

**Servicehandbuch**

**Netzwerkanalysator**

**ZVRL**

1043.0009.40

**ZVRE**

1043.0009.50

**ZVR**

1043.0009.60

**ZVCE**

1106.9020.50

**ZVC**

1106.9020.60

*ENGLISH SERVICE MANUAL FOLLOWS FIRST COLORED DIVIDER*

*Band 2  
Servicehandbuch besteht aus 2 Bänden*

Printed in the Federal  
Republic of Germany

4. The fourth part of the document discusses the consequences of failing to maintain accurate records. It states that individuals who fail to comply with the requirements may be subject to fines and penalties.

6. The sixth part of the document discusses the role of the government in ensuring the integrity of the financial system. It states that the government must implement and enforce the requirements, and must provide the necessary resources to support the system.

## Wichtige Bedienhinweise

Bei Geräten ohne die Rechnerfunktion FSE-B15:

- Es dürfen nur Disketten verwendet werden, die vom Gerät oder von einem MS-DOS-PC formatiert wurden. Vorformatierte Disketten können Fehler verursachen.

Bei Geräten mit der Rechnerfunktion FSE-B15:

- Die Laufwerke D: und Q: sind für System-Software reserviert. Die Laufwerke dürfen in keiner Weise verändert werden, da sonst die Funktion des Gerätes beeinträchtigt wird.
- Bei Betrieb einer PS/2-Maus ist darauf zu achten, daß ein Maustreiber an der in der Datei AUTOEXEC.BAT vorgesehenen Stelle geladen wird.
- Die Dateien AUTOEXEC.BAT und CONFIG.SYS sind gegen versehentliches Überschreiben geschützt. Anwenderspezifische Programme, die beim Gerätestart automatisch ausgeführt werden sollen, sind in der Datei C:\AUTOUSER.BAT einzutragen. Netzwerktreiber für die Option FSE-B16 sind in der Datei C:\NETWORK.BAT einzutragen.
- Der Startvorgang des Gerätes kann im Bedarfsfall abgebrochen werden, indem nach dem Einschalten des Gerätes eine beliebige Taste auf der externen Tastatur wiederholt gedrückt wird, bis die Abfrage zum Abbruch des Startvorgangs auf dem Display erscheint. Das Gerät arbeitet anschließend im reinen DOS-Betrieb.

Bei allen Geräten:

- Der Abbruch eines im Druck befindlichen Druckauftrages ist nicht möglich. Druckaufträge, die sich in der Warteschlange befinden, können vor dem Ausdruck abgebrochen werden, indem die Taste HARDCOPY START so oft gedrückt wird, bis die Meldung "Hardcopy in progress. Abort?" erscheint. Die Länge der Warteschlange beträgt 2 Einträge.

## Sicherheitshinweise

Dieses Gerät ist gemäß beiliegender EU-Konformitätsbescheinigung gebaut und geprüft und hat das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand verlassen.

Um diesen Zustand zu erhalten und einen gefahrlosen Betrieb sicherzustellen, muß der Anwender folgende Hinweise, Symbole und Warnvermerke beachten.

- 1) Bei Anschluß eines Gerätes mit ortsfestem Anschluß ist die Verbindung zwischen dem Schutzleiteranschluß und einem Schutzleiter vor jeglichen anderen Verbindungen herzustellen.
- 2) Einbaugeräte dürfen nur in eingebautem Zustand betrieben werden.
- 3) Bei ortsfesten Geräten ohne eingebaute Sicherungen, Selbstschalter oder ähnliche Schutzeinrichtungen muß die Netzzuleitung für diese Geräte mit Sicherungen der den Geräten entsprechenden Nennstromstärke versehen sein.
- 4) Vor dem Einschalten des Gerätes ist sicherzustellen, daß die am Gerät eingestellte Betriebsspannung und die Netzspannung übereinstimmen.  
Wird eine andere Betriebsspannung eingestellt, so ist ggf. die Sicherung der geänderten Nennstromstärke anzupassen.
- 5) Bei Geräten der Schutzklasse mit beweglicher Netzzuleitung und Netzstecker ist der Betrieb nur an einer Steckdose mit Schutzkontakt zulässig.  
Die Schutzwirkung darf nicht durch eine Verlängerungsleitung aufgehoben werden.  
Jegliche Unterbrechung des Schutzleiters inner- oder außerhalb des Gerätes oder Lösen des Schutzleiteranschlusses kann dazu führen, daß das Gerät gefahrbringend wird.  
Eine absichtliche Unterbrechung des Schutzleiters ist nicht zulässig.
- 6) Vor Öffnen des Gerätes ist dieses vom Netz zu trennen.  
Abgleich, Auswechseln von Teilen, Wartung und Instandsetzung darf nur von R&S-autorisierten Fachkräften ausgeführt werden.  
Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften sind zu beachten.  
Werden sicherheitsrelevante Teile (z.B. Netzschalter, Netztrafos oder Sicherungen) ausgewechselt, sind Originalteile zu verwenden.
- 7) Zusätzliche Sicherheitshinweise in diesem Handbuch sind ebenfalls zu beachten.

$\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$

Figure 1. The effect of the concentration of the *Agrobacterium* suspension on the transformation efficiency of *Agrobacterium* strains.

$\frac{1}{2} \left( \frac{1}{2} \right) = \frac{1}{4}$

## Erklärung der verwendeten Symbole



- Bedienungsanleitung lesen, verwendete Sicherheitssymbole beachten



- Achtung, berührungsgefährliche Spannung



- Schutzleiteranschluß, ausschließliche Schutzfunktion



- Gerätemasse



- Äquipotential (gleitende Masse)



- Erde

0.8151 8

0.8151 8

0.8151 8

0.8151 8

0.8151 8

0.8151 8

0.8151 8

0.8151 8

0.8151 8

0.8151 8

0.8151 8

0.8151 8

0.8151 8

0.8151 8

0.8151 8

0.8151 8

0.8151 8

0.8151 8

0.8151 8

0.8151 8

0.8151 8

0.8151 8

0.8151 8

0.8151 8

0.8151 8

0.8151 8

0.8151 8

0.8151 8

0.8151 8

0.8151 8

0.8151 8

0.8151 8

## Inhaltsübersicht

### Band 1

#### 6 Serviceanleitung des Gesamtgerätes

#### 7 Serviceanleitung der Baugruppen

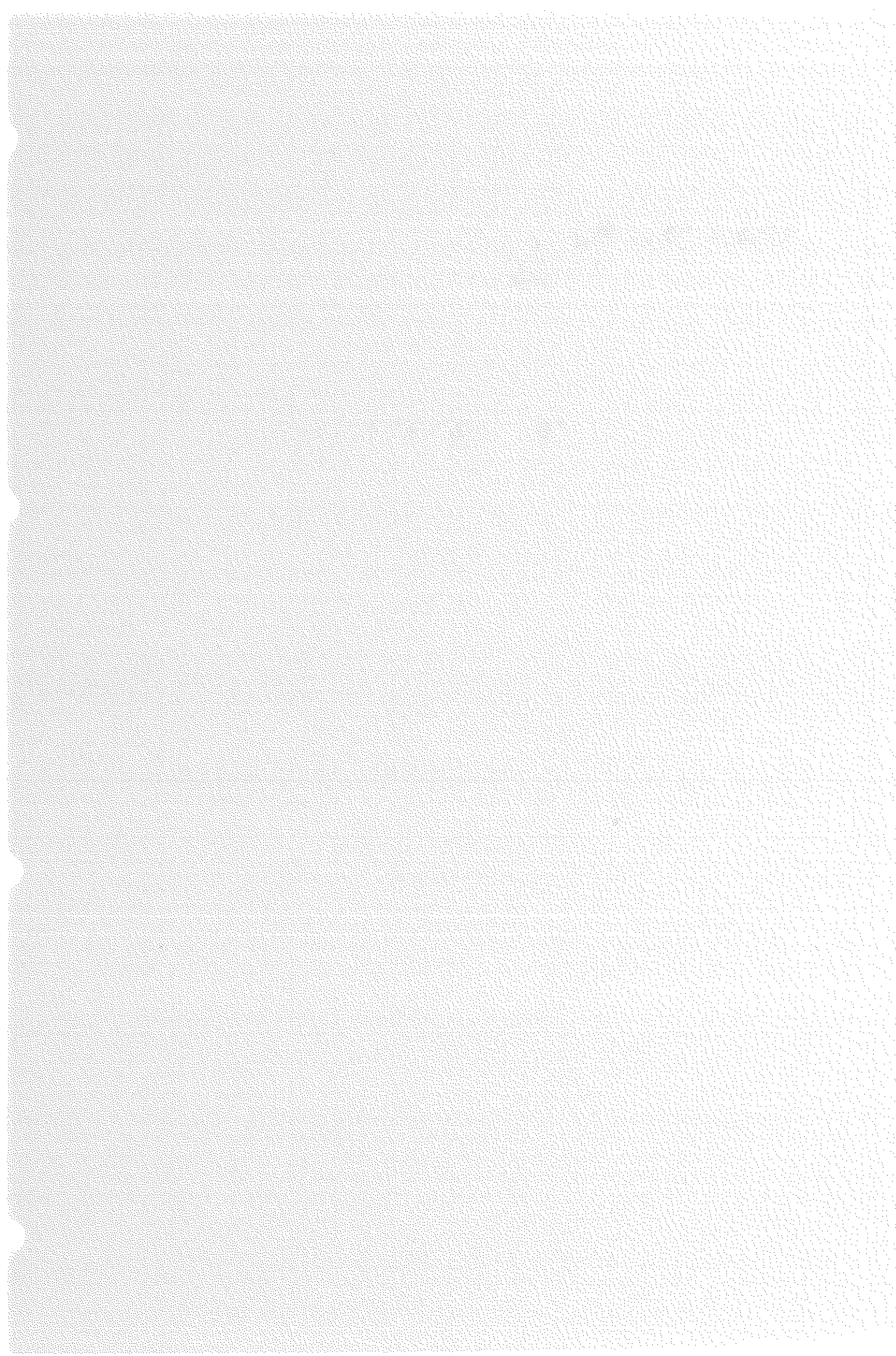
| Baugruppe              | Register |
|------------------------|----------|
| Test Set .....         | 1        |
| Front End .....        | 2        |
| Converter .....        | 3        |
| Synthesizer .....      | 4        |
| Local .....            | 5        |
| Source .....           | 6        |
| Output Stage ZVR ..... | 7        |
| Output Stage ZVC ..... | 8        |

### Band 2

#### 7 Serviceanleitung der Baugruppen

| Baugruppe                            | Register |
|--------------------------------------|----------|
| MCU (Measurement Control Unit) ..... | 1        |
| Fronteinheit.....                    | 2        |
| Rückwand .....                       | 3        |
| IO-Board .....                       | 4        |
| Graphics.....                        | 5        |
| Power Supply.....                    | 6        |
| VGA-Karte .....                      | 7        |
| Hard Disk.....                       | 8        |
| Main Processor.....                  | 9        |





[illegible]

*Journal of Management Education* 30(6)

**Service Manual**

**Vector Netzwerk Analyzer**

**ZVRL**

1043.0009.40

**ZVRE**

1043.0009.50

**ZVR**

1043.0009.60

**ZVCE**

1106.9020.50

**ZVC**

1106.9020.60

*Volume 1*  
*Service manual consists of 2 volumes*

Printed in the Federal  
Republic of Germany

1956-57

1956-57

1956-57

1956-57

1956-57

1956-57

1956-57

1956-57

1956-57

1956-57

1956-57

1956-57

1956-57

1956-57

1956-57

1956-57

1956-57

## Important Hints before Operation:

For instruments without the computer function FSE-B15:

- The disks used must have been formatted by the FSE itself or by MS-DOS. Pre-formatted disks can cause errors.

For instruments with the computer function FSE-B15:

- The drives D: and Q: are reserved for system software and must not be altered. Any changes in the drives D: and Q: can cause function errors.
- When operating a PS/2 mouse, a mouse driver has to be loaded via the designated entry in the autoexec.bat file.
- The files AUTOEXEC.BAT and CONFIG.SYS are write protected. User-specific programs which are to be executed automatically during the system startup must be entered in the file C:\AUTOUSER.BAT. Network drivers for option FSE-B16 must be entered in the file C:\NETWORK.BAT.
- After switching on the instrument, the startup process can be interrupted if required. This is achieved by pressing any key on the external keyboard repeatedly until "ABORT SYSTEM BOOT [Y/N?]" is queried on the display. The instrument works then in the DOS mode.

For all instruments:

- Aborting a hardcopy is not possible when printout is in progress. Print jobs in the queue can be deleted before printout has been started by pressing the HARDCOPY START key until the message "Hardcopy in progress. Abort?" is displayed. The length of the queue is two jobs.

## Safety Instructions

This unit has been designed and tested according to the standards outlined overleaf and has left the manufacturer's premises in a state fully complying with the safety standards.

In order to maintain this state and to ensure safe operation, observe the following instructions, symbols and precautions.

- 1) When the unit is to be permanently cabled, first connect protective ground conductor before making any other connections.
- 2) Built-in units should only be operated when properly fitted into the system.
- 3) For permanently cabled units without built-in fuses, automatic switches or similar protective facilities, the AC supply line shall be fitted with fuses rated to the units.
- 4) Before switching on the unit ensure that the operating voltage set at the unit matches the line voltage.

If a different operating voltage is to be set, use a fuse with appropriate rating.

- 5) Units of protection class I with disconnectible AC supply cable and plug may only be operated from a power socket with protective ground contact.

The protective ground connection should not be made ineffective by an extension cable.

Any breaking of the protective ground conductor within or outside of the unit or loosening of the protective ground connection may cause the unit to become electrically hazardous.

The protective ground conductor shall not be interrupted intentionally.

- 6) Before opening the unit, isolate it from the AC supply.

Adjustment and replacement of parts as well as maintenance and repair should be carried out only by specialists approved by R & S.

Observe safety regulations and rules for the prevention of accidents.

$$f_{\text{eff}} = \frac{\langle f^2 \rangle}{\langle f \rangle} = \frac{\int_0^\infty f^2 P(f) df}{\int_0^\infty f P(f) df} \quad (2)$$

Use only original parts for replacing parts relevant to safety (e.g. power on/off switches, power transformers or fuses).

7) Also observe the additional safety instructions specified in this manual.

### Explanation of Symbols Used



- Read operating manual, observe the safety symbols used



- Caution, shock hazard



- Protective ground connection



- Unit ground



- Equipotential (floating ground)



- Ground

$\frac{1}{\sqrt{\pi}} \int_{-\infty}^{\infty} f(x) \delta(x-a) dx = f(a)$

## Contents

|                                                                |             |
|----------------------------------------------------------------|-------------|
| <b>7 Checking the Module.....</b>                              | <b>7.1</b>  |
| <b>7.1 Function of Module.....</b>                             | <b>7.1</b>  |
| 7.1.1 Function in the Instrument .....                         | 7.1         |
| 7.1.2 Description of Block Diagram .....                       | 7.1         |
| <b>7.2 Test Equipment Required .....</b>                       | <b>7.4</b>  |
| <b>7.3 Troubleshooting .....</b>                               | <b>7.5</b>  |
| 7.3.1 Preconditions .....                                      | 7.5         |
| 7.3.2 Selftest .....                                           | 7.5         |
| <b>7.4 Checking Module Characteristics .....</b>               | <b>7.7</b>  |
| 7.4.1 Preliminary Measurements and Setting Nominal Values..... | 7.7         |
| 7.4.1.1 Preparations.....                                      | 7.7         |
| 7.4.1.2 Checking Operating Points .....                        | 7.7         |
| 7.4.1.3 Offset Adjustment of Converting Channels.....          | 7.8         |
| 7.4.1.4 Offset Adjustment of Direct Channels.....              | 7.8         |
| 7.4.1.5 Adjusting the Gain of Converting Channels .....        | 7.8         |
| 7.4.2 Final Test .....                                         | 7.9         |
| 7.4.2.1 Preparation .....                                      | 7.9         |
| 7.4.2.2 Testing the RF-IF Transition .....                     | 7.9         |
| 7.4.2.3 Checking the Crosstalk between Channels .....          | 7.10        |
| 7.4.2.4 Checking the SSB Suppression of the IF Mixer.....      | 7.10        |
| 7.4.2.5 Checking the Gain of Direct Channels.....              | 7.10        |
| 7.4.2.6 Checking the Selftest Points .....                     | 7.11        |
| <b>7.5 External Interfaces .....</b>                           | <b>7.12</b> |





SERVICEUNTERLAGEN  
MCU

1043.2499.00

*ENGLISH SERVICE MANUAL FOLLOWS FIRST COLORED DIVIDER*



**Inhaltsverzeichnis**

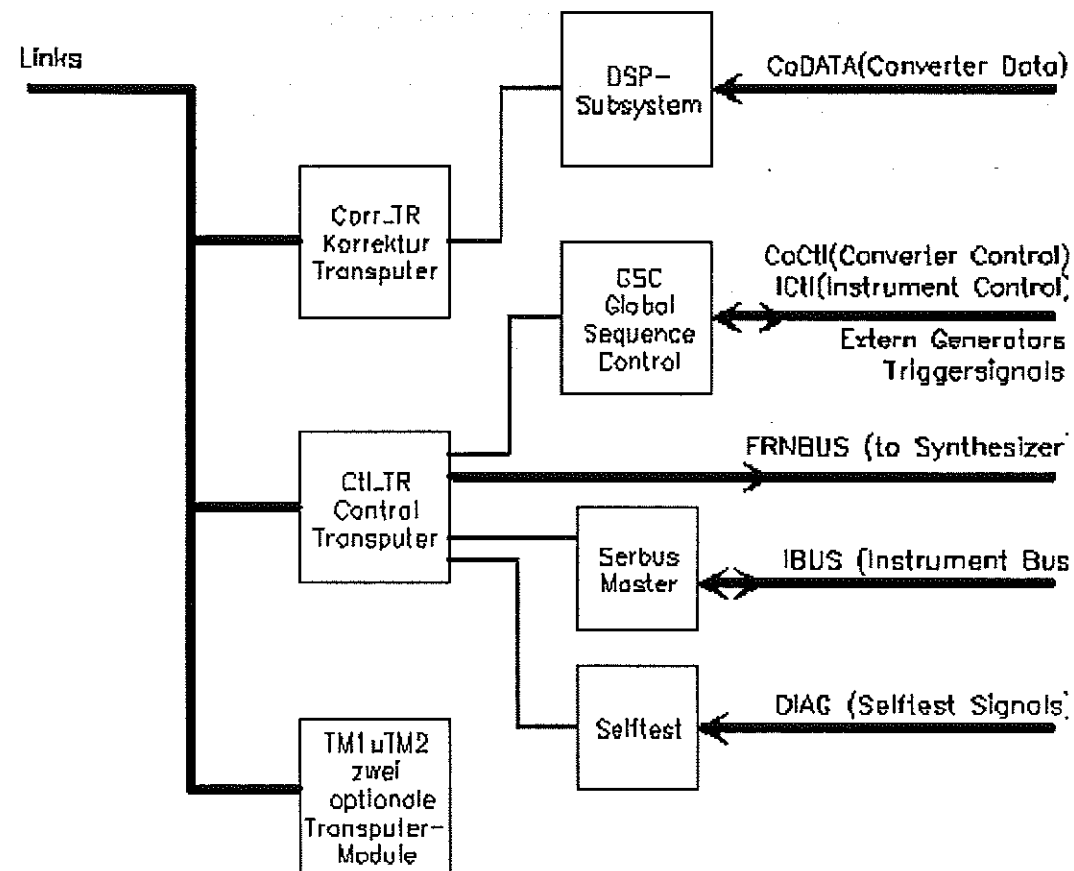
|                                           |            |
|-------------------------------------------|------------|
| <b>7 Prüfen der Baugruppe.....</b>        | <b>7.1</b> |
| <b>7.1 Funktionsbeschreibung .....</b>    | <b>7.1</b> |
| 7.1.1 Blockschaltbild .....               | 7.1        |
| 7.1.2 Funktion im Gerät .....             | 7.1        |
| <b>7.2 Fehlersuche.....</b>               | <b>7.3</b> |
| <b>7.3 Prüfen der Eigenschaften .....</b> | <b>7.5</b> |
| 7.3.1 Test des Transputer-Netzwerks.....  | 7.5        |
| 7.3.2 Austausch der Baugruppe MCU .....   | 7.6        |
| <b>7.4 Externe Schnittstellen .....</b>   | <b>7.8</b> |



## 7 Prüfen der Baugruppe

### 7.1 Funktionsbeschreibung

#### 7.1.1 Blockschaltbild



#### 7.1.2 Funktion im Gerät

Die Measurement-Control-Unit (MCU) ist im wesentlichen für die Steuerung der analogen Hardware, für die Verarbeitung der anfallenden Meßwerte und die Erfassung von Selbsttestsignalen zuständig.

Das Herzstück der Baugruppe bilden zwei 32-Bit Transputer (INMOS T805) mit jeweils 4 MByte RAM-Speicher. Für spätere Erweiterungen ist ein Steckplatz für ein weiteres Standard-Transputer-Module (TRAM) vorgesehen (bis Variante 04 sind zwei Steckplätze vorhanden). TRAM und die standardmäßig bestückten Transputer-Kerne sind im wesentlichen identisch. Die zwei festbestückten Transputer erfüllen folgende Aufgaben:

1. Der Control-Transputer (CILTR) ist für die Hardwareansteuerung und die Selbsttestsignale verantwortlich. Über den seriellen IBUS werden die zeitunkritischen Einstellungen der Baugruppen Test Set, Front End, Converter A und B, Synthesizer, Local, Source, und Output Stage vorgenommen. Weiterhin dient der IBUS zur Auswahl der Selbsttestsignale auf den Baugruppen. Die Realisierung dieses störungsarmen seriellen Datenbusses erfolgt mit Hilfe des R&S-Chipsatzes SERBUS. Auf der Baugruppe MCU befindet sich ein SERBUS-Master. Die Einstellung der beiden R&S FRACSYN-Gate-Arrays auf der Baugruppe Synthesizer, welche die Frequenz des Local- bzw. SOURCE-Synthesizers

bestimmen, erfolgt mit Hilfe des unidirektionalen, 8-Bit-breiten Einstellbusses FRNBUS. Die zeitkritischen Einstellungen der beiden Converter-Baugruppen werden über die **Global-Sequence-Control (GSC)**, d.h. globale Ablaufsteuerung, vorgenommen und kontrolliert. Außerdem ist in der GSC die Logik für die Triggerung und die Steuerung der externen Generatoren untergebracht. Die Signale für die Converter-Steuerung werden unter **Converter-Control (CoCtl)** und die übrigen Steuer- und Rückmeldesignale unter **Instrument-Control (ICtl)** zusammengefaßt. Realisiert wird diese Ablaufsteuerung mit Hilfe eines programmierbaren Gate-Arrays (XILINX LCA XC4006PQ160C). Die Selbsttestsignale werden gemultiplext und dann von einem AD-Wandler in digitale Signale umgewandelt und über den Steuer-Transputer ausgewertet. Über den Selbsttest lassen sich unter anderem auch die Betriebsspannungen auf dem Motherboard kontrollieren und überwachen.

2. Der **Korrektur-Transputer (CorrTR)** ist für die Verarbeitung der anfallenden Meßwerte zuständig. Der von den Converter-Baugruppen kommende serielle Meßdatenstrom (18-Bit lange Datenworte, vier Empfangskanäle je ca. 200 kSamples/s) wird auf der MCU einer Seriell-Paralell-Wandelung unterzogen, und dann den beiden schnellen Signalprozessoren (Motorola DSP56002) zugeführt. Auf den beiden DSP's wird eine Quadraturmischung (Aufspaltung in Imaginär- und Realteil) und eine digitale Filterung der Meßwerte vorgenommen. Anschließend erfolgt noch die Systemfehlerkorrektur auf diesem Transputer.

## 7.2 Fehlersuche

Immer dann, wenn die Transputersoftware nicht geladen werden kann oder das Gerät nach einigen Sweeps stehen bleibt, sollte man die MCU als mögliche Fehlerquelle in Betracht ziehen. Zuvor sollte man jedoch sicherstellen, daß der Mainprozessor korrekt gebootet hat und die Baugruppe Graphik fehlerfrei arbeitet. Ist dies der Fall, so ist folgendes Vorgehen empfehlenswert:

1. Als erstes sollte man immer einen Test des Transputer-Netzwerks durchführen. Die Vorgehensweise hierzu wird im Abschnitt 7.3.1, *Test des Transputer-Netzwerks*, erläutert.
2. Überprüfen, ob alle Jumper richtig gesteckt sind. Welche Jumper gesteckt sein müssen, ist im Abschnitt 7.3.2, *Austausch der Baugruppe MCU*, ausführlich beschrieben.
3. Prüfen, ob das Transputer-Bootable auf der Festplatte vorhanden ist, und dieses auch der neuesten Version entspricht. Gegebenenfalls ist die neueste Version aufzuspielen. Aus welchem Verzeichnis das Bootable geladen wird und wie der Name der Datei lautet, kann man aus der Datei boot.ini (Verzeichnis D:\RUNTIME\INI) aus dem Abschnitt LINK, Zeile TRANSPUTER herauslesen. Normalerweise befindet sich das Bootable in dem Verzeichnis D:\RUNTIME\TP und hat den Namen zvr\_run\_z.btl (oder rxndeb\_z.btl).
4. Prüfen, ob alle Files die von der Transputerseite automatisch geladen werden, auch tatsächlich auf der Festplatte vorhanden sind und jeweils den neuesten Versionen entsprechen. Gegebenenfalls sind auch hier die neuesten Versionen aufzuspielen. Die Files DETxKEN.DET und PSWITCH.DET sind gerätespezifisch und können mit Hilfe der Servicefunktion DETECTOR CORRECTION aktualisiert werden. Zu diesem Zweck müssen sich aber die alten Kennlinien bzw. Defaultkennlinien auf dem Gerät befinden. In welchem Verzeichnis die einzelnen Files zu finden sind, ist wiederum dem boot.ini-File zu entnehmen, und zwar dem Abschnitt FILEIO.

Folgende Dateien sind dabei zu überprüfen:

|                                       |              |                            |
|---------------------------------------|--------------|----------------------------|
| <b>für das LCA:</b>                   | Verzeichnis: | D:\RUNTIME\LCA             |
|                                       | Datei:       | GSC_NORM.BIN               |
| <b>für die DSP's:</b>                 | Verzeichnis: | D:\RUNTIME\DSP             |
|                                       | Datei:       | ELOADER.DSP und UNIFIL.DSP |
| <b>für die Detektorkennlinien:</b>    | Verzeichnis: | D:\RUNTIME\DET             |
|                                       | Datei:       | PSWITCH.DET                |
| <b>für Gerätekonstante:</b>           | Verzeichnis: | D:\RUNTIME\DET             |
|                                       | Datei:       | ELOADER.DSP und UNIFIL.DSP |
| <b>für das Nebenwellenausweichen:</b> | Verzeichnis: | D:\RUNTIME\DET             |
|                                       | Datei:       | NW_FR_OF.DAT               |

Zum besseren Verständnis folgt ein Ausschnitt aus der Datei boot.ini:

```
[LINK]
...
4TP_BOOT =:ROOT:TP\RX_RUN_Z.BTL
...
[FILEIO]
...
LCA =:ROOT:LCA
DSP =:ROOT:DSP
DET =:ROOT:DET
...
```

Will man einige der oben aufgelisteten Files näher analysieren, so gibt es für PSWITCH.DET und NW\_FR\_OF.DAT entsprechende Utilities. Das Programm RD\_PSWTC.EXE liest die Datei PSWITCH.DET und zeigt das Ergebnis auf dem Bildschirm an. Dazu muß sich das Programm aber im gleichen Verzeichnis wie die Datei PSWITCH.DET befinden. Das Programm RD\_NW\_HD.EXE liest den Header der Datei NW\_FR\_OF.DAT und gibt diesen auf dem Bildschirm aus. Dazu muß sich das Programm im gleichen Verzeichnis wie die Datei NW\_FR\_OF.DAT befinden, oder man gibt den kompletten Pfad (+Dateiname) als Kommandozeilenparameter beim Programmaufruf an.

Sind alle bisherigen Tests erfolgreich verlaufen, aber die Transputersoftware läßt sich trotzdem nicht laden, oder das Gerät steht nach einigen Sweeps, so ist die Baugruppe MCU mit ziemlich hoher Wahrscheinlichkeit die Ursache für diesen Fehler. In diesem Fall ist die Baugruppe auszutauschen.

Falls das Gerät swept, aber keine sinnvollen Meßergebnisse liefert, sollte sich die Fehlersuche zunächst auf die analoge Hardware konzentrieren. Erst wenn ein Fehler in der analogen Hardware ausgeschlossen ist, sollte man die MCU austauschen.

## 7.3 Prüfen der Eigenschaften

### 7.3.1 Test des Transputer-Netzwerks

Um das Transputernetz zu untersuchen, bedient man sich der Programme ispy und mtest.  
Die Aufrufzeile lautet folgendermaßen:

```
ispy /l #e020 | mtest
```

Als Ergebnis sollte man für die Baugruppenversionen 01 .. 03 folgendes erhalten:

```
Using e020 ispy 2.31 | mtest 2.10
```

```
# Part rate Mb Bt [ Link0 Link1 Link2 Link3 ] RAM,cycle
0 T805d-25 0.18 0 [ HOST 1:1 2:2 3:1 ] 4K,1+4096K,3;
1 T16 -25 1.75 1 [ ... 0:1 ... ... ] 4K,1+58K,2.
2 T805d-25 1.64 2 [ 3:0 3:2 0:2 3:3 ] 4K,1+4096K,4;
3 T805d-25 1.75 1 [ 2:0 0:3 2:1 2:3 ] 4K,1+4096K,3;
```

Für die Baugruppenversionen 04 .. 05 sollte man als Ergebnis folgendes erhalten:

```
Using e020 ispy 2.31 | mtest 2.10
```

```
# Part rate Mb Bt [ Link0 Link1 Link2 Link3 ] RAM,cycle
0 T805d-25 0.18 0 [ HOST 1:1 2:2 3:1 ] 4K,1+4096K,3;
1 T16 -25 1.75 1 [ ... 0:1 ... ... ] 4K,1+58K,2.
2 T805g-25 1.64 2 [ 3:0 3:2 0:2 ... ] 4K,1+4096K,4;
3 T805g-25 1.75 1 [ 2:0 0:3 2:1 ... ] 4K,1+4096K,3;
```

Wichtig dabei ist, daß die Link-Verbindungen, die Größe des Speichers und die Konfiguration des Speichers (Proc-Cycles) stimmen. Die Spalte Mb gibt die ermittelte Linkgeschwindigkeit an. Sie kann von mal zu mal etwas unterschiedlich ausfallen und muß nicht genau mit den oben abgebildeten Werten übereinstimmen.

Die ersten beiden Transputer befinden sich auf der Baugruppe Graphik, der dritte Transputer ist der Control-Transputer auf der Baugruppe MCU und der vierte Transputer ist der Korrektur-Transputer, ebenfalls auf der Baugruppe MCU. (Dies entspricht der Konfiguration, wenn keine optionalen TRAM's auf der Baugruppe MCU und Graphik vorhanden sind, was momentan der Fall ist.)

Sollte irgend etwas mit den Linkverbindungen nicht in Ordnung sein, so sollte man die entsprechenden Jumper (Ver. 01 .. 03: Jumper X42, X49, X43, X50, X41; Ver. 04 .. 05: P61, P72, P78, P79, P69, P70, P71, P73, P74, P75, P76, P77, P64, P65, P67, P68 -- siehe Abschnitt 7.3.2, *Austausch der Baugruppe MCU*) überprüfen.

Sollte irgendetwas mit den ersten beiden Transputern nicht stimmen, so ist die Baugruppe Graphik zu überprüfen. (In diesem Fall werden unter Umständen auch die folgenden zwei Transputer nicht richtig angezeigt.)

Bei den letzten beiden Transputern ist unter anderem auch darauf zu achten, daß die Cycle-Time stimmt. Der Control-Transputer muß auf MemAD5, d.h. 4 Proc.-Cycles, konfiguriert sein. (Wenn er auf 3 Proc.-Cycles konfiguriert ist, so gibt es Probleme beim Laden des LCA.) Der Korrektur-Transputer dagegen, sollte auf MemAD4, d.h. 3 Proc.-Cycles, konfiguriert sein. Sollte irgendetwas mit diesen letzten beiden Transputern nicht in Ordnung sein, so ist die Baugruppe MCU auszutauschen. Ab der Baugruppenversion 04 sind die DRAM-Module für die Transputer steckbar. Deshalb sollte man hier, wenn es Probleme mit dem Speicher gibt, zunächst die entsprechenden Speichermodule austauschen, bevor man die ganze Baugruppe wechselt.

### 7.3.2 Austausch der Baugruppe MCU

**Achtung!**

Das DSP-Modul A103 ist nicht Bestandteil der Baugruppe MCU und muß deshalb beim Austausch aus der defekten MCU ausgebaut und in die Ersatzbaugruppe wieder eingebaut werden.

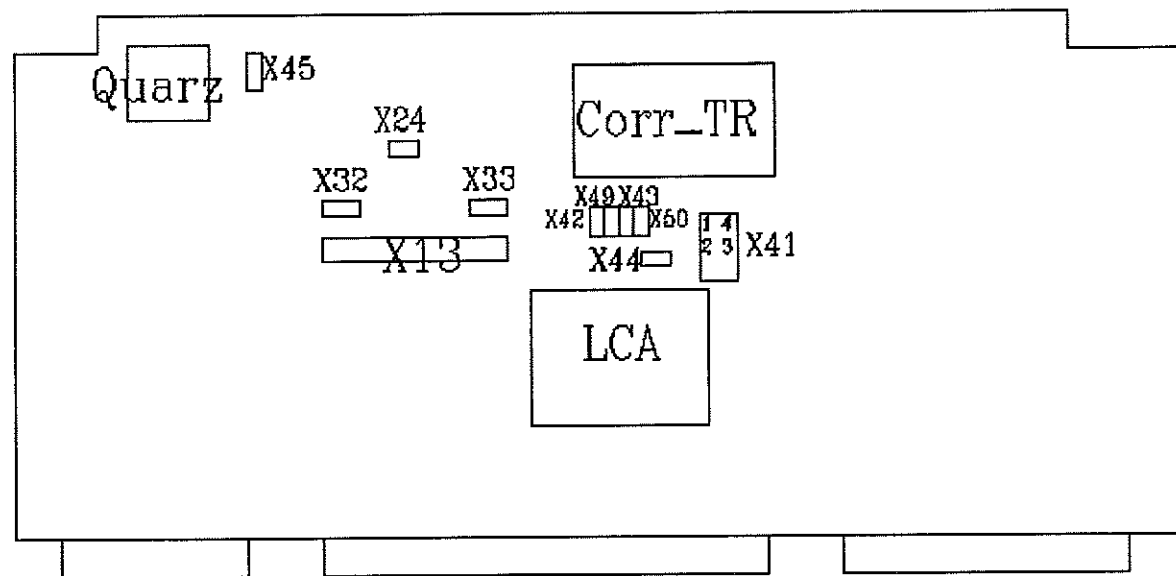
Beim Austausch der Baugruppe MCU muß auf den Änderungsindex geachtet werden. Der Änderungsindex der Ersatzbaugruppe muß im selben Bereich liegen, wie derjenige der defekten Baugruppe (Indexbereich 01 ... 03 oder Indexbereich ab 04).

Beim Austausch der Baugruppe MCU ist darauf zu achten, daß alle Jumper richtig gesteckt sind.

Die Bezeichnung, Position und Funktion der einzelnen Jumper ist für die verschiedenen Baugruppenversionen unterschiedlich.

Die nun folgende Tabelle ist für die Baugruppenversionen 04 und höher gültig.

| Jumper   | Funktion                                                                                                                                                                                                                                                   | gesteckt |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| X45      | Verbindung Quarztakt (40 MHz) mit Zählerbaustein (D2-A 74HCT161T).<br>* Wenn dieser Jumper nicht gesteckt ist, so hat die MCU (Transputer, DSP, LCA...) keine Taktversorgung; In diesem Fall könnte man einen externen Takt über Pin 2 von X45 einspeisen; | ja       |
| X33      | Verbindung GSCCLK zum LCA.<br>* Wenn dieser Jumper nicht gesteckt ist, so ist das LCA ohne Taktversorgung; In diesem Fall könnte man einen externen Takt über Pin 2 von X33 einspeisen;                                                                    | ja       |
| X44      | Linkspeed der EXTLINKS (Link 0 für TM0 und TM1)<br>* Wenn dieser Jumper nicht gesteckt ist, so ist die Linkspeed auf 20 Mbit/s eingestellt, sonst ist die Linkspeed auf 10Mbit/s eingestellt;                                                              | nein     |
| X42      | Verbindung TM0_LINK_3_IN mit TM1_LINK_3_OUT<br>* Muß gesteckt werden, wenn das optionale TM2 fehlt;                                                                                                                                                        | ja       |
| X49      | Verbindung TM0_LINK_3_OUT mit TM1_LINK_3_IN<br>* Muß gesteckt werden, wenn das optionale TM2 fehlt;                                                                                                                                                        | ja       |
| X43      | Verbindung TM0_LINK_1_IN mit GR_LINK_4_OUT<br>* Muß gesteckt werden, wenn das optionale TM3 fehlt;                                                                                                                                                         | ja       |
| X50      | Verbindung TM0_LINK_1_OUT mit GR_LINK_4_IN<br>* Muß gesteckt werden, wenn das optionale TM3 fehlt;                                                                                                                                                         | ja       |
| X41: 1-4 | Verbindung TM0_LINK_0_IN mit TM1_LINK_0_OUT                                                                                                                                                                                                                | ja       |
| X41: 2-3 | Verbindung TM0_LINK_0_OUT mit TM1_LINK_0_IN                                                                                                                                                                                                                | ja       |
| X24      | Sperren der MCU-intern erzeugten Signale BADO, LCACLK, LCAPROG, LCARST wenn dieser Jumper gesteckt ist; -> Downloadmöglichkeit über XILINX-Kabel;                                                                                                          | nein     |
| X32      | kein Jumper !!!<br>* Readback-Möglichkeit über XILINX-Kabel;                                                                                                                                                                                               | nein     |



Die nun folgende Tabelle ist für die Baugruppenversionen 04 ... 05 gültig.

| Jumper  | Funktion                                                                                                                                                                                                                                       | gesteckt |
|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| P2-P3   | Verbindung Quarztakt (40 MHz) mit Zählerbaustein (D2-A 74HCT161M)<br>* Wenn dieser Jumper nicht gesteckt ist, so hat die MCU (Transputer, DSP, LCA...) keine Taktversorgung; In diesem Fall könnte man einen externen Takt über P3 einspeisen; | ja       |
| P18-P19 | Verbindung GSCCLK zum LCA<br>* Wenn dieser Jumper nicht gesteckt ist, so ist das LCA ohne Taktversorgung; In diesem Fall könnte man einen externen Takt über P19 einspeisen;                                                                   | ja       |
| P84-P62 | Linkspeed der EXTLINKS (Link 0 für TM0 und TM1)<br>* Wenn dieser Jumper nicht gesteckt ist, so ist die Linkspeed auf 20 Mbit/s eingestellt, sonst ist die Linkspeed auf 10Mbit/s eingestellt;                                                  | nein     |
| P61-P72 | Verbindung TM0_LINK_0_IN mit TM1_LINK_0_OUT;                                                                                                                                                                                                   | ja       |
| P78-P79 | Verbindung TM0_LINK_0_OUT mit TM1_LINK_0_IN;                                                                                                                                                                                                   | ja       |
| P64-P65 | Verbindung P71 mit GR_LINK_3_OUT;                                                                                                                                                                                                              | Ja       |
| P67-P68 | Verbindung TM0_LINK_3_IN mit GR_LINK_5_OUT;                                                                                                                                                                                                    | Ja       |
| P69-P70 | Verbindung TM0_LINK_3_OUT mit P66;<br>* Muß gesteckt werden wenn der optionale Transputer fehlt;                                                                                                                                               | ja       |
| P71-P73 | Verbindung P64 mit TM1_LINK_3_IN;<br>* Muß gesteckt werden wenn der optionale Transputer fehlt;                                                                                                                                                | ja       |
| P74-P75 | Verbindung GR_LINK_4_OUT mit TM1_LINK_1_IN;<br>* Muß gesteckt werden wenn der optionale Transputer fehlt;                                                                                                                                      | ja       |
| P76-P77 | Verbindung TM1_LINK_1_OUT mit GR_LINK_4_IN;<br>* Muß gesteckt werden wenn der optionale Transputer fehlt;                                                                                                                                      | Ja       |
| P16-P27 | Sperren der MCU-intern erzeugten Signale BADO, LCACLK, LCAPROG, LCAIRST wenn dieser Jumper gesteckt ist; -> Downloadmöglichkeit über XILINX-Kabel;                                                                                             | nein     |

## 7.4 Externe Schnittstellen

### STECKER X100:

| Pin                           | Name        | R | A | Wertebereich        | Signalbeschreibung                                            |
|-------------------------------|-------------|---|---|---------------------|---------------------------------------------------------------|
| X100.A4<br>X100.B4<br>X100.C4 | VD5-P       | E | V | +5 V $\pm$ 0,2 V    | +5 V digital, 3500 mA, Stör < 30 mV(ss)                       |
| X100.A2<br>X100.B2<br>X100.C2 | GNDD        | E | V |                     | Ground digital                                                |
| X100.A1<br>X100.B1<br>X100.C1 | GNDA        | E | V |                     | Ground analog                                                 |
| X100.A3<br>X100.B3<br>X100.C3 | VA5-P       | E | V | +5,5 V $\pm$ 0,05 V | Analoge Vers.-Spannung +5,5 V analog, 100 mA, Stör < 2 mV(ss) |
|                               | ***IBUS***  |   |   |                     |                                                               |
| X100.A6                       | IBUSDATA    | B | D | TTL-Pegel           | IBUS Daten (siehe SERBUS-Spec.)                               |
| X100.C6                       | IBUSCLK     | A | D | TTL-Pegel           | IBUS Takt                                                     |
| X100.A5                       | IBUSSYNC    | A | D | TTL-Pegel           | IBUS Synchronisation                                          |
| X100.B5                       | IBUSRESET-N | A | D | TTL-Pegel           | IBUS Rücksetzen (low aktiv)                                   |
| X100.C5                       | IBUSINT-N   | E | D | TTL-Pegel           | IBUS Interrupt (low aktiv)                                    |
|                               | **FRNBUS**  |   |   |                     |                                                               |
| X100.A12                      | FRNBUSD0    | A | D | TTL-Pegel           | FRACSYN-Ansteuerung, 8 Bit parallel, Daten                    |
| X100.B12                      | FRNBUSD1    | A | D | TTL-Pegel           | FRACSYN-Ansteuerung, 8 Bit parallel, Daten                    |
| X100.C12                      | FRNBUSD2    | A | D | TTL-Pegel           | FRACSYN-Ansteuerung, 8 Bit parallel, Daten                    |
| X100.A13                      | FRNBUSD3    | A | D | TTL-Pegel           | FRACSYN-Ansteuerung, 8 Bit parallel, Daten                    |
| X100.B13                      | FRNBUSD4    | A | D | TTL-Pegel           | FRACSYN-Ansteuerung, 8 Bit parallel, Daten                    |
| X100.C13                      | FRNBUSD5    | A | D | TTL-Pegel           | FRACSYN-Ansteuerung, 8 Bit parallel, Daten                    |
| X100.A14                      | FRNBUSD6    | A | D | TTL-Pegel           | FRACSYN-Ansteuerung, 8 Bit parallel, Daten                    |
| X100.B14                      | FRNBUSD7    | A | D | TTL-Pegel           | FRACSYN-Ansteuerung, 8 Bit parallel, Daten                    |
| X100.A15                      | FRNBUSA0    | A | D | TTL-Pegel           | FRACSYN-Ansteuerung, 8 Bit parallel, Adressen                 |
| X100.B15                      | FRNBUSA1    | A | D | TTL-Pegel           | FRACSYN-Ansteuerung, 8 Bit parallel, Adressen                 |
| X100.C15                      | FRNBUSA2    | A | D | TTL-Pegel           | FRACSYN-Ansteuerung, 8 Bit parallel, Adressen                 |
| X100.A16                      | FRNBUSA3    | A | D | TTL-Pegel           | FRACSYN-Ansteuerung, 8 Bit parallel, Adressen                 |

| Pin      | Name             | R | A | Wertebereich | Signalbeschreibung                                            |
|----------|------------------|---|---|--------------|---------------------------------------------------------------|
| X100.C16 | FRNBUSWR         | A | D | TTL-Pegel    | FRACSYN-Ansteuerung, Write Signal                             |
| X100.A17 | FRNBUSSEL1       | A | D | TTL-Pegel    | FRACSYN-Ansteuerung, 8 Bit parallel, Select1 (Gate Array #1)  |
| X100.B17 | FRNBUSSEL2       | A | D | TTL-Pegel    | FRACSYN-Ansteuerung, 8 Bit parallel, Select2 (Gate Array #2)  |
| X100.C17 | FRNBUSSEL3       | A | D | TTL-Pegel    | FRACSYN-Ansteuerung, 8 Bit parallel, Select3, nicht verwendet |
|          | <b>**COCTL**</b> |   |   |              |                                                               |
| X100.C19 | AGCSTART-N       | A | D | TTL-Pegel    | AGC aktivieren                                                |
| X100.B20 | AGCRDY-N         | A | D | TTL-Pegel    | AGC halten                                                    |
| X100.B22 | GAIN0A-P         | B | D | TTL-Pegel    | Verstärkung Bit 0, Kanal A                                    |
| X100.C21 | GAIN1A-P         | B | D | TTL-Pegel    | Verstärkung Bit 1, Kanal A                                    |
| X100.A21 | GAIN2A-P         | B | D | TTL-Pegel    | Verstärkung Bit 2, Kanal A                                    |
| X100.B24 | GAIN0R1-P        | B | D | TTL-Pegel    | Verstärkung Bit 0, Kanal R1                                   |
| X100.A23 | GAIN1R1-P        | B | D | TTL-Pegel    | Verstärkung Bit 1, Kanal R1                                   |
| X100.B23 | GAIN2R1-P        | B | D | TTL-Pegel    | Verstärkung Bit 2, Kanal R1                                   |
| X100.C20 | GAIN0B-P         | B | D | TTL-Pegel    | Verstärkung Bit 0, Kanal B                                    |
| X100.B21 | GAIN1B-P         | B | D | TTL-Pegel    | Verstärkung Bit 1, Kanal B                                    |
| X100.A22 | GAIN2B-P         | B | D | TTL-Pegel    | Verstärkung Bit 2, Kanal B                                    |
| X100.C22 | GAIN0R2-P        | B | D | TTL-Pegel    | Verstärkung Bit 0, Kanal R2                                   |
| X100.A24 | GAIN1R2-P        | B | D | TTL-Pegel    | Verstärkung Bit 1, Kanal R2                                   |
| X100.C23 | GAIN2R2-P        | B | D | TTL-Pegel    | Verstärkung Bit 2, Kanal R2                                   |
| X100.A25 | GAINSETA-P       | A | D | TTL-Pegel    | Verstärkung Kanal A einstellen                                |
| X100.B25 | GAINSETR1-P      | A | D | TTL-Pegel    | Verstärkung Kanal R1 einstellen                               |
| X100.C25 | GAINSETB-P       | A | D | TTL-Pegel    | Verstärkung Kanal B einstellen                                |
| X100.B26 | GAINSETR2-P      | A | D | TTL-Pegel    | Verstärkung Kanal R2 einstellen                               |
| X100.C24 | ADCENA-N         | A | D | TTL-Pegel    | ADC-A+R1 freigeben                                            |
| X100.A27 | ADCENB-N         | A | D | TTL-Pegel    | ADC-B+R2 freigeben                                            |
| X100.A26 | CONVERTA-P       | E | D | TTL-Pegel    | ADC-Start A+R1 (ConverterA)                                   |
| X100.A29 | CONVERTB-P       | E | D | TTL-Pegel    | ADC-Start B+R2 (ConverterB)                                   |
| X100.A30 | ADCSMA           | A | D | TTL-Pegel    | Lokale Ablaufsteuerung (ConverterA)                           |

| Pin      | Name              | R | A | Wertebereich | Signalbeschreibung                                            |
|----------|-------------------|---|---|--------------|---------------------------------------------------------------|
| X100.A31 | ADCSMB            | A | D | TTL-Pegel    | Lokale Ablaufsteuerung (ConverterB)                           |
|          | <b>**CODATA**</b> |   |   |              |                                                               |
| X100.B27 | ADCDATAA          | E | D | TTL-Pegel    | ADC-Daten, Kanal A                                            |
| X100.C26 | ADCDATAR1         | E | D | TTL-Pegel    | ADC-Daten, Kanal R1                                           |
| X100.C27 | ADCDATAB          | E | D | TTL-Pegel    | ADC-Daten, Kanal B                                            |
| X100.C28 | ADCDATAR2         | E | D | TTL-Pegel    | ADC-Daten, Kanal R2                                           |
| X100.B29 | ADCCLKA           | E | D | TTL-Pegel    | ADC-Takt A+R1 (Converter A)                                   |
| X100.C30 | ADCCLKB           | E | D | TTL-Pegel    | ADC-Takt B+R2 (Converter B)                                   |
| X100.A28 | DATAVALA-N        | E | D | TTL-Pegel    | Daten A+R1 gültig (Converter A)                               |
| X100.B31 | DATAVALB-N        | E | D | TTL-Pegel    | Daten B+R2 gültig (Converter B)                               |
| X100.B28 | OVRANGEA-P        | E | D | TTL-Pegel    | ADC-übersteuert Kanal A                                       |
| X100.C29 | OVRANGER1-P       | E | D | TTL-Pegel    | ADC-übersteuert Kanal R1                                      |
| X100.B30 | OVRANGEB-P        | E | D | TTL-Pegel    | ADC-übersteuert Kanal B                                       |
| X100.C31 | OVRANGER2-P       | E | D | TTL-Pegel    | ADC-übersteuert Kanal R2                                      |
|          | <b>***ICTL***</b> |   |   |              |                                                               |
| X100.C10 | VCOLORDY-P        | E | D | TTL-Pegel    | LO-Regelschleife eingeschwungen ( $\delta f < 3\text{ppm}$ )  |
| X100.C11 | VCOLO2RDY-P       | E | D | TTL-Pegel    | LO2-Regelschleife eingeschwungen ( $\delta f < 3\text{ppm}$ ) |
| X100.A10 | VCOSORDY-P        | E | D | TTL-Pegel    | SO-Regelschleife eingeschwungen ( $\delta f < 3\text{ppm}$ )  |
| X100.A11 | VCOAUXRDY-P       | E | D | TTL-Pegel    | AUX-Regelschleife eingeschwungen ( $\delta f < 3\text{ppm}$ ) |
| X100.A9  | LEV RDY-P         | E | D | TTL-Pegel    | Pegel-Regelschleife eingeschwungen                            |
| X100.C8  | MAC-P             | A | D | TTL-Pegel    | Messung aktiv                                                 |
| X100.B8  | RFOFF-P           | A | D | TTL-Pegel    | Pegelabschaltung (High aktiv: min. 80 dB Absenkung)           |
| X100.A8  | INIT-N            | A | D | TTL-Pegel    | Initialisierung der analogen BGen (Low aktiv)                 |
| X100.C9  | SWRF-P            | A | D | TTL-Pegel    | Schaltsignal S1+S3 (H=vorwärts, L=Rückwärts)                  |
| X100.B9  | LEVHOLD-P         | A | D | TTL-Pegel    | Pegelregelung anhalten                                        |

## STECKER X101 (MCanalog):

| Pin                                                                                                                                                                                                   | Name        | R | A | Wertebereich       | Signalbeschreibung                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---|---|--------------------|--------------------------------------------------------------|
| X101.A1<br>X101.B1<br>X101.C1<br>X101.A2<br>X101.B2<br>X101.C2<br>X101.A4<br>X101.C4<br>X101.B5<br>X101.B6<br>X101.A7<br>X101.C7<br>X101.B8<br>X101.A9<br>X101.C9<br>X101.B10<br>X101.C10<br>X101.A11 | GNDA        | B | V |                    | Ground analog                                                |
| X101.A14<br>X101.B14<br>X101.C14                                                                                                                                                                      | VA15-N      | E | V | 15 V $\pm$ 0,1 V   | Versorgungsspannung -15 V analog,<br>Störspannung < 2 mV(ss) |
| X101.A16<br>X101.B16<br>X101.C16                                                                                                                                                                      | VA15-P      | E | V | 15 V $\pm$ 0,1 V   | Versorgungsspannung +15V analog,<br>Störspannung < 2mV(ss)   |
| X101.C8                                                                                                                                                                                               | DIAG1       | E | A | 0...5V             | Diagnoseeingang #1 (Selftest), max.+5 V                      |
| X101.A8                                                                                                                                                                                               | DIAG2       | E | A | $\pm$ 15 V         | Diagnoseeingang #2 (Selftest), max. $\pm$ 15 V               |
| X101.A5                                                                                                                                                                                               | TEMPTS-P    | E | A | typ. 3 V           | Temperaturspannung des TS                                    |
| X101.A6                                                                                                                                                                                               | TEMPTS-N    | E | A | 0 V                | " Rückleitung                                                |
| X101.C5                                                                                                                                                                                               | SCALARTEMPB |   |   |                    | Nicht verwendet                                              |
| X101.C6                                                                                                                                                                                               | SCALARTEMPA |   |   |                    | Nicht verwendet                                              |
| X101.B11                                                                                                                                                                                              | TESTVA5-P   | E | A | 5,5 V $\pm$ 0,05 V | Selftest analoge Versorgungsspannung (+5 V)                  |
| X101.C11                                                                                                                                                                                              | TESTVA15-P  | E | A | 15 V $\pm$ 0,1 V   | Selftest analoge Versorgungsspannung (+15 V)                 |
| X101.A10                                                                                                                                                                                              | TESTVA15-N  | E | A | -15 V $\pm$ 0,1 V  | Selftest analoge Versorgungsspannung (-15 V)                 |
| X101.B12                                                                                                                                                                                              | TESTVD5-P   | E | A | 5 V $\pm$ 0,2 V    | Selftest digitale Versorgungsspannung (+5 V)                 |
| X101.C12                                                                                                                                                                                              | TESTVD12-P  | E | A | 12 V $\pm$ 0,3 V   | Selftest digitale Versorgungsspannung (+12 V)                |

## STECKER X102 (MCdigital):

| Pin                              | Name        | R | A | Wertebereich | Signalbeschreibung                   |
|----------------------------------|-------------|---|---|--------------|--------------------------------------|
| X102.A1<br>X102.B1<br>X102.C1    | GNDD        | B | V |              | Ground digital                       |
| X102.A16<br>X102.B16<br>X102.C16 | VD5-P       | B | V |              | Digitale Versorgungsspannung         |
|                                  | ***LINKS*** |   |   |              |                                      |
| X102.C12                         | GRLNKI3     | A | D | TTL-Pegel    | Transputer-LinkIn 3 der BG GRAPHICS  |
| X102.A12                         | GRLNKO3     | E | D | TTL-Pegel    | Transputer-LinkOut 3 der BG GRAPHICS |
| X102.C13                         | GRLNKI5     | A | D | TTL-Pegel    | Transputer-LinkIn 5 der BG GRAPHICS  |
| X102.A13                         | GRLNKO5     | E | D | TTL-Pegel    | Transputer-LinkOut 5 der BG GRAPHICS |
| X102.C14                         | GRLNKI1     | A | D | TTL-Pegel    | Transputer-LinkIn 1 der BG GRAPHICS  |
| X102.A14                         | GRLNKO1     | E | D | TTL-Pegel    | Transputer-LinkOut 1 der BG GRAPHICS |
| X102.C15                         | GRLNKI4     | A | D | TTL-Pegel    | Transputer-LinkIn 4 der BG GRAPHICS  |
| X102.A15                         | GRLNKO4     | E | D | TTL-Pegel    | Transputer-LinkOut 4 der BG GRAPHICS |
| X102.B13                         | MCANALYSE   | E | D | TTL-Pegel    | Transputer-Analyse für MCU           |
| X102.B14                         | MCERROR1    | A | D | TTL-Pegel    | Transputer-Error1 der MCU            |
| X102.B15                         | MCERROR2    | A | D | TTL-Pegel    | Transputer-Error2 der MCU            |
| X102.B12                         | MCTRESET    | E | D | TTL-Pegel    | Transputer-Reset für MCU             |
|                                  | **SCALAR**  |   |   |              |                                      |
| X102.A6                          | SCALARCLK   |   |   |              | Nicht verwendet                      |
| X102.A7                          | SCALARRES   |   |   |              | Nicht verwendet                      |
| X102.B6                          | SCALARDATAA |   |   |              | Nicht verwendet                      |
| X102.B7                          | SCALARDATAB |   |   |              | Nicht verwendet                      |
| X102.C7                          | SCALARVD5-P |   |   |              | Nicht verwendet                      |
|                                  | **GENEXT**  |   |   |              |                                      |
| X102.A3                          | GENEXT1     |   | D | TTL-Pegel    | Steuersignal externe Generatoren     |
| X102.B3                          | GENEXT2     |   | D | TTL-Pegel    | Steuersignal externe Generatoren     |
| X102.C3                          | GENEXT3     |   | D | TTL-Pegel    | Steuersignal externe Generatoren     |
| X102.A4                          | GENEXT4     |   | D | TTL-Pegel    | Steuersignal externe Generatoren     |

| Pin      | Name        | R | A | Wertebereich | Signalbeschreibung                          |
|----------|-------------|---|---|--------------|---------------------------------------------|
| X102.B4  | GENEXT5     |   | D | TTL-Pegel    | Steuersignal externe Generatoren            |
| X102.C2  | GENEXTREADY |   | D | TTL-Pegel    | Externer Generator (Ready, RP: BLANK)       |
| X102.A2  | GENEXTSTART |   | D | TTL-Pegel    | Externer Generator (Start, RP:START)        |
| X102.B2  | GENEXTSTEP  |   | D | TTL-Pegel    | Externer Generator (Step, RP:TRIGGER)       |
|          | ***TRIG***  |   |   |              |                                             |
| X102.C10 | SYSRESET    | E | D | TTL-Pegel    | System-Reset (Power-On-Reset vom PS)        |
| X102.A10 | EXTTRIG     | E | D | TTL-Pegel    | Externes Triggersignal (RP: EXTERN TRIGGER) |
| X102.B10 | LINETRIG    | E | D | TTL-Pegel    | Netz Triggersignal (vom PS)                 |

Für den LCA-Download und die EXTLINKS ergeben sich für die verschiedenen Baugruppenversionen unterschiedliche Bezeichnungen der Stecker.

#### LCA-Download:

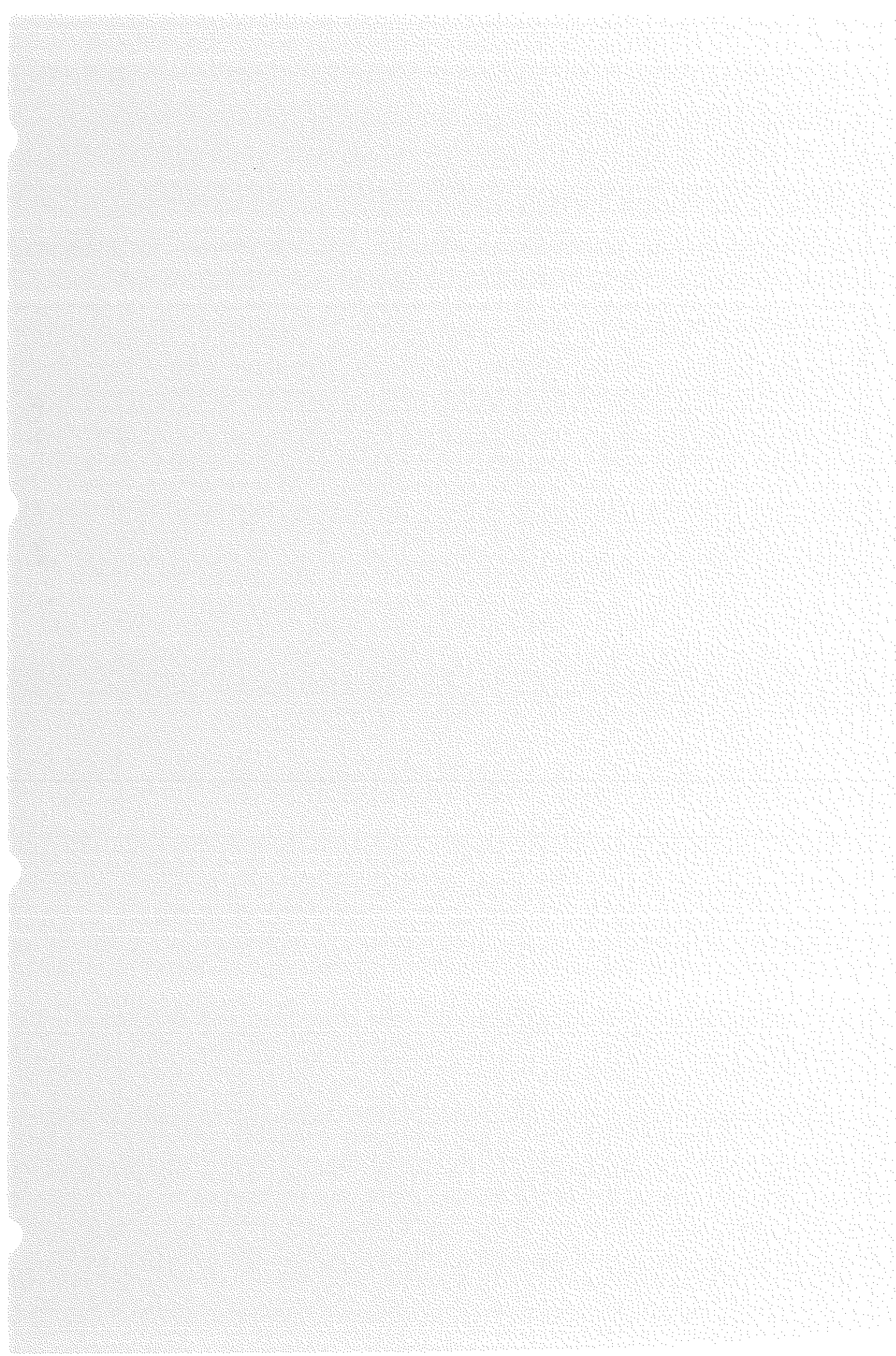
| Pin          |              | Name    | R | A | Wertebereich | Signalbeschreibung                                                         |
|--------------|--------------|---------|---|---|--------------|----------------------------------------------------------------------------|
| Ver 01 .. 03 | Ver 04 .. 05 |         |   |   |              |                                                                            |
| X13.1        | P38          | VD5V    | B | V |              | Digitale Versorgungsspannung                                               |
| X13.2        | P49          | DGND    | B | V |              | Ground digital                                                             |
| X13.3        | -----        | n.c.    |   |   |              |                                                                            |
| X13.4        | P44          | LCACLK  | E | D | TTL-Pegel    | LCA-Takt                                                                   |
| X13.5        | P55          | LCADONE | B | D | TTL-Pegel    | Signalisiert einen Konfigurationsfehler bei LOW                            |
| X13.6        | P56          | DIN     | E | D | TTL-Pegel    | Dateneingang (seriell)                                                     |
| X13.7        | P57          | LCAPROG | E | D | TTL-Pegel    | Zurücksetzen des LCA -- Vorbereitung fuer die Programmierung des Bausteins |
| X13.8        | P58          | LCAINIT | A | D | TTL-Pegel    | Signalisiert einen Prüfsummenfehler bei LOW                                |
| X13.9        | P17          | LCARST  | E | D | TTL-Pegel    | LCA-Reset                                                                  |

EXTLINKS:

| Pin          |              | Name     | R | A | Wertebereich | Signalbeschreibung         |
|--------------|--------------|----------|---|---|--------------|----------------------------|
| Ver 01 .. 03 | Ver 04 .. 05 |          |   |   |              |                            |
| X41.1        | P61          | TM0LNKIO | E | D | TTL-Pegel    | Transputerlink-Eingang     |
| X41.2        | P72          | TM1LNK00 | A | D | TTL-Pegel    | Transputerlink-Ausgang     |
| X41.3        | P78          | TM0LNK00 | A | D | TTL-Pegel    | Transputerlink-Ausgang     |
| X41.4        | P79          | TM1LNKIO | E | D | TTL-Pegel    | Transputerlink-Eingang     |
| X41.5        | P80          | RESET    | E | D | TTL-Pegel    | Transputer-Reset           |
| X41.6        | P81          | MCERROR1 | B | D | TTL-Pegel    | Transputer-Error-Leitung   |
| X41.7        | P82          | ANALYSE  | A | D | TTL-Pegel    | Transputer-Analyse-Leitung |
| X41.8        | P83          | GNDD     | B | D | TTL-Pegel    | Ground digital             |

Abkürzungen in Spalte 'R' (=Richtung):  
Eingang oder Ausgang oder Bidirektional

Abkürzungen in Spalte 'A' (=Art):  
Digital oder Analog oder Versorgung







**ROHDE & SCHWARZ**

SERVICE DOCUMENTS  
MCU

1043.2499.00



**Contents**

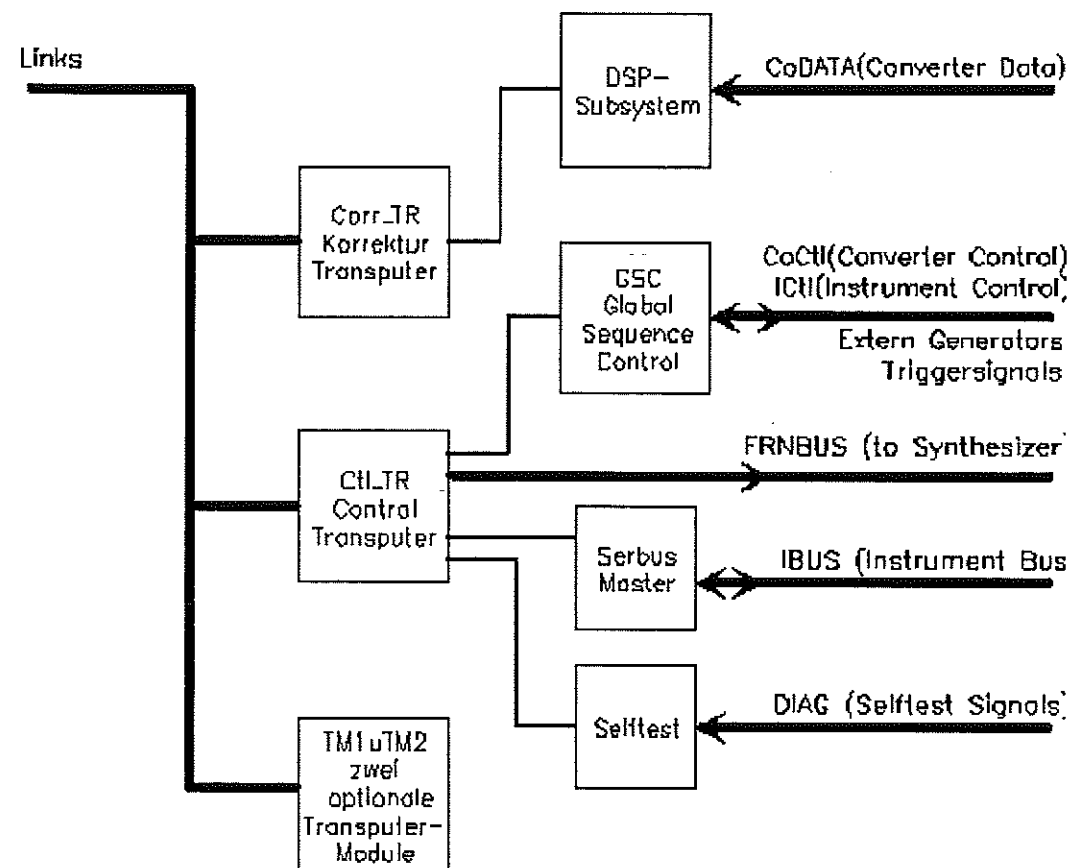
|                                          |            |
|------------------------------------------|------------|
| <b>7 Checking the Module.....</b>        | <b>7.1</b> |
| <b>7.1 Function of Module.....</b>       | <b>7.1</b> |
| 7.1.1 Block Diagram.....                 | 7.1        |
| 7.1.2 Function in the Instrument .....   | 7.1        |
| <b>7.2 Troubleshooting .....</b>         | <b>7.3</b> |
| <b>7.3 Checking Characteristics.....</b> | <b>7.5</b> |
| 7.3.1 Test of Transputer Network .....   | 7.5        |
| 7.3.2 Replacing the MCU.....             | 7.6        |
| <b>7.4 External Interfaces.....</b>      | <b>7.8</b> |



## 7 Checking the Module

### 7.1 Function of Module

#### 7.1.1 Block Diagram



#### 7.1.2 Function in the Instrument

The measurement control unit (MCU) mainly serves for controlling the analog hardware, for processing measured values and recording selftest signals.

The core of the module are two 32-bit transputers (INMOS T805) with a 4-Mbyte RAM memory each. One slot (two slots up to model 04) has been provided for subsequent extension with another transputer module (TRAM). The TRAM and the transputer cores fitted as standard are basically identical. The two standard transputers assume the following tasks:

1. The control transputer (CtlTR) is responsible for hardware control and selftest signals. Time-uncritical settings of the test set, front end, converter A and B, synthesizer, local, source and output stage modules are performed via the IBUS. The IBUS is also used for selecting the selftest signals on the modules. This interference-free, serial data bus is implemented with the aid of the R&S chip set SERBUS. A SERBUS master is located on the MCU. The two R&S FRACSYN gate arrays on the synthesizer module, which determine the frequency of the local and source synthesizer, are set with the aid of the unidirectional 8-bit FRNBUS. Time-critical settings of the two converter modules in the ZVR are made and controlled via the global sequene control (GSC). The GSC also comprises the

logic for triggering and controlling the external generators. The signals for converter control are combined in the converter control (CoCtl) and all other control and confirmation signals in the instrument control (ICtl). This sequence control is performed with the aid of a programmable gate array (XILINX LCA XC4006PQ160C). The selftest signals are multiplexed, converted into digital signals in an A/D converter and evaluated via the control transputer. The operating voltages on the motherboard can also be monitored via the selftest function.

2. The correction transputer (CorrTR) is responsible for processing measured values. The serial data stream (18-bit data words, four receive channels of 200 ksamples each) from the converter module is serial-parallel-converted in the MCU and then applied to the two fast signal processors (Motorola DSP56002). Quadrature mixing (separation of real and imaginary part) and digital filtering of measured values is performed on the two DSPs. Finally, the system error correction is carried out on this transputer.

## 7.2 Troubleshooting

If the transputer software cannot be loaded or the instrument stops after a few sweeps, the MCU should be considered as the error source. Prior to this it should be ensured, however, that the main processor has correctly booted and the graphics module functions without fault. If this is the case proceed as follows:

1. The transputer network should be tested first. Proceed as described in section 7.3.1, *Test of Transputer Network*.
2. Check whether all jumpers are correctly inserted. The correct location of jumpers is described in detail in section 7.3.2, *Replacing the MCU*.
3. Check whether the transputer bootable is available on the hard disk and whether it complies with the latest version. If required the latest version should be loaded. The directory of the bootable and the file name can be seen in the boot.ini file (directory D:\RUNTIME\INI) in the TRANSPUTER line of the LINK section. Normally, the bootable is in the directory D:\RUNTIME\TP under the name zvr\_run\_z.btl (or rxndeb\_z.btl).
4. Check whether all the files that are automatically loaded by the transputer are available on the hard disk and whether they comply with the latest version. Again load the latest versions if required. Files DETxKEN.DET and PSWITCH.DET are device-specific and can be updated with the aid of the service function DETECTOR CORRECTION. To do so the previous characteristics or the default characteristics need to be stored in the unit. For the directory in which the files are stored refer to the FILEIO section of the boot.ini file.

For this purpose check the following files:

|                                      |            |                            |
|--------------------------------------|------------|----------------------------|
| <b>for the LCA:</b>                  | Directory: | D:\RUNTIME\LCA             |
|                                      | File:      | GSC_NORM.BIN               |
| <b>for the DSPs:</b>                 | Directory: | D:\RUNTIME\DSP             |
|                                      | File:      | ELOADER.DSP and UNIFIL.DSP |
| <b>for detector characteristics:</b> | Directory: | D:\RUNTIME\DET             |
|                                      | File:      | PSWITCH.DET                |
| <b>for the device constant:</b>      | Directory: | D:\RUNTIME\DET             |
|                                      | File:      | ELOADER.DSP and UNIFIL.DSP |
| <b>for spurious suppression:</b>     | Directory: | D:\RUNTIME\DET             |
|                                      | File:      | NW_FR_OF.DAT               |

To illustrate this a part of the boot.ini file is shown below:

```
[LINK]
...
4TP_BOOT =:ROOT:TP\RX_RUN_Z.BTL
...
[FILEIO]
...
LCA =:ROOT:LCA
DSP =:ROOT:DSP
DET =:ROOT:DET
...
```

For a more detailed analysis of the files listed above utilities are provided for PSWITCH.DET and NW\_FR\_OF.DAT. The program RD\_PSWTC.EXE reads the file PSWITCH.DET and displays the result on the screen. A precondition is that the program is in the same directory as the PSWITCH.DET file. Program RD\_NW\_HD.EXE reads the header of file NW\_FR\_OF.DAT and displays it. In this case too the program must be in the same directory as the file NW\_FR\_OF.DAT or the complete path (+ file name) has to be entered as command-line parameter when the program is called up.

If all of these tests have run successfully and the transputer software cannot still be loaded or the instrument stops after a few sweeps, it is most likely that the fault is caused by the MCU. In this case the module should be replaced.

If the instrument carries out a sweep but no useful results can be obtained, troubleshooting should be concentrated on the analog hardware. The MCU should only be replaced if the analog hardware can be assumed to be fault-free.

## 7.3 Checking Characteristics

### 7.3.1 Test of Transputer Network

Programs ispy and mtest are used for testing the transputer network.  
The programs are called up with the line:

```
ispy /I #e020 | mtest
```

The following should be obtained for the module versions 01 to 03:

Using e020 ispy 2.31 | mtest 2.10

```
# Part rate Mb Bt [ Link0 Link1 Link2 Link3 ] RAM,cycle
0 T805d-25 0.18 0 [ HOST 1:1 2:2 3:1 ] 4K.1+4096K.3;
1 T16 -25 1.75 1 [ ... 0:1 ... ... ] 4K.1+58K.2.
2 T805d-25 1.64 2 [ 3:0 3:2 0:2 3:3 ] 4K.1+4096K.4;
3 T805d-25 1.75 1 [ 2:0 0:3 2:1 2:3 ] 4K.1+4096K.3;
```

The following result should be obtained for versions 04 to 05:

Using e020 ispy 2.31 | mtest 2.10

```
# Part rate Mb Bt [ Link0 Link1 Link2 Link3 ] RAM,cycle
0 T805d-25 0.18 0 [ HOST 1:1 2:2 3:1 ] 4K.1+4096K.3;
1 T16 -25 1.75 1 [ ... 0:1 ... ... ] 4K.1+58K.2.
2 T805g-25 1.64 2 [ 3:0 3:2 0:2 ... ] 4K.1+4096K.4;
3 T805g-25 1.75 1 [ 2:0 0:3 2:1 ... ] 4K.1+4096K.3;
```

It is important that the links, the memory size and the memory configuration (proc. cycles) are correct. Column Mb indicates the determined link speed. This speed may slightly vary and need not be exactly the same as the values given above.

The first two transputers are located on the graphics module, the third is the control transputer on the MCU, the fourth the correction transputer which is also on the MCU. (This configuration applies if there are no optional TRAMs on the MCU and the graphics module as is the case at present).

If link settings are suspect, check the respective jumpers (version 01 to 03: jumper X42, X49, X43, X50, X41; version 04 to 05: P61, P72, P78, P79, P69, P70, P71, P73, P74, P75, P76, P77, P64, P65, P67, P68 -- see section 7.3.2, *Replacing the MCU*).

If a fault occurs in the first two transputers, check the graphics module. (In this case it may happen that also the two subsequent transputers are not correctly indicated on the screen).

As regards the two last transputers make sure that amongst others the cycle time is correct. The control transputer should be configured to MemAD5, ie 4 proc. cycles. (When programmed to three proc. cycles, problems may occur when the LCA is loaded). The correction transputer should be configured to MemAD4, ie 3 proc. cycles. If there is something wrong with the two last transputers, the MCU module should be replaced. From version 04 onwards the DRAM modules for the transputers are plug-in units. Therefore, if problems occur in the memory it is advisable to first replace the respective memory modules before replacing the whole MCU.

### 7.3.2 Replacing the MCU

**Caution!**

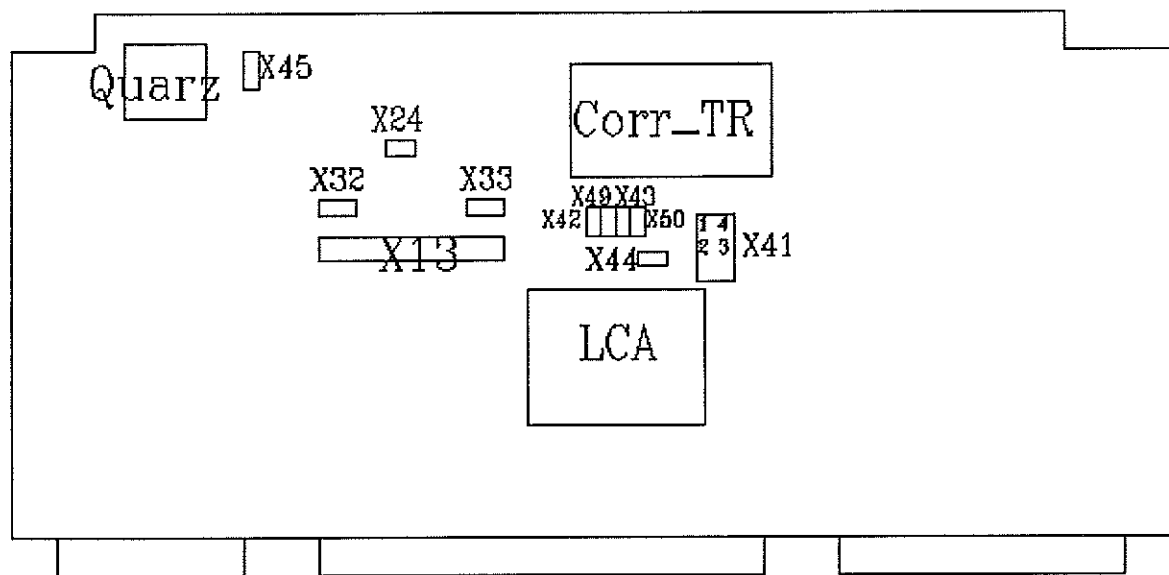
The DSP module A103 is not part of the MCU module. Therefore, when a defective MCU has to be replaced, the DSP module has to be removed and fitted into the replacement module.

Observe the revision index when replacing the MCU. The revision index of the replacement module must be in the same range as that of the defective module (revision index 01 to 03 or above 04). When replacing the MCU make sure that all jumpers are correctly set.

Designation, position and function of the individual jumpers is different for the different module versions.

The following table and diagram applies to module versions 04 and higher.

| Jumper   | Function                                                                                                                                                                                                                                   | Inserted |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| X45      | Connects crystal clock (40 MHz) to counter IC (D2-A 74HCT161T).<br>* When this jumper is not fitted, no clock signal is applied to the MCU (Transputer, DSP, LCA, etc.). In this case an external clock could be applied via pin 2 of X45. | Yes      |
| X33      | Connects GSCCLK to LCA.<br>* When this jumper is not fitted, no clock signal is applied to the LCA. In this case an external clock could be applied via pin 2 of X33.                                                                      | Yes      |
| X44      | Link speed of EXTLINKS (Link 0 for TM0 and TM1)<br>* When this jumper is not fitted, the link speed is 20 Mbit/s, otherwise it is set to 10 Mbit/s.                                                                                        | No       |
| X42      | Connects TM0_LINK_3_IN to TM1_LINK_3_OUT<br>* Must be fitted when the optional TM2 is not provided.                                                                                                                                        | Yes      |
| X49      | Connects TM0_LINK_3_OUT to TM1_LINK_3_IN<br>* Must be fitted when the optional TM2 is not provided.                                                                                                                                        | Yes      |
| X43      | Connects TMO_LINK_1_IN to GR_LINK_4_OUT<br>* Must be fitted when the optional TM3 is not provided.                                                                                                                                         | Yes      |
| X50      | Connects TM0_LINK_1_OUT to GR_LINK_4_IN<br>* Must be fitted when the optional TM3 is not provided.                                                                                                                                         | Yes      |
| X41: 1-4 | Connects TM0_LINK_0_IN to TM1_LINK_0_OUT                                                                                                                                                                                                   | Yes      |
| X41: 2-3 | Connects TM0_LINK_0_OUT to TM1_LINK_0_IN                                                                                                                                                                                                   | Yes      |
| X24      | With this jumper fitted, signals BADO, LCACLK, LCAPROG, LCAIRST generated in the MCU are disabled. Download possible via XILINX cable.                                                                                                     | No       |
| X32      | No jumper !!!<br>* Readback possible via XILINX cable.                                                                                                                                                                                     | No       |



The following table applies to module versions 04 to 05.

| Jumper  | Function                                                                                                                                                                                                                           | Inserted |
|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| P2-P3   | Connects crystal clock (40 MHz) to counter IC (D2-A 74HCT161M)<br>* When this jumper is not fitted, no clock signal is applied to the MCU (Transputer, DSP, LCA, etc.).<br>In this case an external clock could be applied via P3. | Yes      |
| P18-P19 | Connects GSCCLK to LCA<br>* When this jumper is not fitted, no clock signal is applied to the LCA.<br>In this case an external clock could be applied via P19.                                                                     | Yes      |
| P84-P62 | Link speed of EXTLINKS (Link 0 for TM0 and TM1)<br>* When this jumper is not fitted, the link speed is 20 Mbit/s, otherwise a link speed of 10 Mbit/s is set.                                                                      | No       |
| P61-P72 | Connects TM0_LINK_0_IN to TM1_LINK_0_OUT;                                                                                                                                                                                          | Yes      |
| P78-P79 | Connects TM0_LINK_0_OUT to TM1_LINK_0_IN;                                                                                                                                                                                          | Yes      |
| P64-P65 | Connects P71 to GR_LINK_3_OUT;                                                                                                                                                                                                     | Yes      |
| P67-P68 | Connects TM0_LINK_3_IN to GR_LINK_5_OUT;                                                                                                                                                                                           | Yes      |
| P69-P70 | Connects TM0_LINK_3_OUT to P66;<br>* Must be fitted if the optional transputer is not provided.                                                                                                                                    | Yes      |
| P71-P73 | Connects P64 to TM1_LINK_3_IN;<br>* Must be fitted if the optional transputer is not provided.                                                                                                                                     | Yes      |
| P74-P75 | Connects GR_LINK_4_OUT to TM1_LINK_1_IN;<br>* Must be fitted if the optional transputer is not provided.                                                                                                                           | Yes      |
| P76-P77 | Connects TM1_LINK_1_OUT to GR_LINK_4_IN;<br>* Must be fitted if the optional transputer is not provided.                                                                                                                           | Yes      |
| P16-P27 | Signals BADO, LCACLK, LCAPROG, LCAIRST generated in the MCU are disabled when this jumper is fitted. -> Download possible via XILINX cable.                                                                                        | No       |

## 7.4 External Interfaces

Connector X100:

| Pin                           | Name        | D | T | Value range         | Signal description                                     |
|-------------------------------|-------------|---|---|---------------------|--------------------------------------------------------|
| X100.A4<br>X100.B4<br>X100.C4 | VD5-P       | I | P | +5 V $\pm$ 0.2 V    | +5 V digital, 3500 mA, noise < 30 mV(pp)               |
| X100.A2<br>X100.B2<br>X100.C2 | GNDD        | I | P |                     | Ground, digital                                        |
| X100.A1<br>X100.B1<br>X100.C1 | GNDA        | I | P |                     | Ground, analog                                         |
| X100.A3<br>X100.B3<br>X100.C3 | VA5-P       | I | P | +5.5 V $\pm$ 0.05 V | +5.5 V analog supply voltage, 100 mA, noise < 2 mV(pp) |
|                               | ***IBUS***  |   |   |                     |                                                        |
| X100.A6                       | IBUSDATA    | B | D | TTL-level           | IBUS data (srr SERBUS specs)                           |
| X100.C6                       | IBUSCLK     | A | D | TTL level           | IBUS clock                                             |
| X100.A5                       | IBUSSYNC    | A | D | TTL level           | IBUS synchronization                                   |
| X100.B5                       | IBUSRESET-N | A | D | TTL level           | IBUS reset (active low)                                |
| X100.C5                       | IBUSINT-N   | I | D | TTL level           | IBUS interrupt (active low)                            |
|                               | **FRNBUS**  |   |   |                     |                                                        |
| X100.A12                      | FRNBUSD0    | O | D | TTL level           | FRACSYN control, 8-bit parallel, data                  |
| X100.B12                      | FRNBUSD1    | O | D | TTL level           | FRACSYN control, 8-bit parallel, data                  |
| X100.C12                      | FRNBUSD2    | O | D | TTL level           | FRACSYN control, 8-bit parallel, data                  |
| X100.A13                      | FRNBUSD3    | O | D | TTL level           | FRACSYN control, 8-bit parallel, data                  |
| X100.B13                      | FRNBUSD4    | O | D | TTL level           | FRACSYN control, 8-bit parallel, data                  |
| X100.C13                      | FRNBUSD5    | O | D | TTL level           | FRACSYN control, 8-bit parallel, data                  |
| X100.A14                      | FRNBUSD6    | O | D | TTL level           | FRACSYN control, 8-bit parallel, data                  |
| X100.B14                      | FRNBUSD7    | O | D | TTL level           | FRACSYN control, 8-bit parallel, data                  |
| X100.A15                      | FRNBUSA0    | O | D | TTL level           | FRACSYN control, 8-bit parallel, addresses             |
| X100.B15                      | FRNBUSA1    | O | D | TTL level           | FRACSYN control, 8-bit parallel, addresses             |
| X100.C15                      | FRNBUSA2    | O | D | TTL level           | FRACSYN control, 8-bit parallel, addresses             |
| X100.A16                      | FRNBUSA3    | O | D | TTL level           | FRACSYN control, 8-bit parallel, addresses             |

| Pin      | Name             | D | T | Value range | Signal description                                       |
|----------|------------------|---|---|-------------|----------------------------------------------------------|
| X100.C16 | FRNBUSWR         | O | D | TTL level   | FRACSYN control, write signal                            |
| X100.A17 | FRNBUSSEL1       | O | D | TTL level   | FRACSYN control, 8-bit parallel, select1 (gate array #1) |
| X100.B17 | FRNBUSSEL2       | O | D | TTL level   | FRACSYN control, 8-bit parallel, select2 (gate array #2) |
| X100.C17 | FRNBUSSEL3       | O | D | TTL level   | FRACSYN control, 8-bit parallel, select3, not used       |
|          | <b>**COCTL**</b> |   |   |             |                                                          |
| X100.C19 | AGCSTART-N       | O | D | TTL level   | Activates AGC                                            |
| X100.B20 | AGCRDY-N         | O | D | TTL level   | Holds AGC                                                |
| X100.B22 | GAIN0A-P         | B | D | TTL level   | Gain, bit 0, channel A                                   |
| X100.C21 | GAIN1A-P         | B | D | TTL level   | Gain, bit 1, channel A                                   |
| X100.A21 | GAIN2A-P         | B | D | TTL level   | Gain, bit 2, channel A                                   |
| X100.B24 | GAIN0R1-P        | B | D | TTL level   | Gain, bit 0, channel R1                                  |
| X100.A23 | GAIN1R1-P        | B | D | TTL level   | Gain, bit 1, channel R1                                  |
| X100.B23 | GAIN2R1-P        | B | D | TTL level   | Gain, bit 2, channel R1                                  |
| X100.C20 | GAIN0B-P         | B | D | TTL level   | Gain, bit 0, channel B                                   |
| X100.B21 | GAIN1B-P         | B | D | TTL level   | Gain, bit 1, channel B                                   |
| X100.A22 | GAIN2B-P         | B | D | TTL level   | Gain, bit 2, channel B                                   |
| X100.C22 | GAIN0R2-P        | B | D | TTL level   | Gain, bit 0, channel R2                                  |
| X100.A24 | GAIN1R2-P        | B | D | TTL level   | Gain, bit 1, channel R2                                  |
| X100.C23 | GAIN2R2-P        | B | D | TTL level   | Gain, bit 2, channel R2                                  |
| X100.A25 | GAINSETA-P       | O | D | TTL level   | Sets gain of channel A                                   |
| X100.B25 | GAINSETR1-P      | O | D | TTL level   | Sets gain of channel R1                                  |
| X100.C25 | GAINSETB-P       | O | D | TTL level   | Sets gain of channel B                                   |
| X100.B26 | GAINSETR2-P      | O | D | TTL level   | Sets gain of channel R2                                  |
| X100.C24 | ADCENA-N         | O | D | TTL level   | Enables ADC-A+R1                                         |
| X100.A27 | ADCENB-N         | O | D | TTL level   | Enables ADC-B+R2                                         |
| X100.A26 | CONVERTA-P       | I | D | TTL level   | ADC start A+R1 (converter A)                             |
| X100.A29 | CONVERTB-P       | I | D | TTL level   | ADC start B+R2 (converter B)                             |
| X100.A30 | ADCSMA           | O | D | TTL level   | Local sequence control (converter A)                     |

| Pin      | Name              | D | T | Value range | Signal description                                     |
|----------|-------------------|---|---|-------------|--------------------------------------------------------|
| X100.A31 | ADCSMB            | O | D | TTL level   | Local sequence control (converter B)                   |
|          | <b>**CODATA**</b> |   |   |             |                                                        |
| X100.B27 | ADCDATAA          | I | D | TTL level   | ADC data, channel A                                    |
| X100.C26 | ADCDATAR1         | I | D | TTL level   | ADC data, channel R1                                   |
| X100.C27 | ADCDATAB          | I | D | TTL level   | ADC data, channel B                                    |
| X100.C28 | ADCDATAR2         | I | D | TTL level   | ADC data, channel R2                                   |
| X100.B29 | ADCCLKA           | I | D | TTL level   | ADC clock A+R1 (converter A)                           |
| X100.C30 | ADCCLKB           | I | D | TTL level   | ADC clock B+R2 (converter B)                           |
| X100.A28 | DATAVALA-N        | I | D | TTL level   | Data A+R1 valid (converter A)                          |
| X100.B31 | DATAVALB-N        | I | D | TTL level   | Data B+R2 valid (converter B)                          |
| X100.B28 | OV RANGEA-P       | I | D | TTL level   | ADC overdriven, channel A                              |
| X100.C29 | OV RANGER1-P      | I | D | TTL level   | ADC overdriven, channel R1                             |
| X100.B30 | OV RANGEB-P       | I | D | TTL level   | ADC overdriven, channel B                              |
| X100.C31 | OV RANGER2-P      | I | D | TTL level   | ADC overdriven, channel R2                             |
|          | <b>***ICTL***</b> |   |   |             |                                                        |
| X100.C10 | VCOLORDY-P        | I | D | TTL level   | LO control loop settled ( $\delta f < 3$ ppm)          |
| X100.C11 | VCOLO2RDY-P       | I | D | TTL level   | LO2 control loop settled ( $\delta f < 3$ ppm)         |
| X100.A10 | VCOSORDY-P        | I | D | TTL level   | SO control loop settled ( $\delta f < 3$ ppm)          |
| X100.A11 | VCOAUXRDY-P       | I | D | TTL level   | AUX control loop settled ( $\delta f < 3$ ppm)         |
| X100.A9  | LEVRDY-P          | I | D | TTL level   | Level control loop settled                             |
| X100.C8  | MAC-P             | O | D | TTL level   | Measurement active                                     |
| X100.B8  | RFOFF-P           | O | D | TTL level   | Level switch-off (active high, min. attenuation 80 dB) |
| X100.A8  | INIT-N            | O | D | TTL level   | Initialization of analog modules (active low)          |
| X100.C9  | SWRF-P            | O | D | TTL level   | Switching signal S1+S3 (H = forward, L = reverse)      |
| X100.B9  | LEVHOLD-P         | O | D | TTL level   | Stops level control                                    |

## Connector X101 (MCanalog):

| Pin                                                                                                                                                                                                   | Name        | D | T | Value range        | Signal description                                |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---|---|--------------------|---------------------------------------------------|
| X101.A1<br>X101.B1<br>X101.C1<br>X101.A2<br>X101.B2<br>X101.C2<br>X101.A4<br>X101.C4<br>X101.B5<br>X101.B6<br>X101.A7<br>X101.C7<br>X101.B8<br>X101.A9<br>X101.C9<br>X101.B10<br>X101.C10<br>X101.A11 | GNDA        | B | P |                    | Analog ground                                     |
| X101.A14<br>X101.B14<br>X101.C14                                                                                                                                                                      | VA15-N      | I | P | 15 V $\pm$ 0.1 V   | -15- V analog supply voltage,<br>noise < 2 mV(pp) |
| X101.A16<br>X101.B16<br>X101.C16                                                                                                                                                                      | VA15-P      | I | P | 15 V $\pm$ 0.1 V   | +15-V analog supply voltage,<br>noise < 2 mV(pp)  |
| X101.C8                                                                                                                                                                                               | DIAG1       | I | A | 0 to 5V            | Diagnosis Input #1 (selftest), max. +5 V          |
| X101.A8                                                                                                                                                                                               | DIAG2       | I | A | $\pm$ 15 V         | Diagnosis input #2 (selftest), max. $\pm$ 15 V    |
| X101.A5                                                                                                                                                                                               | TEMPTS-P    | I | A | typ. 3 V           | Temperature voltage of test set                   |
| X101.A6                                                                                                                                                                                               | TEMPTS-N    | I | A | 0 V                | Temperature voltage of test set, feedback         |
| X101.C5                                                                                                                                                                                               | SCALARTEMPB |   |   |                    | Not used                                          |
| X101.C6                                                                                                                                                                                               | SCALARTEMPA |   |   |                    | Not used                                          |
| X101.B11                                                                                                                                                                                              | TESTVA5-P   | I | A | 5.5 V $\pm$ 0.05 V | Analog selftest supply voltage (+5 V)             |
| X101.C11                                                                                                                                                                                              | TESTVA15-P  | I | A | 15 V $\pm$ 0.1 V   | Analog selftest supply voltage (+15 V)            |
| X101.A10                                                                                                                                                                                              | TESTVA15-N  | I | A | -15 V $\pm$ 0.1 V  | Analog selftest supply voltage (-15 V)            |
| X101.B12                                                                                                                                                                                              | TESTVD5-P   | I | A | 5 V $\pm$ 0.2 V    | Digital selftest supply voltage (+5 V)            |
| X101.C12                                                                                                                                                                                              | TESTVD12-P  | I | A | 12 V $\pm$ 0.3 V   | Digital selftest supply voltage (+12 V)           |

## Connector X102 (MCdigital):

| Pin                              | Name        | D | T | Value range | Signal description                      |
|----------------------------------|-------------|---|---|-------------|-----------------------------------------|
| X102.A1<br>X102.B1<br>X102.C1    | GNDD        | B | P |             | Digital ground                          |
| X102.A16<br>X102.B16<br>X102.C16 | VD5-P       | B | P |             | Digital supply voltage                  |
|                                  | ***LINKS*** |   |   |             |                                         |
| X102.C12                         | GRLNKI3     | O | D | TTL level   | Transputer LinkIn 3 of graphics module  |
| X102.A12                         | GRLNKO3     | I | D | TTL level   | Transputer LinkOut 3 of graphics module |
| X102.C13                         | GRLNKI5     | O | D | TTL level   | Transputer LinkIn 5 of graphics module  |
| X102.A13                         | GRLNKO5     | I | D | TTL level   | Transputer LinkOut 5 of graphics module |
| X102.C14                         | GRLNKI1     | O | D | TTL level   | Transputer LinkIn 1 of graphics module  |
| X102.A14                         | GRLNKO1     | I | D | TTL level   | Transputer LinkOut 1 of graphics module |
| X102.C15                         | GRLNKI4     | O | D | TTL level   | Transputer LinkIn 4 of graphics module  |
| X102.A15                         | GRLNKO4     | I | D | TTL level   | Transputer LinkOut 4 of graphics module |
| X102.B13                         | MCANALYSE   | I | D | TTL level   | Transputer analysis for MCU             |
| X102.B14                         | MCERROR1    | O | D | TTL level   | Transputer error 1 of MCU               |
| X102.B15                         | MCERROR2    | O | D | TTL level   | Transputer error 2 of MCU               |
| X102.B12                         | MCTRESET    | I | D | TTL level   | Transputer reset for MCU                |
|                                  | **SCALAR**  |   |   |             |                                         |
| X102.A6                          | SCALARCLK   |   |   |             | Not used                                |
| X102.A7                          | SCALARRES   |   |   |             | Not used                                |
| X102.B6                          | SCALARDATAA |   |   |             | Not used                                |
| X102.B7                          | SCALARDATAB |   |   |             | Not used                                |
| X102.C7                          | SCALARVD5-P |   |   |             | Not used                                |
|                                  | **GENEXT**  |   |   |             |                                         |
| X102.A3                          | GENEXT1     |   | D | TTL level   | Control signal for external generators  |
| X102.B3                          | GENEXT2     |   | D | TTL level   | Control signal for external generators  |
| X102.C3                          | GENEXT3     |   | D | TTL level   | Control signal for external generators  |
| X102.A4                          | GENEXT4     |   | D | TTL level   | Control signal for external generators  |

| Pin      | Name        | D | T | Value range | Signal description                                   |
|----------|-------------|---|---|-------------|------------------------------------------------------|
| X102.B4  | GENEXT5     |   | D | TTL level   | Control signal for external generators               |
| X102.C2  | GENEXTREADY |   | D | TTL level   | External generator (ready, rear panel: BLANK)        |
| X102.A2  | GENEXTSTART |   | D | TTL level   | External generator (start, rear panel: START)        |
| X102.B2  | GENEXTSTEP  |   | D | TTL level   | External generator (step, rear panel: TRIGGER)       |
|          | ***TRIG***  |   |   |             |                                                      |
| X102.C10 | SYSRESET    | I | D | TTL level   | System reset (power-on reset from power supply)      |
| X102.A10 | EXTTRIG     | I | D | TTL level   | External trigger signal (rear panel: EXTERN TRIGGER) |
| X102.B10 | LINETRIG    | I | D | TTL level   | AC supply trigger signal (from power supply)         |

Connector designations for LCA download and EXTLINKS are different for the various module versions.

#### LCA download:

| Version<br>01 to 03 | Version<br>04 to 05 | Pin | Name    | D | T | Value range | Signal description                               |
|---------------------|---------------------|-----|---------|---|---|-------------|--------------------------------------------------|
|                     |                     |     |         |   |   |             |                                                  |
| X13.1               | P38                 |     | VD5V    | B | P |             | Digital supply voltage                           |
| X13.2               | P49                 |     | DGND    | B | P |             | Digital ground                                   |
| X13.3               | -----               |     | n.c.    |   |   |             |                                                  |
| X13.4               | P44                 |     | LCACLK  | I | D | TTL level   | LCA clock                                        |
| X13.5               | P55                 |     | LCADONE | B | D | TTL level   | Signals a configuration error in the case of LOW |
| X13.6               | P56                 |     | DIN     | I | D | TTL level   | Data input (serial)                              |
| X13.7               | P57                 |     | LCAPROG | I | D | TTL level   | Reset of LCA -- preparation of IC programming    |
| X13.8               | P58                 |     | LCAINIT | O | D | TTL level   | Signals a checksum error in the case of LOW      |
| X13.9               | P17                 |     | LCARST  | I | D | TTL level   | LCA reset                                        |

EXTLINKS:

|       | Pin              |                  | Name     | D | T | Value range | Signal description       |
|-------|------------------|------------------|----------|---|---|-------------|--------------------------|
|       | Version 01 to 03 | Version 04 to 05 |          |   |   |             |                          |
| X41.1 | P61              |                  | TM0LNKIO | I | D | TTL level   | Transputer link input    |
| X41.2 | P72              |                  | TM1LNKOO | O | D | TTL level   | Transputer link output   |
| X41.3 | P78              |                  | TM0LNKOO | O | D | TTL level   | Transputer link output   |
| X41.4 | P79              |                  | TM1LNKIO | I | D | TTL level   | Transputer link input    |
| X41.5 | P80              |                  | RESET    | I | D | TTL level   | Transputer reset         |
| X41.6 | P81              |                  | MCERROR1 | B | D | TTL level   | Transputer error line    |
| X41.7 | P82              |                  | ANALYSE  | O | D | TTL level   | Transputer analysis line |
| X41.8 | P83              |                  | GNDD     | B | D | TTL level   | Digital ground           |

Abbreviations in column 'D' (= direction):  
Input or Output or Bidirectional

Abbreviations in column 'T' (= type):  
Digital or Analog or Power



**Stromläufe**  
**Bestückungspläne**

**Circuit diagrams**  
**Component plans**

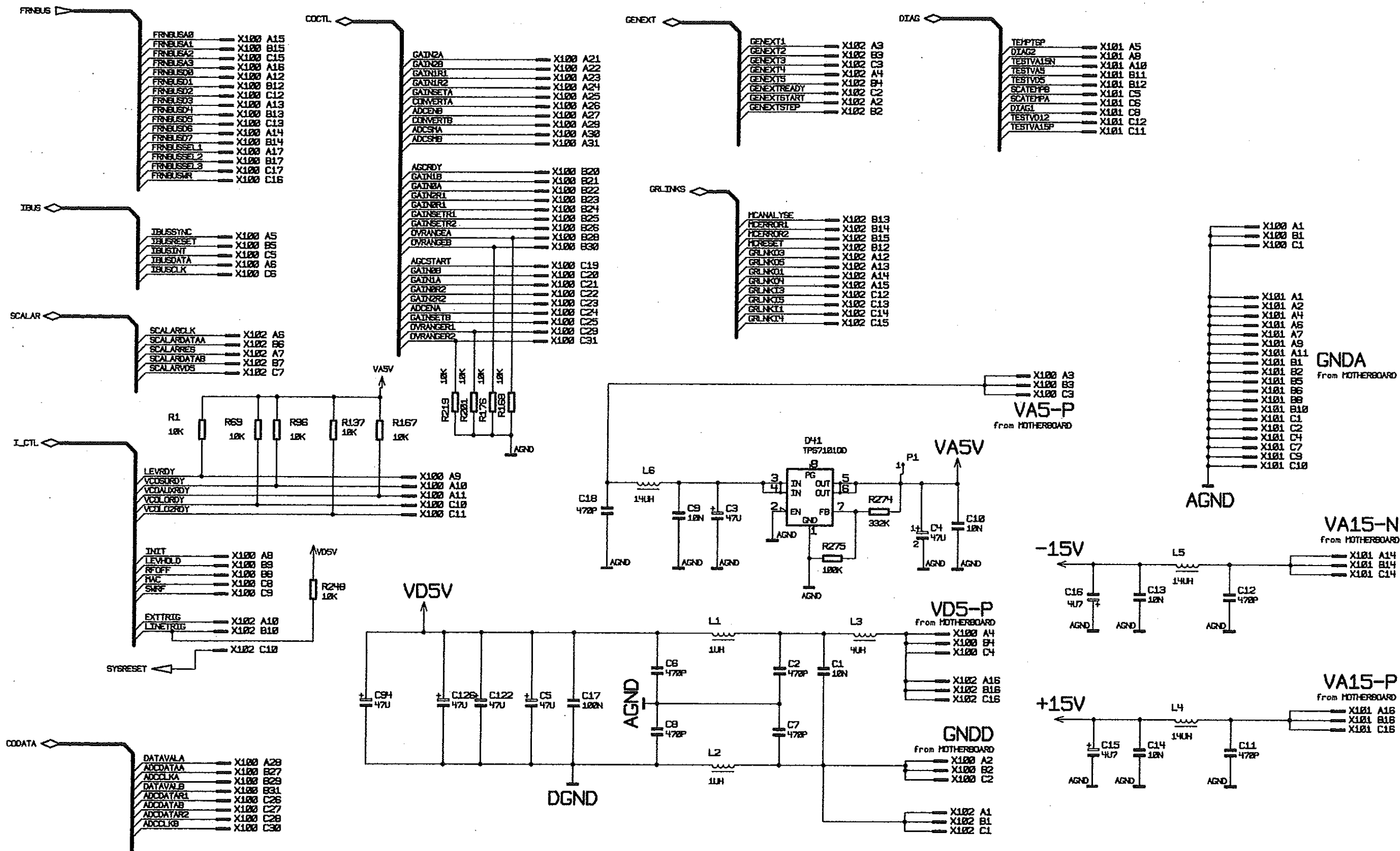
**Schémas de circuit**  
**Plans des composants**







FLIER DIESE UNTERLAGE  
BEHALTEN WIR UNS ALLE RECHTE VOR



ACHTUNG: ESD!  
ELEKTROSTATISCH GEFÄHRDETE  
BAUELEMENTE ERFORDERN EINE  
BESONDERE HANDLUNG.  
ATTENTION ESD!  
ELECTROSTATIC SENSITIVE DEVICES  
REQUIRE A SPECIAL HANDLING

|       |            |       |      |          |          |          |               |
|-------|------------|-------|------|----------|----------|----------|---------------|
| 05/08 |            |       | SMO  | 1ESK     | DATUM    | NAME     | BENENNUNG     |
|       |            |       |      | BEARB.   |          | SMO      | MCU           |
|       |            |       |      | GEPR.    |          | SMO      | MCU           |
|       |            |       |      | NORM     |          |          |               |
|       |            |       |      | PLOTT    | 05.11.07 |          | top           |
|       |            |       |      |          |          |          | ZEICHN.-NR.   |
|       |            |       |      |          |          |          | 1043.2499.01S |
|       |            |       |      |          |          |          | sheet1        |
|       |            |       |      |          |          |          | BLATT-NR.     |
|       |            |       |      |          |          |          | 2             |
|       |            |       |      |          |          |          | v. 83 L.      |
| ÄND.  | ÄNDERUNGS- | DATUM | NAME | ZU GERÄT | ZVR      | REG.I.V. | 1043.0009     |
| IND.  | MITTEILUNG |       |      |          |          | ERSTE Z. | 1043.0009     |





SERVICEUNTERLAGEN  
Frontpanel

1043.0750.02

*ENGLISH SERVICE MANUAL FOLLOWS FIRST COLORED DIVIDER*

i

i

i

i

**Inhaltsverzeichnis**

|                                            |            |
|--------------------------------------------|------------|
| <b>7 Prüfen der Baugruppe .....</b>        | <b>7.1</b> |
| <b>7.1 Funktionsbeschreibung .....</b>     | <b>7.1</b> |
| 7.1.1 Blockschaltbild .....                | 7.1        |
| <b>7.2 Meßgeräte und Hilfsmittel .....</b> | <b>7.2</b> |
| <b>7.3 Fehlersuche .....</b>               | <b>7.3</b> |
| 7.3.1 Tastatur und Drehknopf .....         | 7.3        |
| 7.3.2 Standby-Taster .....                 | 7.3        |
| 7.3.3 Hintergrundbeleuchtung .....         | 7.3        |
| <b>7.4 Externe Schnittstellen .....</b>    | <b>7.5</b> |



## 7 Prüfen der Baugruppe

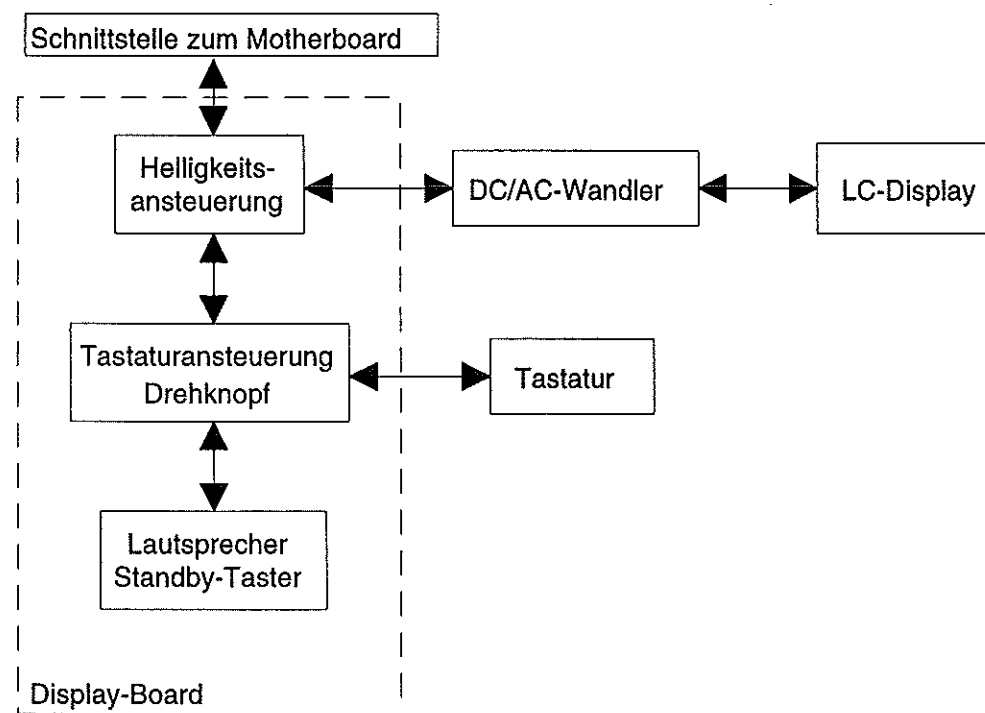
### 7.1 Funktionsbeschreibung

Die Frontplatte besteht aus:

- Folientastatur mit LED's,
- Standby-Taster,
- LC-Display mit DC/AC-Wandler,
- Display-Board.

Das Display-Board beinhaltet den Drehknopf und die Helligkeitssteuerung für die LCD-Hintergrundbeleuchtung. Weiterhin stellt es die Verbindung von der Folientastatur (incl. LEDs) zum Motherboard her.

#### 7.1.1 Blockschaltbild



**7.2 Meßgeräte und Hilfsmittel**

| Pos. | Geräteart        | Erforderliche Eigenschaften | Geeignetes R&S-Gerät | Bestell-Nr.  | Anwendung                         |
|------|------------------|-----------------------------|----------------------|--------------|-----------------------------------|
| 1    | Digitalvoltmeter | 0...20 V =                  | UDL35                | 1037.1807.02 | Testen der Hintergrundbeleuchtung |

## 7.3 Fehlersuche

### 7.3.1 Tastatur und Drehknopf

Funktionieren einzelne oder alle Tasten nicht bzw. reagiert der Drehknopf nicht, sollte das Testprogramm *zvr\_lo* zur Fehlersuche genutzt werden. Zur Lokalisierung des Fehlers befindet sich im Abschnitt 7.4 eine Tabelle mit der Belegung der Tastatursteckverbinder.

### 7.3.2 Standby-Taster

Der Standby-Taster erzeugt das Signal Power-ON, das direkt zum Netzteil geführt wird. Bei gedrücktem Taster (Schalterstellung ON) muß dieses Signal auf Massepotential liegen. In der Schalterstellung STANDBY ist das Signal unbeschaltet und wird von einem Pull-up-Widerstand im Netzteil auf High gezogen. Das Signal Power-ON ist auf dem Stecker X1 an Pin 25 zu finden.

Der Standby-Taster ist als Umschalter ausgeführt und steuert neben dem Signal Power-ON auch die LEDs STANDBY und ON über je einen Vorwiderstand.

### 7.3.3 Hintergrundbeleuchtung

Bleibt die Hintergrundbeleuchtung dunkel, ist sie ungleichmäßig hell oder flackert, dann können entweder die Hintergrundbeleuchtung oder deren Ansteuerung defekt sein. Besteht die Hintergrundbeleuchtung aus zwei Röhren und tritt der Fehler nur bei einer von beiden auf, ist höchstwahrscheinlich diese Röhre defekt. Funktionieren dagegen beide Röhren nicht oder ist nur eine Röhre vorhanden, sollte als nächstes der DC/AC-Wandler untersucht werden.

Der Wandler ist entweder Bestandteil der Hintergrundbeleuchtung oder befindet sich in einem getrennten Gehäuse zwischen Display-Board und Display. Mit dem Wandler wird aus einer Gleichspannung am Eingang eine Wechselspannung zur Ansteuerung der Röhren erzeugt. Diese Wechselspannung hat eine Frequenz von ca. 30 kHz und liegt zwischen 1000 V vor dem Zünden und etwa 300 V bis 500 V beim Betrieb der Röhren. Eine Messung der Wandler-Ausgangsspannung zur Fehlersuche ist nicht sinnvoll. Überprüft werden sollte hingegen die Gleichspannung am Wandler-Eingang. Diese Spannung wird aus der Versorgungsspannung VD12-P erzeugt. Über einen D/A-Wandler mit nachgeschaltetem Längstransistor als Stellglied kann die Wandler-Eingangsspannung im Bereich von 7,7 V bis 12 V eingestellt werden. Dies geschieht über die Signale LLUM0...LLUM4, die auf der Baugruppe I/O-Board erzeugt werden, und am Stecker X1 auf Pin 27...31 zu finden sind.

| LLUM0 | LLUM1 | LLUM2 | LLUM3 | LLUM4 | Wandler Eingangsspannung |
|-------|-------|-------|-------|-------|--------------------------|
| L     | L     | x     | x     | x     | 0 V                      |
| L     | H     | L     | L     | L     | 7,7 V                    |
| L     | H     | H     | L     | L     | 8,4 V                    |
| H     | L     | L     | L     | L     | 9,2 V                    |
| H     | L     | H     | L     | L     | 9,9 V                    |
| H     | H     | L     | L     | L     | 10,7 V                   |
| H     | H     | H     | L     | L     | 11,4 V                   |
| H     | H     | H     | H     | H     | 12 V                     |

Die Spannungsmessung sollte einmal mit angeschlossenem Wandler und einmal parallel zu einem Ersatzwiderstand (ca. 20 Ohm) durchgeführt werden. Mit dem Einstellregler R5 ist ein Abgleich der Spannung möglich.

Die Helligkeit läßt sich über die Geräte-Software steuern. Nach dem Einschalten des Gerätes wird die Hintergrundbeleuchtung immer zuerst auf volle Helligkeit geschaltet, weil nur so ein sicheres Zünden der Röhren möglich ist.

## 7.4 Externe Schnittstellen

### STECKER X1:

| Anschl.                 | Signalname | R | A | Wertebereich        | PuT | Funktion / Bemerkung  |
|-------------------------|------------|---|---|---------------------|-----|-----------------------|
| X1.59<br>X1.60<br>X1.61 | VD12-P     | E | V | +11.7 V ... +12.3 V |     | +12 V $\pm$ 2.5%      |
|                         |            |   |   |                     |     |                       |
| X1.2                    | VD5-P      | E | V | +4.8 V ... +5.2 V   |     | +5 V $\pm$ 4%         |
|                         |            |   |   |                     |     |                       |
| X1.1<br>X1.48<br>X1.64  | GNDD       |   |   | Masse               |     |                       |
|                         |            |   |   |                     |     |                       |
| X1.3                    | RMKDIR     | A | D | TTL-Pegel           |     | Drehknopf-Ansteuerung |
| X1.4                    | RMKPULS    | A | D | TTL-Pegel           |     | Drehknopf-Ansteuerung |
| X1.5                    | ROW0       | E | D | TTL-Pegel           |     | Tastatur-Zelle 0      |
| X1.6                    | ROW1       | E | D | TTL-Pegel           |     | Tastatur-Zelle 1      |
| X1.7                    | ROW2       | E | D | TTL-Pegel           |     | Tastatur-Zelle 2      |
| X1.8                    | ROW3       | E | D | TTL-Pegel           |     | Tastatur-Zelle 3      |
| X1.9                    | ROW4       | E | D | TTL-Pegel           |     | Tastatur-Zelle 4      |
| X1.10                   | ROW5       | E | D | TTL-Pegel           |     | Tastatur-Zelle 5      |
| X1.11                   | ROW6       | E | D | TTL-Pegel           |     | Tastatur-Zelle 6      |
| X1.12                   | ROW7       | E | D | TTL-Pegel           |     | Tastatur-Zelle 7      |
| X1.13                   | COL0       | E | D | TTL-Pegel           |     | Tastatur-Spalte 0     |
| X1.14                   | COL1       | E | D | TTL-Pegel           |     | Tastatur-Spalte 1     |
| X1.15                   | COL2       | E | D | TTL-Pegel           |     | Tastatur-Spalte 2     |
| X1.16                   | COL3       | E | D | TTL-Pegel           |     | Tastatur-Spalte 3     |
| X1.17                   | COL4       | E | D | TTL-Pegel           |     | Tastatur-Spalte 4     |
| X1.18                   | COL5       | E | D | TTL-Pegel           |     | Tastatur-Spalte 5     |
| X1.19                   | COL6       | E | D | TTL-Pegel           |     | Tastatur-Spalte 6     |
| X1.20                   | COL7       | E | D | TTL-Pegel           |     | Tastatur-Spalte 7     |

| Anschl. | Signalname | R | A | Wertebereich | PuT | Funktion / Bemerkung          |
|---------|------------|---|---|--------------|-----|-------------------------------|
| X1.21   | COL8       | E | D | TTL-Pegel    |     | Tastatur-Spalte 8             |
| X1.22   | COL9       | E | D | TTL-Pegel    |     | Tastatur-Spalte 9             |
| X1.23   | COL10      | E | D | TTL-Pegel    |     | Tastatur-Spalte 10            |
| X1.24   | COL11      | E | D | TTL-Pegel    |     | Tastatur-Spalte 11            |
| X1.25   | ON         | A | D | TTL-Pegel    |     | Power-On für Netzteil         |
| X1.26   | VS-12P     | E | D | +12V         |     | Standby-Spannung              |
| X1.27   | LLUM0      | E | D | TTL-Pegel    |     | Bit0 für Helligkeitssteuerung |
| X1.28   | LLUM1      | E | D | TTL-Pegel    |     | Bit1 für Helligkeitssteuerung |
| X1.29   | LLUM2      | E | D | TTL-Pegel    |     | Bit2 für Helligkeitssteuerung |
| X1.30   | LLUM3      | E | D | TTL-Pegel    |     | Bit3 für Helligkeitssteuerung |
| X1.31   | LLUM4      | E | D | TTL-Pegel    |     | Bit4 für Helligkeitssteuerung |
| X1.32   | LREM       | E | D | TTL-Pegel    |     | REM - LED                     |
| X1.33   | LSRQ       | E | D | TTL-Pegel    |     | SRQ - LED                     |
| X1.34   | LHOLD      | E | D | TTL-Pegel    |     | HOLD - LED                    |
| X1.35   | LCH1       | E | D | TTL-Pegel    |     | CH1 - LED                     |
| X1.36   | LCH2       | E | D | TTL-Pegel    |     | CH2 - LED                     |
| X1.37   | LCH3       | E | D | TTL-Pegel    |     | CH3 - LED                     |
| X1.38   | LCH4       | E | D | TTL-Pegel    |     | CH4 - LED                     |
| X1.39   | LTRIGGER   | E | D | TTL-Pegel    |     | TRIGGER - LED                 |
| X1.40   | LSWT       | E | D | TTL-Pegel    |     | SWT - LED                     |
| X1.41   | LVBW       | E | D | TTL-Pegel    |     | VBW - LED                     |
| X1.42   | LRBW       | E | D | TTL-Pegel    |     | RBW - LED                     |
| X1.43   | LED11      | E | D | TTL-Pegel    |     | LED11                         |
| X1.44   | LED12      | E | D | TTL-Pegel    |     | LED12                         |
| X1.45   | LED13      | E | D | TTL-Pegel    |     | LED13                         |
| X1.46   | LED14      | E | D | TTL-Pegel    |     | LED14                         |
| X1.47   | LED15      | E | D | TTL-Pegel    |     | LED15                         |
| X1.49   |            |   |   |              |     |                               |

**Frontpanel****Externe Schnittstellen**

| Anschl. | Signalname | R | A | Wertebereich | PuT | Funktion / Bemerkung                       |
|---------|------------|---|---|--------------|-----|--------------------------------------------|
| X1.50   |            |   |   |              |     |                                            |
| X1.51   |            |   |   |              |     |                                            |
| X1.52   |            |   |   |              |     |                                            |
| X1.53   |            |   |   |              |     |                                            |
| X1.54   |            |   |   |              |     |                                            |
| X1.55   |            |   |   |              |     |                                            |
| X1.56   |            |   |   |              |     |                                            |
| X1.58   | SPOUT      | E | D | TTL-Pegel    |     | Lautsprecheransteuerung vom Main-prozessor |

**STECKER X2:**

| Anschl.                               | Signalname | R | A | Wertebereich  | PuT | Funktion / Bemerkung                                                       |
|---------------------------------------|------------|---|---|---------------|-----|----------------------------------------------------------------------------|
| X2.1<br>X2.2<br>X2.3<br>X2.4<br>X2.5  | GNDD       | A | V | Masse         |     |                                                                            |
| X2.6<br>X2.7<br>X2.8<br>X2.9<br>X2.10 | V-Inv      | A | V | +8 V .. +12 V |     | Versorgungsspannung für<br>DC/AC-Wandler für<br>Hintergrundbeleuchtung LCD |

**STECKER X3:**

| Anschl. | Signalname | R | A | Wertebereich      | PuT | Funktion / Bemerkung         |
|---------|------------|---|---|-------------------|-----|------------------------------|
| X3.1    | L-STANDBY  | E | D | TTL-Pegel         |     | Ansteuerung der Standby -LED |
| X3.2    | LON        | E | D | TTL-Pegel         |     | Ansteuerung der ON -LED      |
| X3.3    | ON         | E | D | TTL-Pegel         |     | ON-Signal für Netzteil       |
| X3.4    | SPOUT      | A | D | TTL-Pegel         |     | Signal für Lautsprecher      |
| X3.5    | VD-5P      | A | V | +4.8 V ... +5.2 V |     |                              |
| X3.6    | GNDD       | A | V | Masse             |     |                              |

## STECKER X4:

| Anschl. | Signalname | R | A | Wertebereich      | PuT | Funktion / Bemerkung         |
|---------|------------|---|---|-------------------|-----|------------------------------|
| X4.1    | L-STANDBY  | A | D | TTL-Pegel         |     | Ansteuerung der Standby -LED |
| X4.2    | L-ON       | A | D | TTL-Pegel         |     | Ansteuerung der ON -LED      |
| X4.3    | P-ON       | A | D | TTL-Pegel         |     | Power-ON-Signal für Netzteil |
| X4.4    | SP-OUT     | E | D | TTL-Pegel         |     | Signal für Lautsprecher      |
| X4.5    | VD-5P      | E | V | +4.8 V ... +5.2 V |     |                              |
| X4.6    | GNDD       | E | V | Masse             |     |                              |

## STECKER X5:

| Anschl. | Signalname | R | A | Wertebereich | PuT | Funktion / Bemerkung |
|---------|------------|---|---|--------------|-----|----------------------|
| X5.1    | ROW0       | A | D | TTL-Pegel    |     | Tastatur-Zelle 0     |
| X5.2    | ROW1       | A | D | TTL-Pegel    |     | Tastatur-Zelle 1     |
| X5.3    | ROW2       | A | D | TTL-Pegel    |     | Tastatur-Zelle 2     |
| X5.4    | ROW3       | A | D | TTL-Pegel    |     | Tastatur-Zelle 3     |
| X5.5    | ROW4       | A | D | TTL-Pegel    |     | Tastatur-Zelle 4     |
| X5.6    | ROW5       | A | D | TTL-Pegel    |     | Tastatur-Zelle 5     |
| X5.7    | ROW6       | A | D | TTL-Pegel    |     | Tastatur-Zelle 6     |
| X5.8    | ROW7       | A | D | TTL-Pegel    |     | Tastatur-Zelle 7     |
| X5.9    | COL0       | A | D | TTL-Pegel    |     | Tastatur-Spalte 0    |
| X5.10   | COL1       | A | D | TTL-Pegel    |     | Tastatur-Spalte 1    |
| X5.11   | COL2       | A | D | TTL-Pegel    |     | Tastatur-Spalte 2    |
| X5.12   | COL3       | A | D | TTL-Pegel    |     | Tastatur-Spalte 3    |
| X5.13   | COL4       | A | D | TTL-Pegel    |     | Tastatur-Spalte 4    |
| X5.14   | COL5       | A | D | TTL-Pegel    |     | Tastatur-Spalte 5    |
| X5.15   | COL6       | A | D | TTL-Pegel    |     | Tastatur-Spalte 6    |
| X5.16   | COL7       | A | D | TTL-Pegel    |     | Tastatur-Spalte 7    |
| X5.17   | COL8       | A | D | TTL-Pegel    |     | Tastatur-Spalte 8    |
| X5.18   | COL9       | A | D | TTL-Pegel    |     | Tastatur-Spalte 9    |
| X5.19   | COL10      | A | D | TTL-Pegel    |     | Tastatur-Spalte 10   |
| X5.20   | COL11      | A | D | TTL-Pegel    |     | Tastatur-Spalte 11   |

## STECKER X6:

| Anschl. | Signalname | R | A | Wertebereich | PuT | Funktion / Bemerkung |
|---------|------------|---|---|--------------|-----|----------------------|
| X6.1    | VD5-P      |   | V | +5 V         |     |                      |
| X6.2    | VS-12P     |   | V | +12 V        |     |                      |
| X6.3    | LON        | A | D | TTL-Pegel    |     | ON -LED              |
| X6.4    | LSTANDBY   | A | D | TTL-Pegel    |     | STANDBY -LED         |
| X6.5    | LREM       | A | D | TTL-Pegel    |     | REM -LED             |
| X6.6    | LSRQ       | A | D | TTL-Pegel    |     | SRQ -LED             |
| X6.7    | LED11      | A | D | TTL-Pegel    |     | LED11 -LED           |
| X6.8    | LED12      | A | D | TTL-Pegel    |     | LED12 -LED           |
| X6.9    | LED13      | A | D | TTL-Pegel    |     | LED13 -LED           |
| X6.10   | LED14      | A | D | TTL-Pegel    |     | LED14 -LED           |
| X6.11   | LHOLD      | A | D | TTL-Pegel    |     | HOLD -LED            |
| X6.12   | LCH1       | A | D | TTL-Pegel    |     | CH1 -LED             |
| X6.13   | LCH2       | A | D | TTL-Pegel    |     | CH2 -LED             |
| X6.14   | LCH3       | A | D | TTL-Pegel    |     | CH3 -LED             |
| X6.15   | LCH4       | A | D | TTL-Pegel    |     | CH4 -LED             |
| X6.16   | LED15      | A | D | TTL-Pegel    |     | LED15 -LED           |
| X6.17   | LTRIGGER   | A | D | TTL-Pegel    |     | TRIGGER -LED         |
| X6.18   | LSWT       | A | D | TTL-Pegel    |     | SWT -LED             |
| X6.19   | LVBW       | A | D | TTL-Pegel    |     | VBW -LED             |
| X6.20   | LRBW       | A | D | TTL-Pegel    |     | RBW -LED             |

Abkürzungen in Spalte 'R' (=Richtung):  
Eingang oder Ausgang oder Bidirektional

Abkürzungen in Spalte 'A' (=Art):  
Digital oder Analog oder Versorgung

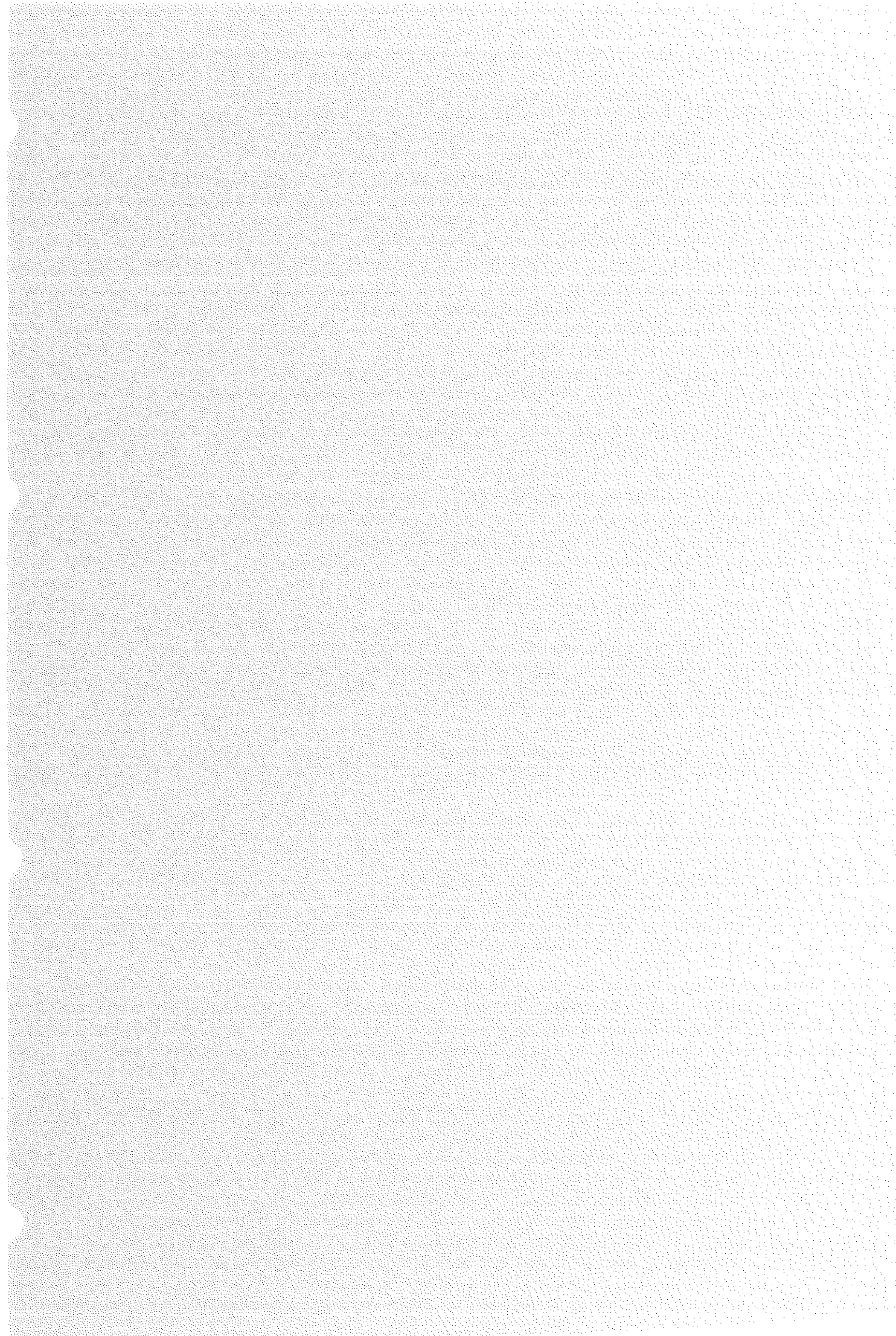
## Tastaturmatrix:

| Nr. | Beschriftung    | ROW | COL | Code |
|-----|-----------------|-----|-----|------|
| S1  | SYSTEM-MODE     | 0   | 0   | 00H  |
| S2  | SYSTEM-SETUP    | 0   | 1   | 01H  |
| S3  | SYSTEM-INFO     | 0   | 2   | 02H  |
| S4  | COPY-SETTINGS   | 0   | 3   | 03H  |
| S5  | COPY-START      | 0   | 4   | 04H  |
| S6  | MEMORY-CONFIG   | 0   | 5   | 05H  |
| S7  | MEMORY-SAVE     | 0   | 6   | 06H  |
| S8  | MEMORY-RECALL   | 0   | 7   | 07H  |
| S9  | STATUS-LOCAL    | 0   | 8   | 08H  |
| S10 | STATUS-PRESET   | 0   | 9   | 09H  |
| S11 | SK-MENU-LEFT    | 0   | 10  | 0AH  |
| S12 | SK-MENU-UP      | 0   | 11  | 0BH  |
| S13 | SK-MENU-RIGHT   | 1   | 0   | 10H  |
| S14 | SK-USER         | 1   | 1   | 11H  |
| S15 | SK-1            | 1   | 2   | 12H  |
| S16 | SK-2            | 1   | 3   | 13H  |
| S17 | SK-3            | 1   | 4   | 14H  |
| S18 | SK-4            | 1   | 5   | 15H  |
| S19 | SK-5            | 1   | 6   | 16H  |
| S20 | SK-6            | 1   | 7   | 17H  |
| S21 | SK-7            | 1   | 8   | 18H  |
| S22 | SK-8            | 1   | 9   | 19H  |
| S23 | SK-9            | 1   | 10  | 1AH  |
| S24 | SK-10           | 1   | 11  | 1BH  |
| S25 | CHANNEL-CH1     | 2   | 0   | 20H  |
| S26 | CHANNEL-CH2     | 2   | 1   | 21H  |
| S27 | STIMULUS-START  | 2   | 2   | 22H  |
| S28 | STIMULUS-CENTER | 2   | 3   | 23H  |

| Nr. | Beschriftung     | ROW | COL | Code |
|-----|------------------|-----|-----|------|
| S29 | SWEEP-SWEEP      | 2   | 4   | 24H  |
| S30 | SWEEP-SOURCE     | 2   | 5   | 25H  |
| S31 | MARKER-NORMAL    | 2   | 6   | 26H  |
| S32 | MARKER-DELTA     | 2   | 7   | 27H  |
| S33 | LINES-LINES      | 2   | 8   | 28H  |
| S34 | CHANNEL-CH3      | 3   | 0   | 30H  |
| S35 | CHANNEL-CH4      | 3   | 1   | 31H  |
| S36 | STIMULUS-STOP    | 3   | 2   | 32H  |
| S37 | STIMULUS-SPAN    | 3   | 3   | 33H  |
| S38 | SWEEP-RESTART    | 3   | 4   | 34H  |
| S39 | SWEEP-AVG        | 3   | 5   | 35H  |
| S40 | MARKER-SEARCH    | 3   | 6   | 36H  |
| S41 | MARKER-MKR       | 3   | 7   | 37H  |
| S42 | LINES-LIMITS     | 3   | 8   | 38H  |
| S43 | RESPONSE-MEAS    | 4   | 0   | 40H  |
| S44 | RESPONSE-DIAGRAM | 4   | 1   | 41H  |
| S45 | DATA ENTRY-7     | 4   | 2   | 42H  |
| S46 | DATA ENTRY-4     | 4   | 3   | 43H  |
| S47 | DATA ENTRY-1     | 4   | 4   | 44H  |
| S48 | DATA ENTRY-0     | 4   | 5   | 45H  |
| S49 | DATA ENTRY-CLR   | 4   | 6   | 46H  |
| S50 | DATA ENTRY-HOLD  | 4   | 7   | 47H  |
| S51 | RESPONSE-FORMAT  | 5   | 0   | 50H  |
| S52 | RESPONSE-DISPLAY | 5   | 1   | 51H  |
| S53 | DATA ENTRY-8     | 5   | 2   | 52H  |
| S54 | DATA ENTRY-5     | 5   | 3   | 53H  |

| Nr. | Beschriftung        | ROW | COL | Code |
|-----|---------------------|-----|-----|------|
| S55 | DATA ENTRY-2        | 5   | 4   | 54H  |
| S56 | DATA ENTRY-„“       | 5   | 5   | 55H  |
| S57 | DATA ENTRY-STOP     | 5   | 6   | 56H  |
| S58 | RESPONSE-SCALE      | 6   | 0   | 60H  |
| S59 | RESPONSE-TRACE      | 6   | 1   | 61H  |
| S60 | DATA ENTRY-9        | 6   | 2   | 62H  |
| S61 | DATA ENTRY-6        | 6   | 3   | 63H  |
| S62 | DATA ENTRY-3        | 6   | 4   | 64H  |
| S63 | DATA ENTRY-„“       | 6   | 5   | 65H  |
| S64 | DATA ENTRY-BACK     | 6   | 6   | 66H  |
| S65 | DATA ENTRY-LEFT     | 6   | 7   | 67H  |
| S66 | DATA ENTRY-UP       | 6   | 8   | 68H  |
| S67 | DATA ENTRY-DOWN     | 6   | 9   | 69H  |
| S68 | CAL-CAL             | 7   | 0   | 70H  |
| S69 | CAL-OFFSET          | 7   | 1   | 71H  |
| S70 | DATA ENTRY-G/n      | 7   | 2   | 72H  |
| S71 | DATA ENTRY-M/ $\mu$ | 7   | 3   | 73H  |
| S72 | DATA ENTRY-k/m      | 7   | 4   | 74H  |
| S73 | DATA ENTRY-x1       | 7   | 5   | 75H  |
| S74 | DATA ENTRY-EXP      | 7   | 6   | 76H  |
| S75 | DATA ENTRY-RIGHT    | 7   | 7   | 77H  |









**SERVICE DOCUMENTS**  
**Front Panel**

**1043.0750.02**



Contents

7 Testing the Module ..... 7-1

7.1 Function Description..... 7-1

7.1.1 Block diagram ..... 7-1

7.2 Measuring Instruments and Auxiliary Equipment ..... 7-2

7.3 Troubleshooting ..... 7-3

7.3.1 Problems with the Keyboard or the Rollkey ..... 7-3

7.3.2 Standby Pushbutton ..... 7-3

7.3.3 Problems with Backlighting ..... 7-3

7.4 External Interfaces..... 7-5



## 7 Testing the Module

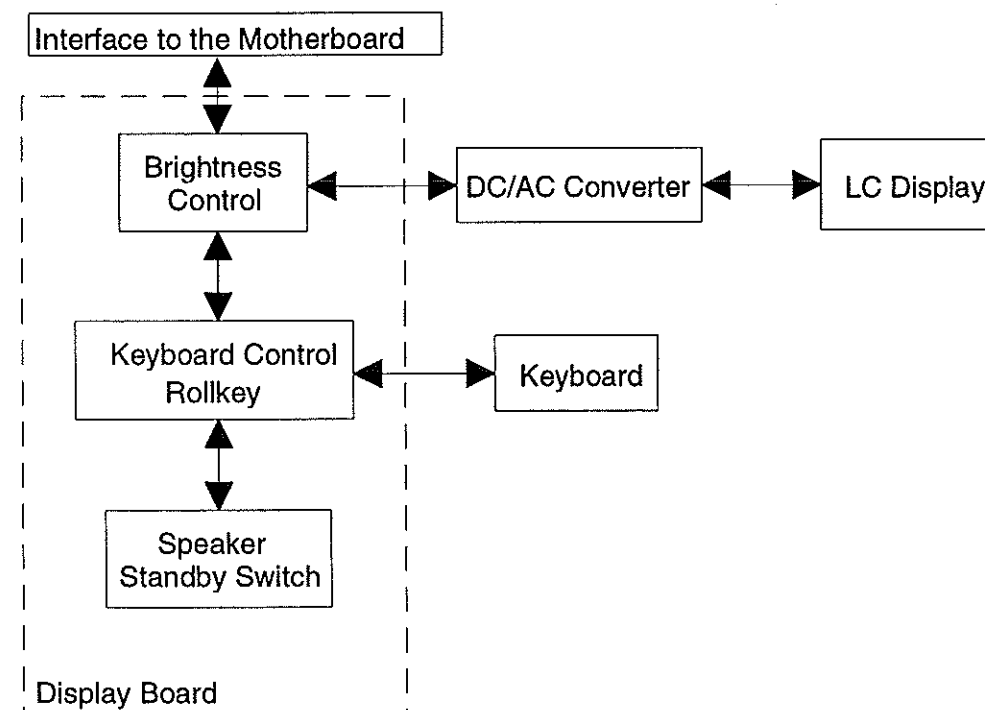
### 7.1 Function Description

The front panel consists of:

- Membrane keyboard with LEDs,
- Standby switch,
- Liquid crystal display with DC/AC converter,
- Display board,

The display board comprises the rollkey and the brightness control for the LCD backlighting. In addition, it constitutes the connection from the membrane keyboard (including LEDs) to the motherboard.

#### 7.1.1 Block diagram



7.2 Measuring Instruments and Auxiliary Equipment

| Item | Type of Instrument | Specifications | Appropriate R&S device | Order no.    | Use                      |
|------|--------------------|----------------|------------------------|--------------|--------------------------|
| 1    | Digital voltmeter  | 0 to 20 V =    | UDL35                  | 1037.1807.02 | Testing the backlighting |

## 7.3 Troubleshooting

### 7.3.1 Problems with the Keyboard or the Rollkey

If individual or all keys do not work or if the rollkey does not respond, the test routine *zvr\_io* should be used for troubleshooting. To make fault location easier, Section 7.4 includes a table containing the assignment of the keyboard connectors.

### 7.3.2 Standby Pushbutton

The Standby pushbutton generates the Power ON signal which is directly applied to the power supply. With the pushbutton pressed (switch position ON), this signal must be applied to ground potential. With the switch set to STANDBY, the signal is not connected and is pulled to high by a pull-up resistor in the power supply. The Power ON signal is to be found on connector X1 at pin 25.

The standby pushbutton is designed as switch and controls both the Power ON signal and the LEDs STANDBY and ON via a bias resistor each.

### 7.3.3 Problems with Backlighting

If the backlighting remains dark, if it is unevenly bright or flickers, either the backlighting itself or the backlighting control may be faulty. If the backlighting consists of two tubes and if the fault only occurs in one of them, this tube is most likely to be faulty. If, however, both tubes do not work or if there is only one tube, the DC/AC converter should be checked next.

The converter is either part of the backlighting or accommodated in an extra housing between display module and display. The converter uses a DC voltage at the input to generate an AC voltage for control of the tubes. This AC voltage features a frequency of approx. 30 kHz and ranges between 1000 V before ignition and about 300 V to 500 V during operation of the tubes. It does not make sense to check the output voltage of the converter for troubleshooting. However, the DC voltage at the converter input should be checked. This DC voltage is generated from the digital 12-V supply voltage. The converter input voltage can be set in the range from 7.7 V to 12 V via a D/A converter with a following series transistor as control element. This is done using the signals LLUM0 to LLUM4 generated on the I/O-board and to be found on connector X1 at pin 27 to 31.

| LLUM0 | LLUM1 | LLUM2 | LLUM3 | LLUM4 | Input voltage of converter |
|-------|-------|-------|-------|-------|----------------------------|
| L     | L     | x     | x     | x     | 0 V                        |
| L     | H     | L     | L     | L     | 7.7 V                      |
| L     | H     | H     | L     | L     | 8.4 V                      |
| H     | L     | L     | L     | L     | 9.2 V                      |
| H     | L     | H     | L     | L     | 9.9 V                      |
| H     | H     | L     | L     | L     | 10.7 V                     |
| H     | H     | H     | L     | L     | 11.4 V                     |
| H     | H     | H     | H     | H     | 12 V                       |

The voltage should be measured once with connected converter and once in parallel to an equivalent resistance (approx. 20 ohms). The voltage can be adjusted using adjusting control R5.

The brightness can be controlled via the instrument software. After switching on the instrument, the backlighting is always set to full brightness first, because this is necessary to ensure reliable ignition of the tubes.

7.4 External Interfaces

CONNECTOR X1:

| Pin                     | Signal name | R | A | Value range         | PuT | Function / Remark |
|-------------------------|-------------|---|---|---------------------|-----|-------------------|
| X1.59<br>X1.60<br>X1.61 | VD12-P      | E | V | +11.7 V ... +12.3 V |     | +12 V ± 2.5%      |
|                         |             |   |   |                     |     |                   |
| X1.2                    | VD5-P       | E | V | +4.8 V ... +5.2 V   |     | +5 V ± 4%         |
|                         |             |   |   |                     |     |                   |
| X1.1<br>X1.48<br>X1.64  | GNDD        |   |   | Ground              |     |                   |
|                         |             |   |   |                     |     |                   |
| X1.3                    | RMKDIR      | A | D | TTL level           |     | Rollkey control   |
| X1.4                    | RMKPULS     | A | D | TTL level           |     | Rollkey control   |
| X1.5                    | ROW0        | E | D | TTL level           |     | Keyboard row 0    |
| X1.6                    | ROW1        | E | D | TTL level           |     | Keyboard row 1    |
| X1.7                    | ROW2        | E | D | TTL level           |     | Keyboard row 2    |
| X1.8                    | ROW3        | E | D | TTL level           |     | Keyboard row 3    |
| X1.9                    | ROW4        | E | D | TTL level           |     | Keyboard row 4    |
| X1.10                   | ROW5        | E | D | TTL level           |     | Keyboard row 5    |
| X1.11                   | ROW6        | E | D | TTL level           |     | Keyboard row 6    |
| X1.12                   | ROW7        | E | D | TTL level           |     | Keyboard row 7    |
| X1.13                   | COL0        | E | D | TTL level           |     | Keyboard column 0 |
| X1.14                   | COL1        | E | D | TTL level           |     | Keyboard column 1 |
| X1.15                   | COL2        | E | D | TTL level           |     | Keyboard column 2 |
| X1.16                   | COL3        | E | D | TTL level           |     | Keyboard column 3 |
| X1.17                   | COL4        | E | D | TTL level           |     | Keyboard column 4 |
| X1.18                   | COL5        | E | D | TTL level           |     | Keyboard column 5 |
| X1.19                   | COL6        | E | D | TTL level           |     | Keyboard column 6 |
| X1.20                   | COL7        | E | D | TTL level           |     | Keyboard column 7 |

**External Interfaces**
**Front Panel**

| Pin   | Signal name | R | A | Value range | PuT | Function / Remark           |
|-------|-------------|---|---|-------------|-----|-----------------------------|
| X1.21 | COL8        | E | D | TTL level   |     | Keyboard column 8           |
| X1.22 | COL9        | E | D | TTL level   |     | Keyboard column 9           |
| X1.23 | COL10       | E | D | TTL level   |     | Keyboard column 10          |
| X1.24 | COL11       | E | D | TTL level   |     | Keyboard column 11          |
| X1.25 | ON          | A | D | TTL level   |     | Power-On for power supply   |
| X1.26 | VS-12P      | E | D | +12V        |     | Standby voltage             |
| X1.27 | LLUM0       | E | D | TTL level   |     | Bit0 for brightness control |
| X1.28 | LLUM1       | E | D | TTL level   |     | Bit1 for brightness control |
| X1.29 | LLUM2       | E | D | TTL level   |     | Bit2 for brightness control |
| X1.30 | LLUM3       | E | D | TTL level   |     | Bit3 for brightness control |
| X1.31 | LLUM4       | E | D | TTL level   |     | Bit4 for brightness control |
| X1.32 | LREM        | E | D | TTL level   |     | REM - LED                   |
| X1.33 | LSRQ        | E | D | TTL level   |     | SRQ - LED                   |
| X1.34 | LHOLD       | E | D | TTL level   |     | HOLD - LED                  |
| X1.35 | LCH1        | E | D | TTL level   |     | CH1 - LED                   |
| X1.36 | LCH2        | E | D | TTL level   |     | CH2 - LED                   |
| X1.37 | LCH3        | E | D | TTL level   |     | CH3 - LED                   |
| X1.38 | LCH4        | E | D | TTL level   |     | CH4 - LED                   |
| X1.39 | LTRIGGER    | E | D | TTL level   |     | TRIGGER - LED               |
| X1.40 | LSWT        | E | D | TTL level   |     | SWT - LED                   |
| X1.41 | LVBW        | E | D | TTL level   |     | VBW - LED                   |
| X1.42 | LRBW        | E | D | TTL level   |     | RBW - LED                   |
| X1.43 | LED11       | E | D | TTL level   |     | LED11                       |
| X1.44 | LED12       | E | D | TTL level   |     | LED12                       |
| X1.45 | LED13       | E | D | TTL level   |     | LED13                       |
| X1.46 | LED14       | E | D | TTL level   |     | LED14                       |
| X1.47 | LED15       | E | D | TTL level   |     | LED15                       |
| X1.49 |             |   |   |             |     |                             |

**Front Panel****External Interfaces**

| Pin   | Signal name | R | A | Value range | PuT | Function / Remark                     |
|-------|-------------|---|---|-------------|-----|---------------------------------------|
| X1.50 |             |   |   |             |     |                                       |
| X1.51 |             |   |   |             |     |                                       |
| X1.52 |             |   |   |             |     |                                       |
| X1.53 |             |   |   |             |     |                                       |
| X1.54 |             |   |   |             |     |                                       |
| X1.55 |             |   |   |             |     |                                       |
| X1.56 |             |   |   |             |     |                                       |
| X1.58 | SPOUT       | E | D | TTL level   |     | Speaker control by the main processor |

**STECKER X2:**

| Pin                                   | Signal name | R | A | Value range   | PuT | Function / Remark                                             |
|---------------------------------------|-------------|---|---|---------------|-----|---------------------------------------------------------------|
| X2.1<br>X2.2<br>X2.3<br>X2.4<br>X2.5  | GNDD        | A | V | Ground        |     |                                                               |
| X2.6<br>X2.7<br>X2.8<br>X2.9<br>X2.10 | V-Inv       | A | V | +8 V .. +12 V |     | Supply voltage for<br>DC/AC-converter for<br>backlighting LCD |

**STECKER X3:**

| Pin  | Signal name | R | A | Value range       | PuT | Function / Remark          |
|------|-------------|---|---|-------------------|-----|----------------------------|
| X3.1 | L-STANDBY   | E | D | TTL level         |     | Control of the Standby LED |
| X3.2 | LON         | E | D | TTL level         |     | Control of the ON LED      |
| X3.3 | ON          | E | D | TTL level         |     | ON signal for power supply |
| X3.4 | SPOUT       | A | D | TTL level         |     | Signal for speaker         |
| X3.5 | VD-5P       | A | V | +4.8 V ... +5.2 V |     |                            |
| X3.6 | GNDD        | A | V | Ground            |     |                            |

## CONNECTOR X4:

| Pin  | Signal name | R | A | Value range       | PuT | Function / Remark                |
|------|-------------|---|---|-------------------|-----|----------------------------------|
| X4.1 | L-STANDBY   | A | D | TTL level         |     | Control of the Standby LED       |
| X4.2 | L-ON        | A | D | TTL level         |     | Control of the ON LED            |
| X4.3 | P-ON        | A | D | TTL level         |     | Power-ON signal for power supply |
| X4.4 | SP-OUT      | E | D | TTL level         |     | Signal for speaker               |
| X4.5 | VD-5P       | E | V | +4.8 V ... +5.2 V |     |                                  |
| X4.6 | GNDD        | E | V | Ground            |     |                                  |

## CONNECTOR X5:

| Pin   | Signal name | R | A | Value range | PuT | Function / Remark  |
|-------|-------------|---|---|-------------|-----|--------------------|
| X5.1  | ROW0        | A | D | TTL level   |     | Keyboard row 0     |
| X5.2  | ROW1        | A | D | TTL level   |     | Keyboard row 1     |
| X5.3  | ROW2        | A | D | TTL level   |     | Keyboard row 2     |
| X5.4  | ROW3        | A | D | TTL level   |     | Keyboard row 3     |
| X5.5  | ROW4        | A | D | TTL level   |     | Keyboard row 4     |
| X5.6  | ROW5        | A | D | TTL level   |     | Keyboard row 5     |
| X5.7  | ROW6        | A | D | TTL level   |     | Keyboard row 6     |
| X5.8  | ROW7        | A | D | TTL level   |     | Keyboard row 7     |
| X5.9  | COL0        | A | D | TTL level   |     | Keyboard column 0  |
| X5.10 | COL1        | A | D | TTL level   |     | Keyboard column 1  |
| X5.11 | COL2        | A | D | TTL level   |     | Keyboard column 2  |
| X5.12 | COL3        | A | D | TTL level   |     | Keyboard column 3  |
| X5.13 | COL4        | A | D | TTL level   |     | Keyboard column 4  |
| X5.14 | COL5        | A | D | TTL level   |     | Keyboard column 5  |
| X5.15 | COL6        | A | D | TTL level   |     | Keyboard column 6  |
| X5.16 | COL7        | A | D | TTL level   |     | Keyboard column 7  |
| X5.17 | COL8        | A | D | TTL level   |     | Keyboard column 8  |
| X5.18 | COL9        | A | D | TTL level   |     | Keyboard column 9  |
| X5.19 | COL10       | A | D | TTL level   |     | Keyboard column 10 |
| X5.20 | COL11       | A | D | TTL level   |     | Keyboard column 11 |

## CONNECTOR X6:

| Pin   | Signal name | R | A | Value Range | PuT | Function / Remark |
|-------|-------------|---|---|-------------|-----|-------------------|
| X6.1  | VD5-P       |   | V | +5 V        |     |                   |
| X6.2  | VS-12P      |   | V | +12 V       |     |                   |
| X6.3  | LON         | A | D | TTL level   |     | ON -LED           |
| X6.4  | LSTANDBY    | A | D | TTL level   |     | STANDBY -LED      |
| X6.5  | LREM        | A | D | TTL level   |     | REM -LED          |
| X6.6  | LSRQ        | A | D | TTL level   |     | SRQ -LED          |
| X6.7  | LED11       | A | D | TTL level   |     | LED11 -LED        |
| X6.8  | LED12       | A | D | TTL level   |     | LED12 -LED        |
| X6.9  | LED13       | A | D | TTL level   |     | LED13 -LED        |
| X6.10 | LED14       | A | D | TTL level   |     | LED14 -LED        |
| X6.11 | LHOLD       | A | D | TTL level   |     | HOLD -LED         |
| X6.12 | LCH1        | A | D | TTL level   |     | CH1 -LED          |
| X6.13 | LCH2        | A | D | TTL level   |     | CH2 -LED          |
| X6.14 | LCH3        | A | D | TTL level   |     | CH3 -LED          |
| X6.15 | LCH4        | A | D | TTL level   |     | CH4 -LED          |
| X6.16 | LED15       | A | D | TTL level   |     | LED15 -LED        |
| X6.17 | LTRIGGER    | A | D | TTL level   |     | TRIGGER -LED      |
| X6.18 | LSWT        | A | D | TTL level   |     | SWT -LED          |
| X6.19 | LVBW        | A | D | TTL level   |     | VBW -LED          |
| X6.20 | LRBW        | A | D | TTL level   |     | RBW -LED          |

Entry in column 'R' (=Direction):

E = Input or A = Output or Bidirectional

Entry in Column 'A' (=Type):

Digital or Analog oder V = Supply

## External Interfaces

## Front Panel

### Keyboard matrix:

| No. | Key             | ROW | COL | Code |
|-----|-----------------|-----|-----|------|
| S1  | SYSTEM-MODE     | 0   | 0   | 00H  |
| S2  | SYSTEM-SETUP    | 0   | 1   | 01H  |
| S3  | SYSTEM-INFO     | 0   | 2   | 02H  |
| S4  | COPY-SETTINGS   | 0   | 3   | 03H  |
| S5  | COPY-START      | 0   | 4   | 04H  |
| S6  | MEMORY-CONFIG   | 0   | 5   | 05H  |
| S7  | MEMORY-SAVE     | 0   | 6   | 06H  |
| S8  | MEMORY-RECALL   | 0   | 7   | 07H  |
| S9  | STATUS-LOCAL    | 0   | 8   | 08H  |
| S10 | STATUS-PRESET   | 0   | 9   | 09H  |
| S11 | SK-MENU-LEFT    | 0   | 10  | 0AH  |
| S12 | SK-MENU-UP      | 0   | 11  | 0BH  |
| S13 | SK-MENU-RIGHT   | 1   | 0   | 10H  |
| S14 | SK-USER         | 1   | 1   | 11H  |
| S15 | SK-1            | 1   | 2   | 12H  |
| S16 | SK-2            | 1   | 3   | 13H  |
| S17 | SK-3            | 1   | 4   | 14H  |
| S18 | SK-4            | 1   | 5   | 15H  |
| S19 | SK-5            | 1   | 6   | 16H  |
| S20 | SK-6            | 1   | 7   | 17H  |
| S21 | SK-7            | 1   | 8   | 18H  |
| S22 | SK-8            | 1   | 9   | 19H  |
| S23 | SK-9            | 1   | 10  | 1AH  |
| S24 | SK-10           | 1   | 11  | 1BH  |
| S25 | CHANNEL-CH1     | 2   | 0   | 20H  |
| S26 | CHANNEL-CH2     | 2   | 1   | 21H  |
| S27 | STIMULUS-START  | 2   | 2   | 22H  |
| S28 | STIMULUS-CENTER | 2   | 3   | 23H  |

| No. | Key              | ROW | COL | Code |
|-----|------------------|-----|-----|------|
| S29 | SWEEP-SWEEP      | 2   | 4   | 24H  |
| S30 | SWEEP-SOURCE     | 2   | 5   | 25H  |
| S31 | MARKER-NORMAL    | 2   | 6   | 26H  |
| S32 | MARKER-DELTA     | 2   | 7   | 27H  |
| S33 | LINES-LINES      | 2   | 8   | 28H  |
| S34 | CHANNEL-CH3      | 3   | 0   | 30H  |
| S35 | CHANNEL-CH4      | 3   | 1   | 31H  |
| S36 | STIMULUS-STOP    | 3   | 2   | 32H  |
| S37 | STIMULUS-SPAN    | 3   | 3   | 33H  |
| S38 | SWEEP-RESTART    | 3   | 4   | 34H  |
| S39 | SWEEP-AVG        | 3   | 5   | 35H  |
| S40 | MARKER-SEARCH    | 3   | 6   | 36H  |
| S41 | MARKER-→MKR      | 3   | 7   | 37H  |
| S42 | LINES-LIMITS     | 3   | 8   | 38H  |
| S43 | RESPONSE-MEAS    | 4   | 0   | 40H  |
| S44 | RESPONSE-DIAGRAM | 4   | 1   | 41H  |
| S45 | DATA ENTRY-7     | 4   | 2   | 42H  |
| S46 | DATA ENTRY-4     | 4   | 3   | 43H  |
| S47 | DATA ENTRY-1     | 4   | 4   | 44H  |
| S48 | DATA ENTRY-0     | 4   | 5   | 45H  |
| S49 | DATA ENTRY-CLR   | 4   | 6   | 46H  |
| S50 | DATA ENTRY-HOLD  | 4   | 7   | 47H  |
| S51 | RESPONSE-FORMAT  | 5   | 0   | 50H  |
| S52 | RESPONSE-DISPLAY | 5   | 1   | 51H  |
| S53 | DATA ENTRY-8     | 5   | 2   | 52H  |
| S54 | DATA ENTRY-5     | 5   | 3   | 53H  |

**Front Panel****External Interfaces**

| No. | Key                  | ROW | COL | Code |
|-----|----------------------|-----|-----|------|
| S55 | DATA ENTRY-2         | 5   | 4   | 54H  |
| S56 | DATA ENTRY-„“        | 5   | 5   | 55H  |
| S57 | DATA ENTRY-<br>STOP  | 5   | 6   | 56H  |
| S58 | RESPONSE-SCALE       | 6   | 0   | 60H  |
| S59 | RESPONSE-TRACE       | 6   | 1   | 61H  |
| S60 | DATA ENTRY-9         | 6   | 2   | 62H  |
| S61 | DATA ENTRY-6         | 6   | 3   | 63H  |
| S62 | DATA ENTRY-3         | 6   | 4   | 64H  |
| S63 | DATA ENTRY-„“        | 6   | 5   | 65H  |
| S64 | DATA ENTRY-BACK      | 6   | 6   | 66H  |
| S65 | DATA ENTRY-LEFT      | 6   | 7   | 67H  |
| S66 | DATA ENTRY-UP        | 6   | 8   | 68H  |
| S67 | DATA ENTRY-<br>DOWN  | 6   | 9   | 69H  |
| S68 | CAL-CAL              | 7   | 0   | 70H  |
| S69 | CAL-OFFSET           | 7   | 1   | 71H  |
| S70 | DATA ENTRY-G/n       | 7   | 2   | 72H  |
| S71 | DATA ENTRY-M/μ       | 7   | 3   | 73H  |
| S72 | DATA ENTRY-k/m       | 7   | 4   | 74H  |
| S73 | DATA ENTRY-x1        | 7   | 5   | 75H  |
| S74 | DATA ENTRY-EXP       | 7   | 6   | 76H  |
| S75 | DATA ENTRY-<br>RIGHT | 7   | 7   | 77H  |





SERVICEUNTERLAGEN  
Rear Panel

1043.0009

*ENGLISH SERVICE MANUAL FOLLOWS FIRST COLORED DIVIDER*



**Inhaltsverzeichnis**

|                                    |            |
|------------------------------------|------------|
| <b>7 Prüfen der Baugruppe.....</b> | <b>7.1</b> |
| 7.1 Blockschaltbild.....           | 7.1        |
| 7.2 Funktionsbeschreibung .....    | 7.1        |
| 7.3 Meßgeräte und Hilfsmittel..... | 7.1        |
| 7.4 Fehlersuche .....              | 7.1        |
| 7.5 Externe Schnittstellen .....   | 7.2        |



7 Prüfen der Baugruppe

7.1 Blockschaltbild

Siehe Anhang am Ende des Kapitels.

7.2 Funktionsbeschreibung

Die Baugruppe Rear Panel trägt alle Schnittstellen des Analysators mit Ausnahme der Meßein/ausgänge (PORT1, PORT2, OUTPUT a1, INPUT b1, INPUT b2) und der Probe-Versorgungsstecker. Die einzelnen Schnittstellen und deren Anschlußbelegung sind in Abschnitt 7.5 aufgeführt. Zur Vermeidung von störenden Abstrahlungen sind die Anschlüsse KEYBOARD, MOUSE, USER, COM1, COM2, LPT und 3-PORT-ADAPTER mit einer Filterplatte versehen, auf der RC-Glieder untergebracht sind.

Über die Schnittstelle USER wird u.a. die Option AutoCal (ZVR-B1) betrieben. Die Option benötigt neben den TTL-Steuersignalen auch eine Versorgungsspannung von 28 V für die eingebauten HF-Schalter. Diese Spannung (VA28F-P) wird aus Sicherheitsgründen an der USER-Buchse (Anschluß 25) nur dann zur Verfügung gestellt, wenn der Steueranschluß (VA28ON-P, Anschluß 22) mit +5V (Anschluß 24) verbunden wird (siehe Stromlauf 1043.00609.01S am Ende dieses Kapitels).

7.3 Meßgeräte und Hilfsmittel

| Pos. | Geräteart        | Erforderliche Eigenschaften | Geeignetes R&S-Gerät | Bestell-Nr.  | Anwendung |
|------|------------------|-----------------------------|----------------------|--------------|-----------|
| 1    | Digitalvoltmeter | 0...20 V =                  | UDL35                | 1037.1807.02 |           |

7.4 Fehlersuche

Bei Fehlern an einer Schnittstelle ist zunächst die Verbindung von der Steckverbindung an der Rückwand zum Motherboard und evtl. bis zu der Baugruppe, von der das Schnittstellensignal kommt (siehe Abschnitt 7.5 und Blockschaltbilder in Kapitel 6) zu überprüfen. Dabei müssen die Längswiderstände auf den Filterplatten berücksichtigt werden (siehe Stromlauf 1043.00609.01S am Ende dieses Kapitels).

7.5 Externe Schnittstellen

STECKER-ÜBERSICHT

| Anschl. | Signal           | R | A | Wertebereich                                      | PT | Bemerkung                                                    |
|---------|------------------|---|---|---------------------------------------------------|----|--------------------------------------------------------------|
| X416    | BIAS1            | E | V | DC -30 V...+30 V ≤0,2 A                           | P  | BNC                                                          |
| X417    | BIAS2            | E | V | DC -30 V...+30 V ≤0,2 A                           | P  | BNC                                                          |
| X418    | LEVEL            | E | A | f ≤ 100 kHz<br>0 V...+10 V @ 100kΩ                | P  | BNC<br>(max. Pegel bei +10 V. Bei 0 V Pegelabsenkung >20 dB) |
| X411    | RF REF           | A | A | 10 Hz...4 GHz<br>-10 dBm @ 50 Ω                   | P  | SMA Interne Bezeichnung: RFREF                               |
| X413    | IF REF           | E | A | 10 Hz...4 GHz<br>-20 dBm @ 50Ω                    | P  | SMA Interne Bezeichnung: IFREF                               |
| X426    | MARKER           | E | D | TTL (Polarität wählbar)                           | P  | BNC Interne Bez.: GENEXTSTART                                |
| X427    | BLANK            | E | D | TTL (Polarität wählbar)                           | P  | BNC Interne Bez.: GENEXTREADY                                |
| X425    | TRIGGER          | A | D | TTL (Polarität wählbar)                           | P  | BNC Interne Bez.: GENEXTSTEP                                 |
| X420    | REF IN           | E | A | 1, 2,...15 MHz ± 5ppm<br>0,1...3 V(eff) @ 1 kΩ    | P  | BNC Interne Bezeichnung: REFIN                               |
| X421    | REF OUT          | A | A | 10 MHz ± 2 ppm ± 1 ppm/a<br>+12 dBm ± 3 dB @ 50 Ω | P  | BNC Interne Bezeichnung: REFOUT                              |
| X412    | EXT TRIGGER      | E | D | TTL (Flanke wählbar)                              | P  | BNC Interne Bezeichnung: EXTTRIG                             |
|         |                  |   |   |                                                   |    |                                                              |
| X440    | COM1             | B | D | RS232                                             | P  | DSub9                                                        |
| X441    | COM2             | B | D | RS232                                             | P  | DSub9                                                        |
| X436    | LPT              | B | D | Centronics                                        | P  | DSub25                                                       |
| X437    | IEC1             | B | D | IEC 488.1                                         | P  | 24-pol                                                       |
| X438    | IEC2             | B | D | IEC 488.1                                         | P  | 24-pol                                                       |
| X432    | ANALYZER MONITOR | A | A |                                                   | P  | 15-pol<br>Interne Bezeichnung: MON                           |
| X435    | USER             | B | D |                                                   | P  | DSub25                                                       |

| Anschl. | Signal                          | R | A | Wertebereich | PT | Bemerkung                                     |
|---------|---------------------------------|---|---|--------------|----|-----------------------------------------------|
| X431    | KEYBOARD                        | E | D |              | P  | DIN5pol Interne Bezeichnung: KEYB             |
| X430    | MOUSE                           | E | D |              | P  | 8-pol                                         |
| X442    | PC MONITOR                      | B | D |              | P  | 15-pol (optional)<br>Interne Bezeichnung: VGA |
| X443    | LAN                             | B | D |              | P  | BNC (optional)                                |
| X445    | LAN                             | B | D |              | P  | BNC (optional)                                |
| X444    | LAN                             | B | D |              | P  | 15-pol (optional)                             |
| -----   | OPTION1                         | B | D |              | P  | beliebig (optional)                           |
| -----   | OPTION2                         | B | D |              | P  | beliebig (optional)                           |
|         |                                 |   |   |              |    |                                               |
| -----   | PROBE1<br>FUSE+<br>(FUSE F1)    | B | A |              |    | IEC127-F500L/250 V                            |
| -----   | PROBE1<br>FUSE-<br>(FUSE F2)    | B | A |              |    | IEC127-F500L/250 V                            |
| -----   | PROBE2<br>FUSE+<br>(FUSE F3)    | B | A |              |    | IEC127-F500L/250 V                            |
| -----   | PROBE2<br>FUSE-<br>(FUSE F4)    | B | A |              |    | IEC127-F500L/250 V                            |
| -----   | PORT1<br>BIAS FUSE (FUSE<br>F5) | B | A |              |    | IEC127-F500L/250 V                            |
| -----   | PORT2<br>BIAS FUSE (FUSE<br>F6) | B | A |              |    | IEC127-F500L/250 V                            |

Abkürzungen in Spalte 'R' (=Richtung):  
    Eingang oder Ausgang oder Bidirektional

Abkürzungen in Spalte 'A' (=Art):  
    Digital oder Analog oder Versorgung

Abkürzungen in Spalte 'PT':  
    Prüfen oder Trimmen erforderlich

Abkürzungen in Spalte 'Bemerkung':  
    Sub-Miniatur A-Buchse/-Stecker oder Navy-Buchse

|                                |         |             |
|--------------------------------|---------|-------------|
|                                | Pin-Nr. | Signal Name |
| X416 BIAS1 von Kabel W541      | 1       | BIAS1       |
|                                | 2       | GNDA        |
|                                |         |             |
| X417 BIAS2 von Kabel W542      | 1       | BIAS2       |
|                                | 2       | GNDA        |
|                                |         |             |
| X418 LEVEL von Kabel W164      | 1       | LEVEL       |
|                                | 2       | GNDA        |
|                                |         |             |
| X411 RF REF von Kabel W526     | 1       | RFREF       |
|                                | 2       | GNDA        |
|                                |         |             |
| X413 IF REF von Kabel W525     | 1       | IFREF       |
|                                | 2       | GNDA        |
|                                |         |             |
| X426 MARKER von Kabel W26      | 1       | GENEXTSTART |
|                                | 2       | GNDA        |
|                                |         |             |
| X427 BLANK von Kabel W26       | 1       | GENEXTREADY |
|                                | 2       | GNDA        |
|                                |         |             |
| X425 TRIGGER von Kabel W26     | 1       | GENEXTSTEP  |
|                                | 2       | GNDA        |
|                                |         |             |
| X420 REF IN von Kabel W144     | 1       | REFIN       |
|                                | 2       | GNDA        |
|                                |         |             |
| X421 REF OUT von Kabel W143    | 1       | REFOUT      |
|                                | 2       | GNDA        |
|                                |         |             |
| X412 EXT TRIGGER von Kabel W25 | 1       | EXTTRIG     |
|                                | 2       | GNDA        |
|                                |         |             |

X440 COM1 (D-Sub 9) von Kabel W30

| Pin-Nr. | Signal Name | Pin-Nr. | Signal Name |
|---------|-------------|---------|-------------|
| 1       | DCD1F       | 6       | DSR1F       |
| 2       | RXD1F       | 7       | RTS1F       |
| 3       | TXD1F       | 8       | CTS1F       |
| 4       | DTR1F       | 9       | RI1F        |
| 5       | GNDA        |         |             |

X441 COM2 (D-Sub 9) von Kabel W30

|   |       |   |       |
|---|-------|---|-------|
| 1 | DCD2F | 6 | DSR2F |
| 2 | RXD2F | 7 | RTS2F |
| 3 | TXD2F | 8 | CTS2F |
| 4 | DTR2F | 9 | RI2F  |
| 5 | GNDA  |   |       |

X436 LPT (D-Sub 25) von Kabel W28

|    |           |    |            |
|----|-----------|----|------------|
| 1  | STROBEF-N | 14 | AUTOFEF-N  |
| 2  | D0F       | 15 | ERRORF-N   |
| 3  | D1F       | 16 | LPTINITF-N |
| 4  | D2F       | 17 | SLCTINF-N  |
| 5  | D3F       | 18 | GNDA       |
| 6  | D4F       | 19 | GNDA       |
| 7  | D5F       | 20 | GNDA       |
| 8  | D6F       | 21 | GNDA       |
| 9  | D7F       | 22 | GNDA       |
| 10 | ACKF-N    | 23 | GNDA       |
| 11 | BUSYF     | 24 | GNDA       |
| 12 | PEF       | 25 | GNDA       |
| 13 | SLCTF     |    |            |

X437 IEC1 von Kabel W27

|    |         |    |          |
|----|---------|----|----------|
| 24 | GNDD    | 12 | GNDA     |
| 23 | GNDD    | 11 | IEC1ATN  |
| 22 | GNDD    | 10 | IEC1SRQ  |
| 21 | GNDD    | 9  | IEC1IFC  |
| 20 | GNDD    | 8  | IEC1NDAC |
| 19 | GNDD    | 7  | IEC1NRFD |
| 18 | GNDD    | 6  | IEC1DAV  |
| 17 | IEC1REN | 5  | IEC1EOI  |
| 16 | IEC1D8  | 4  | IEC1D4   |
| 15 | IEC1D7  | 3  | IEC1D3   |
| 14 | IEC1D6  | 2  | IEC1D2   |
| 13 | IEC1D5  | 1  | IEC1D1   |

## X438 IEC2 von Kabel W27

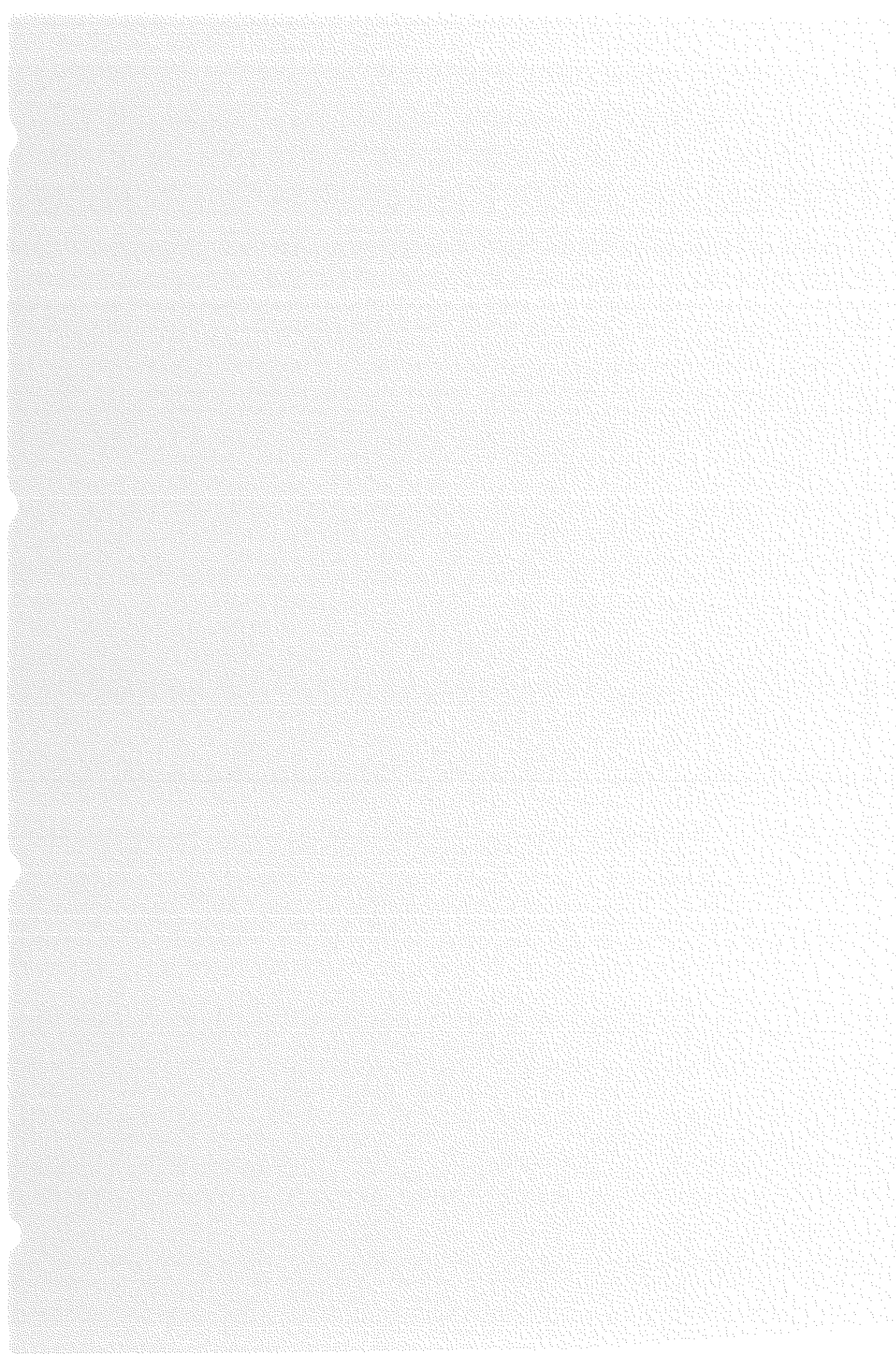
| Pin-Nr. | Signal Name | Pin-Nr. | Signal Name |
|---------|-------------|---------|-------------|
| 24      | GNDD        | 12      | GNDA        |
| 23      | GNDD        | 11      | IEC2ATN     |
| 22      | GNDD        | 10      | IEC2SRQ     |
| 21      | GNDD        | 9       | IEC2IFC     |
| 20      | GNDD        | 8       | IEC2NDAC    |
| 19      | GNDD        | 7       | IEC2NRFD    |
| 18      | GNDD        | 6       | IEC2DAV     |
| 17      | IEC2REN     | 5       | IEC2EOI     |
| 16      | IEC2D8      | 4       | IEC2D4      |
| 15      | IEC2D7      | 3       | IEC2D3      |
| 14      | IEC2D6      | 2       | IEC2D2      |
| 13      | IEC2D5      | 1       | IEC2D1      |
|         |             |         |             |
| 1       | MONR        | 2       | MONG        |
| 3       | MONB        | 4       | NC          |
| 5       | GNDD        | 6       | MONGND      |
| 7       | MONGND      | 8       | MONGND      |
| 9       | NC          | 10      | GNDD        |
| 11      | NC          | 12      | NC          |
| 13      | MONHSYNC    | 14      | MONVSYNC    |
| 15      | NC          |         |             |
|         |             |         |             |
| 1       | USRPA0F     | 14      | USRPC0F     |
| 2       | USRPA1F     | 15      | USRPC1F     |
| 3       | USRPA2F     | 16      | USRPC2F     |
| 4       | USRPA3F     | 17      | USRPC3F     |
| 5       | USRPA4F     | 18      | USRPC4F     |
| 6       | USRPA5F     | 19      | USRPC5F     |
| 7       | USRPA6F     | 20      | USRPC6F     |
| 8       | USRPA7F     | 21      | USRPC7F     |
| 9       | GNDA        | 22      | VA28ON-P    |
| 10      | GNDA        | 23      | GNDA        |
| 11      | GNDA        | 24      | VS5F-P      |
| 12      | GNDA        | 25      | VA28F-P     |
| 13      | VS5F-P      |         |             |

X432 ANALYZER MONITOR (MON)  
(15 pol) von Kabel W31

## X435 USER (25 pol) von Kabel W28

|                                      |         |             |         |             |
|--------------------------------------|---------|-------------|---------|-------------|
|                                      | Pin-Nr. | Signal Name | Pin-Nr. | Signal Name |
| X431 KEYB (5 pol) von Kabel W31      | ---     | -----       | 1       | KBDCLKF     |
|                                      | 2       | KBDDATAF    | 3       | KBDINHF     |
|                                      | 4       | KBDGNDF     | 5       | KBDVD5F     |
| X430 MOUSE (6 pol) von Kabel W30     |         |             |         |             |
|                                      | 5       | MOUSECLKF   | 1       | MOUSEDATAF  |
|                                      | 3       | MOUSEGNDF   | 4       | MOUSEVD5F   |
| X442 PC MONITOR (VGA) von Kabel W350 | 2       | NC          | 6       | NC          |
|                                      |         |             |         |             |
|                                      | 1       | VGAMONR     | 2       | VGAMONG     |
|                                      | 3       | VGAMONB     | 4       | NC          |
|                                      | 5       | GNDD        | 6       | VGAMONGND   |
|                                      | 7       | VGAMONGND   | 8       | VGAMONGND   |
|                                      | 9       | NC          | 10      | GNDD        |
|                                      | 11      | NC          | 12      | NC          |
|                                      | 13      | VGAMONHSYNC | 14      | VGAMONVSYNC |
| X443 LAN (BNC) von Kabel W341        | 15      | NC          |         |             |
|                                      |         |             |         |             |
| X445 LAN (BNC) von Kabel W342        | 1       | LANDAT      | 2       | GNDD        |
|                                      |         |             |         |             |
| X444 LAN von Kabel W340              | 1       | LANDAT      | 2       | GNDD        |
|                                      |         |             |         |             |
|                                      | 1       | CIS         | 2       | CIP         |
|                                      | 3       | DOP         | 4       | DIS         |
|                                      | 5       | DIP         | 6       | GNDD        |
|                                      | 7       | COP         | 8       | COS         |
|                                      | 9       | CIN         | 10      | DON         |
|                                      | 11      | DOS         | 12      | DIN         |
|                                      | 13      | VD12-P      | 14      | VS          |
|                                      | 15      | CON         |         |             |









SERVICE DOCUMENTS

Rear Panel

1043.0009



**Contents**

**7 Checking the Module ..... 7.1**

**7.1 Block Diagram ..... 7.1**

**7.2 Function of the Module ..... 7.1**

**7.3 Test Equipment Required ..... 7.1**

**7.4 Troubleshooting..... 7.1**

**7.5 External Interfaces..... 7.2**



7 Checking the Module

7.1 Block Diagram

See drawing at the end of this chapter.

7.2 Function of the Module

The rear panel carries all analyzer interfaces except the test inputs/outputs (PORT1, PORT2, OUTPUT a1, INPUT b1, INPUT b2) and the probe supply connector. The individual interfaces and their pin assignment are described in section 7.5. To avoid unwanted radiation, connectors KEYBOARD, MOUSE, USER, COM1, COM2, LPT and 3-PORT ADAPTER are provided with a filter board which carries the RC sections.

The AutoCal option (ZVR-B1) is operated via the USER interface. In addition to the TTL control signals the option requires a 28-V supply voltage for the built-in RF switch. For reasons of safety this voltage (VA28F-P) is only available at the USER connector (pin 25) when the control interface (VA28ON-P, pin 22) is connected to +5 V (pin 24) (see circuit diagram 1043.00609.01S at the end of this section).

7.3 Test Equipment Required

| Item | Instrument type   | Required characteristics | Suitable R&S Instrument | Order No.    | Use |
|------|-------------------|--------------------------|-------------------------|--------------|-----|
| 1    | Digital voltmeter | 0 to 20 V DC             | UDL35                   | 1037.1807.02 |     |

7.4 Troubleshooting

In the case of interface faults, first check the line from the rear connector to the motherboard and possibly to the module supplying the interface signal (see section 7.5 and block diagrams in chapter 6). The series resistors on the filter panels must also be taken into account (see circuit diagram 1043.00609.01S at the end of this chapter).

7.5 External Interfaces

Connector assignment

| Contact | Signal              | D | T | Value range                                           | CT | Remarks                                                          |
|---------|---------------------|---|---|-------------------------------------------------------|----|------------------------------------------------------------------|
| X416    | BIAS1               | I | P | DC -30 V to +30 V ≤0.2 A                              | C  | BNC                                                              |
| X417    | BIAS2               | I | P | DC -30 V to +30 V ≤0.2 A                              | C  | BNC                                                              |
| X418    | LEVEL               | I | A | f ≤ 100 kHz<br>0 V to +10 V @ 100 kΩ                  | C  | BNC<br>(max. level at +10 V. At 0 V level<br>attenuation >20 dB) |
| X411    | RF REF              | O | A | 10 Hz to 4 GHz<br><br>-10 dBm @ 50 Ω                  | C  | SMA, internal designation: RFREF                                 |
| X413    | IF REF              | I | A | 10 Hz to 4 GHz<br><br>-20 dBm @ 50Ω                   | C  | SMA, internal designation: IFREF                                 |
| X426    | MARKER              | I | D | TTL (selectable polarity)                             | C  | BNC, internal design.:<br>GENEXTSTART                            |
| X427    | BLANK               | I | D | TTL (selectable polarity)                             | C  | BNC, internal design.:<br>GENEXTREADY                            |
| X425    | TRIGGER             | O | D | TTL (selectable polarity)                             | C  | BNC, internal design.: GENEXTSTEP                                |
| X420    | REF IN              | I | A | 1, 2, to 15 MHz ± 5 ppm<br><br>0.1 to 3 V(rms) @ 1 kΩ | C  | BNC, internal design.: REFIN                                     |
| X421    | REF OUT             | O | A | 10 MHz ± 2 ppm ± 1 ppm/a<br><br>+12 dBm ± 3 dB @ 50 Ω | C  | BNC, internal design.: REFOUT                                    |
| X412    | EXT TRIGGER         | I | D | TTL (selectable edge)                                 | C  | BNC, internal designation: EXTTRIG                               |
|         |                     |   |   |                                                       |    |                                                                  |
| X440    | COM1                | B | D | RS232                                                 | C  | Sub-D 9                                                          |
| X441    | COM2                | B | D | RS232                                                 | C  | Sub-D 9                                                          |
| X436    | LPT                 | B | D | Centronics                                            | C  | Sub-D 25                                                         |
| X437    | IEC1                | B | D | IEC 488.1                                             | C  | 24-contact                                                       |
| X438    | IEC2                | B | D | IEC 488.1                                             | C  | 24-contact                                                       |
| X432    | ANALYZER<br>MONITOR | O | A |                                                       | C  | 15-contact<br>Internal designation: MON                          |
| X435    | USER                | B | D |                                                       | C  | Sub-D 25                                                         |

| Contact | Signal                          | D | T | Value range | CT | Remarks                                            |
|---------|---------------------------------|---|---|-------------|----|----------------------------------------------------|
| X431    | KEYBOARD                        | I | D |             | C  | DIN, 5-contact<br>Internal designation: KEYB       |
| X430    | MOUSE                           | I | D |             | C  | 8-contact                                          |
| X442    | PC MONITOR                      | B | D |             | C  | 15-contact (optional)<br>Internal designation: VGA |
| X443    | LAN                             | B | D |             | C  | BNC (optional)                                     |
| X445    | LAN                             | B | D |             | C  | BNC (optional)                                     |
| X444    | LAN                             | B | D |             | C  | 15-contact (optional)                              |
| -----   | OPTION1                         | B | D |             | C  | as required (optional)                             |
| -----   | OPTION2                         | B | D |             | C  | as required (optional)                             |
|         |                                 |   |   |             |    |                                                    |
| -----   | PROBE1<br>FUSE+<br>(FUSE F1)    | B | A |             |    | IEC127-F500L/250 V                                 |
| -----   | PROBE1<br>FUSE-<br>(FUSE F2)    | B | A |             |    | IEC127-F500L/250 V                                 |
| -----   | PROBE2<br>FUSE+<br>(FUSE F3)    | B | A |             |    | IEC127-F500L/250 V                                 |
| -----   | PROBE2<br>FUSE-<br>(FUSE F4)    | B | A |             |    | IEC127-F500L/250 V                                 |
| -----   | PORT1<br>BIAS FUSE (FUSE<br>F5) | B | A |             |    | IEC127-F500L/250 V                                 |
| -----   | PORT2<br>BIAS FUSE (FUSE<br>F6) | B | A |             |    | IEC127-F500L/250 V                                 |

Abbreviations in column 'D' (= direction):  
Input or Output or Bidirectional

Abbreviations in column 'T' (= type):  
Digital or Analog or Power

Abbreviations in column 'CT':  
Check or Trimming required

Abbreviations in the column 'Remarks':  
Sub-Miniature A connector (male/female) or Navy connector

|                               | Pin No. | Signal name |
|-------------------------------|---------|-------------|
| X416 BIAS1 of cable W541      | 1       | BIAS1       |
|                               | 2       | GNDA        |
|                               |         |             |
| X417 BIAS2 of cable W542      | 1       | BIAS2       |
|                               | 2       | GNDA        |
|                               |         |             |
| X418 LEVEL of cable W164      | 1       | LEVEL       |
|                               | 2       | GNDA        |
|                               |         |             |
| X411 RF REF of cable W526     | 1       | RFREF       |
|                               | 2       | GNDA        |
|                               |         |             |
| X413 IF REF of cable W525     | 1       | IFREF       |
|                               | 2       | GNDA        |
|                               |         |             |
| X426 MARKER of cable W26      | 1       | GENEXTSTART |
|                               | 2       | GNDA        |
|                               |         |             |
| X427 BLANK of cable W26       | 1       | GENEXTREADY |
|                               | 2       | GNDA        |
|                               |         |             |
| X425 TRIGGER of cable W26     | 1       | GENEXTSTEP  |
|                               | 2       | GNDA        |
|                               |         |             |
| X420 REF IN of cable W144     | 1       | REFIN       |
|                               | 2       | GNDA        |
|                               |         |             |
| X421 REF OUT of cable W143    | 1       | REFOUT      |
|                               | 2       | GNDA        |
|                               |         |             |
| X412 EXT TRIGGER of cable W25 | 1       | EXTTRIG     |
|                               | 2       | GNDA        |
|                               |         |             |

X440 COM1 (Sub-D 9) of cable W30

| Pin No. | Signal name | Pin No. | Signal name |
|---------|-------------|---------|-------------|
| 1       | DCD1F       | 6       | DSR1F       |
| 2       | RXD1F       | 7       | RTS1F       |
| 3       | TXD1F       | 8       | CTS1F       |
| 4       | DTR1F       | 9       | RI1F        |
| 5       | GNDA        |         |             |
|         |             |         |             |

X441 COM2 (Sub-D 9) of cable W30

|   |       |   |       |
|---|-------|---|-------|
| 1 | DCD2F | 6 | DSR2F |
| 2 | RXD2F | 7 | RTS2F |
| 3 | TXD2F | 8 | CTS2F |
| 4 | DTR2F | 9 | RI2F  |
| 5 | GNDA  |   |       |
|   |       |   |       |

X436 LPT (Sub-D 25) of cable W28

|    |           |    |            |
|----|-----------|----|------------|
| 1  | STROBEF-N | 14 | AUTOFEF-N  |
| 2  | D0F       | 15 | ERRORF-N   |
| 3  | D1F       | 16 | LPTINITF-N |
| 4  | D2F       | 17 | SLCTINF-N  |
| 5  | D3F       | 18 | GNDA       |
| 6  | D4F       | 19 | GNDA       |
| 7  | D5F       | 20 | GNDA       |
| 8  | D6F       | 21 | GNDA       |
| 9  | D7F       | 22 | GNDA       |
| 10 | ACKF-N    | 23 | GNDA       |
| 11 | BUSYF     | 24 | GNDA       |
| 12 | PEF       | 25 | GNDA       |
| 13 | SLCTF     |    |            |
|    |           |    |            |

X437 IEC1 of cable W27

|    |         |    |          |
|----|---------|----|----------|
| 24 | GNDD    | 12 | GNDA     |
| 23 | GNDD    | 11 | IEC1ATN  |
| 22 | GNDD    | 10 | IEC1SRQ  |
| 21 | GNDD    | 9  | IEC1IFC  |
| 20 | GNDD    | 8  | IEC1NDAC |
| 19 | GNDD    | 7  | IEC1NRFD |
| 18 | GNDD    | 6  | IEC1DAV  |
| 17 | IEC1REN | 5  | IEC1EOI  |
| 16 | IEC1D8  | 4  | IEC1D4   |
| 15 | IEC1D7  | 3  | IEC1D3   |
| 14 | IEC1D6  | 2  | IEC1D2   |
| 13 | IEC1D5  | 1  | IEC1D1   |

X438 IEC2 of cable W27

| Pin No. | Signal name | Pin No. | Signal name |
|---------|-------------|---------|-------------|
| 24      | GNDD        | 12      | GNDA        |
| 23      | GNDD        | 11      | IEC2ATN     |
| 22      | GNDD        | 10      | IEC2SRQ     |
| 21      | GNDD        | 9       | IEC2IFC     |
| 20      | GNDD        | 8       | IEC2NDAC    |
| 19      | GNDD        | 7       | IEC2NRFD    |
| 18      | GNDD        | 6       | IEC2DAV     |
| 17      | IEC2REN     | 5       | IEC2EOI     |
| 16      | IEC2D8      | 4       | IEC2D4      |
| 15      | IEC2D7      | 3       | IEC2D3      |
| 14      | IEC2D6      | 2       | IEC2D2      |
| 13      | IEC2D5      | 1       | IEC2D1      |
|         |             |         |             |
| 1       | MONR        | 2       | MONG        |
| 3       | MONB        | 4       | NC          |
| 5       | GNDD        | 6       | MONGND      |
| 7       | MONGND      | 8       | MONGND      |
| 9       | NC          | 10      | GNDD        |
| 11      | NC          | 12      | NC          |
| 13      | MONHSYNC    | 14      | MONVSYNC    |
| 15      | NC          |         |             |
|         |             |         |             |
| 1       | USRPA0F     | 14      | USRPC0F     |
| 2       | USRPA1F     | 15      | USRPC1F     |
| 3       | USRPA2F     | 16      | USRPC2F     |
| 4       | USRPA3F     | 17      | USRPC3F     |
| 5       | USRPA4F     | 18      | USRPC4F     |
| 6       | USRPA5F     | 19      | USRPC5F     |
| 7       | USRPA6F     | 20      | USRPC6F     |
| 8       | USRPA7F     | 21      | USRPC7F     |
| 9       | GNDA        | 22      | VA28ON-P    |
| 10      | GNDA        | 23      | GNDA        |
| 11      | GNDA        | 24      | VS5F-P      |
| 12      | GNDA        | 25      | VA28F-P     |
| 13      | VS5F-P      |         |             |

X432 ANALYZER MONITOR (MON)  
(15-contact) of cable W31

X435 USER (25-contact) of cable W28

|                                     | Pin No. | Signal name | Pin No. | Signal name |
|-------------------------------------|---------|-------------|---------|-------------|
| X431 KEYB (5-contact) of cable W31  | ---     | -----       | 1       | KBDCLKF     |
|                                     | 2       | KBDDATAF    | 3       | KBDINHF     |
|                                     | 4       | KBDGNDF     | 5       | KBDVD5F     |
| X430 MOUSE (6-contact) of cable W30 |         |             |         |             |
|                                     | 5       | MOUSECLKF   | 1       | MOUSEDATAF  |
|                                     | 3       | MOUSEGNDF   | 4       | MOUSEVD5F   |
| X442 PC MONITOR (VGA) of cable W350 | 2       | NC          | 6       | NC          |
|                                     |         |             |         |             |
|                                     | 1       | VGAMONR     | 2       | VGAMONG     |
|                                     | 3       | VGAMONB     | 4       | NC          |
|                                     | 5       | GNDD        | 6       | VGAMONGND   |
|                                     | 7       | VGAMONGND   | 8       | VGAMONGND   |
|                                     | 9       | NC          | 10      | GNDD        |
|                                     | 11      | NC          | 12      | NC          |
|                                     | 13      | VGAMONHSYNC | 14      | VGAMONVSYNC |
|                                     | 15      | NC          |         |             |
| X443 LAN (BNC) of cable W341        |         |             |         |             |
|                                     | 1       | LANDAT      | 2       | GNDD        |
| X445 LAN (BNC) of cable W342        |         |             |         |             |
|                                     | 1       | LANDAT      | 2       | GNDD        |
| X444 LAN of cable W340              |         |             |         |             |
|                                     | 1       | CIS         | 2       | CIP         |
|                                     | 3       | DOP         | 4       | DIS         |
|                                     | 5       | DIP         | 6       | GNDD        |
|                                     | 7       | COP         | 8       | COS         |
|                                     | 9       | CIN         | 10      | DON         |
|                                     | 11      | DOS         | 12      | DIN         |
|                                     | 13      | VD12-P      | 14      | VS          |
|                                     | 15      | CON         |         |             |



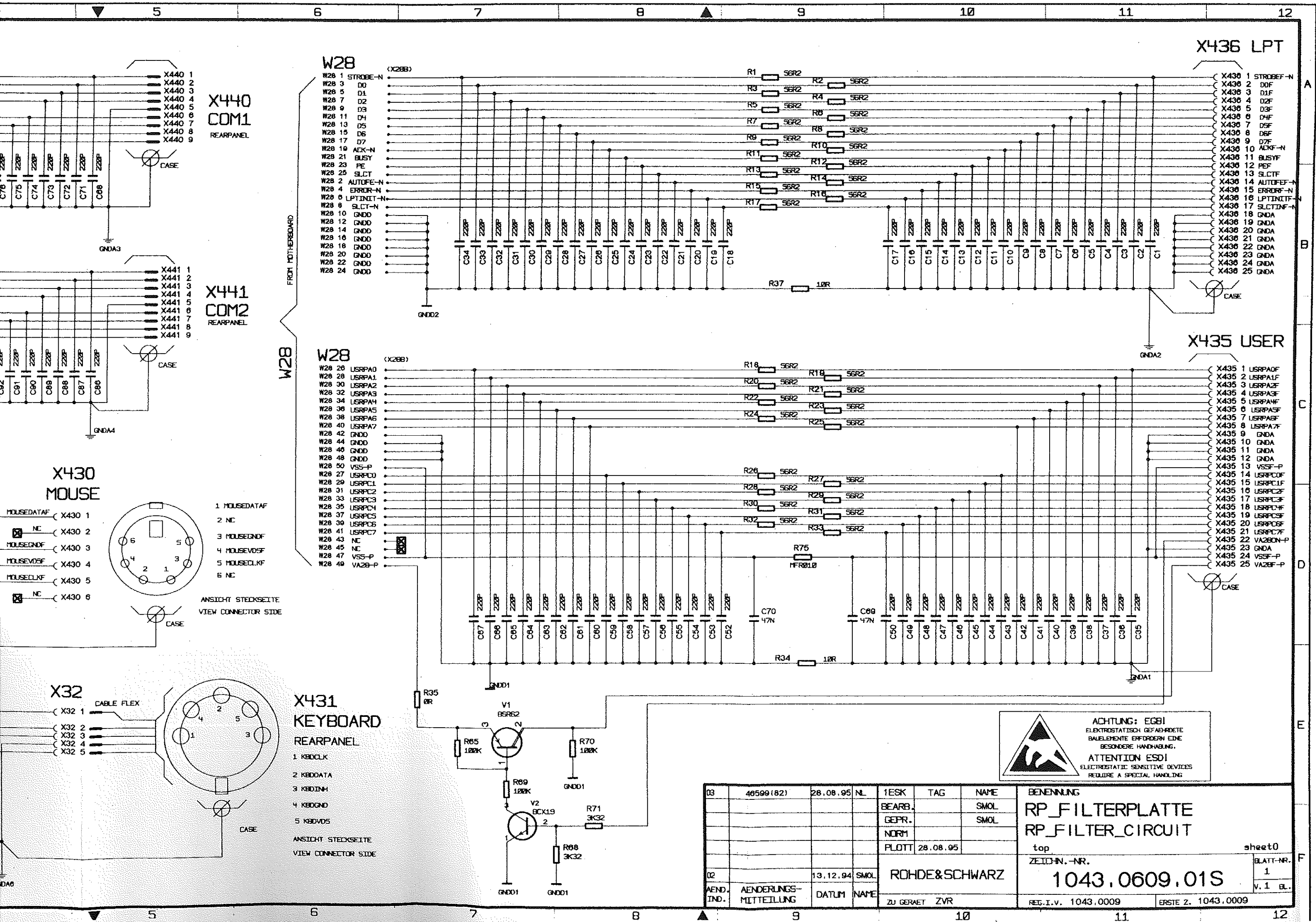


**Stromläufe**  
**Bestückungspläne**

**Circuit diagrams**  
**Component plans**

**Schémas de circuit**  
**Plans des composants**





**ACHTUNG: EGBI**  
ELEKTROSTATISCH GEFÄHRDETE  
BAUELEMENTE ERFORDERN EINE  
BESONDERE HANDLING.  
**ATTENTION ESDI**  
ELECTROSTATIC SENSITIVE DEVICES  
REQUIRE A SPECIAL HANDLING

|      |            |          |      |          |          |      |                    |                    |
|------|------------|----------|------|----------|----------|------|--------------------|--------------------|
| 03   | 46599 (82) | 28.08.95 | NL   | 1ESK     | TAG      | NAME | BENENNUNG          | sheet0             |
|      |            |          |      | BEARB.   |          | SMOL | RP_FILTERPLATTE    |                    |
|      |            |          |      | GEPR.    |          | SMOL | RP_FILTER_CIRCUIT  |                    |
|      |            |          |      | NORM     |          |      |                    |                    |
|      |            |          |      | PLOTT    | 28.08.95 |      | top                |                    |
|      |            |          |      |          |          |      | ZEICHN.-NR.        | BLATT-NR.          |
|      |            |          |      |          |          |      | 1043.0609.01S      | 1                  |
|      |            |          |      |          |          |      |                    | V.1 Bl.            |
| 02   |            | 13.12.94 | SMOL |          |          |      |                    |                    |
| ÄND. | ÄNDERUNGS- | DATUM    | NAME |          |          |      |                    |                    |
| IND. | MITTEILUNG |          |      |          |          |      |                    |                    |
|      |            |          |      | ZU GERÄT | ZVR      |      | REG.I.V. 1043.0009 | ERSTE Z. 1043.0009 |

FÜR DIESE UNTERLAGE  
BEHALTEN WIR UNS ALLE RECHTE VOR

W30

### W30A

W30A 1 DCD1  
W30A 3 RXD1  
W30A 5 TXD1  
W30A 7 DTR1  
W30A 9 GND0  
W30A 2 DSR1  
W30A 4 RTS1  
W30A 6 CTS1  
W30A 8 RL1  
W30A 10 NC

### W30A

W30A 11 DCD2  
W30A 13 RXD2  
W30A 15 TXD2  
W30A 17 DTR2  
W30A 19 GND0  
W30A 12 DSR2  
W30A 14 RTS2  
W30A 16 CTS2  
W30A 18 RL2  
W30A 20 NC

### W30B

MOUSECLK BR W30B 1  
MOUSEDATA RT W30B 2  
MOUSEGND DR W30B 3  
MOUSEV05 DE W30B 4  
NC GN W30B 5  
NC BL W30B 6

### X430 MOUSE

MOUSEDATAF X430 1  
NC X430 2  
MOUSEGNDF X430 3  
MOUSEV05F X430 4  
MOUSECLKF X430 5  
NC X430 6

- 1 MOUSEDATAF
- 2 NC
- 3 MOUSEGNDF
- 4 MOUSEV05F
- 5 MOUSECLKF
- 6 NC

ANSICHT STECKSEITE  
VIEW CONNECTOR SIDE

### W28

W28 1 STROBE-N  
W28 3 D0  
W28 5 D1  
W28 7 D2  
W28 9 D3  
W28 11 D4  
W28 13 D5  
W28 15 D6  
W28 17 D7  
W28 19 ACK-N  
W28 21 BUSY  
W28 23 PE  
W28 25 SLCT  
W28 2 AUTOFE-N  
W28 4 ERROR-N  
W28 6 LPTINIT-N  
W28 8 SLCT-N  
W28 10 GND0  
W28 12 GND0  
W28 14 GND0  
W28 16 GND0  
W28 18 GND0  
W28 20 GND0  
W28 22 GND0  
W28 24 GND0

### W28

W28 28 USRPA0  
W28 28 USRPA1  
W28 30 USRPA2  
W28 32 USRPA3  
W28 34 USRPA4  
W28 36 USRPA5  
W28 38 USRPA6  
W28 40 USRPA7  
W28 42 GND0  
W28 44 GND0  
W28 46 GND0  
W28 48 GND0  
W28 50 VSS-P  
W28 27 USRPC0  
W28 29 USRPC1  
W28 31 USRPC2  
W28 33 USRPC3  
W28 35 USRPC4  
W28 37 USRPC5  
W28 39 USRPC6  
W28 41 USRPC7  
W28 43 NC  
W28 45 NC  
W28 47 VSS-P  
W28 49 VA28-P

### X431 KEYBOARD REAR PANEL

- 1 KBCLK
- 2 KBADATA
- 3 KBODINH
- 4 KBGND
- 5 KBV05

ANSICHT STECKSEITE  
VIEW CONNECTOR SIDE

|      |          |
|------|----------|
| 03   | 40599 (8 |
| 02   |          |
| 01   |          |
| 00   |          |
| AND. | AENDERU  |
| IND. | MITTELL  |



SERVICEUNTERLAGEN  
IO-Board

1043.4740.02

*ENGLISH SERVICE MANUAL FOLLOWS FIRST COLORED DIVIDER*



## Inhaltsverzeichnis

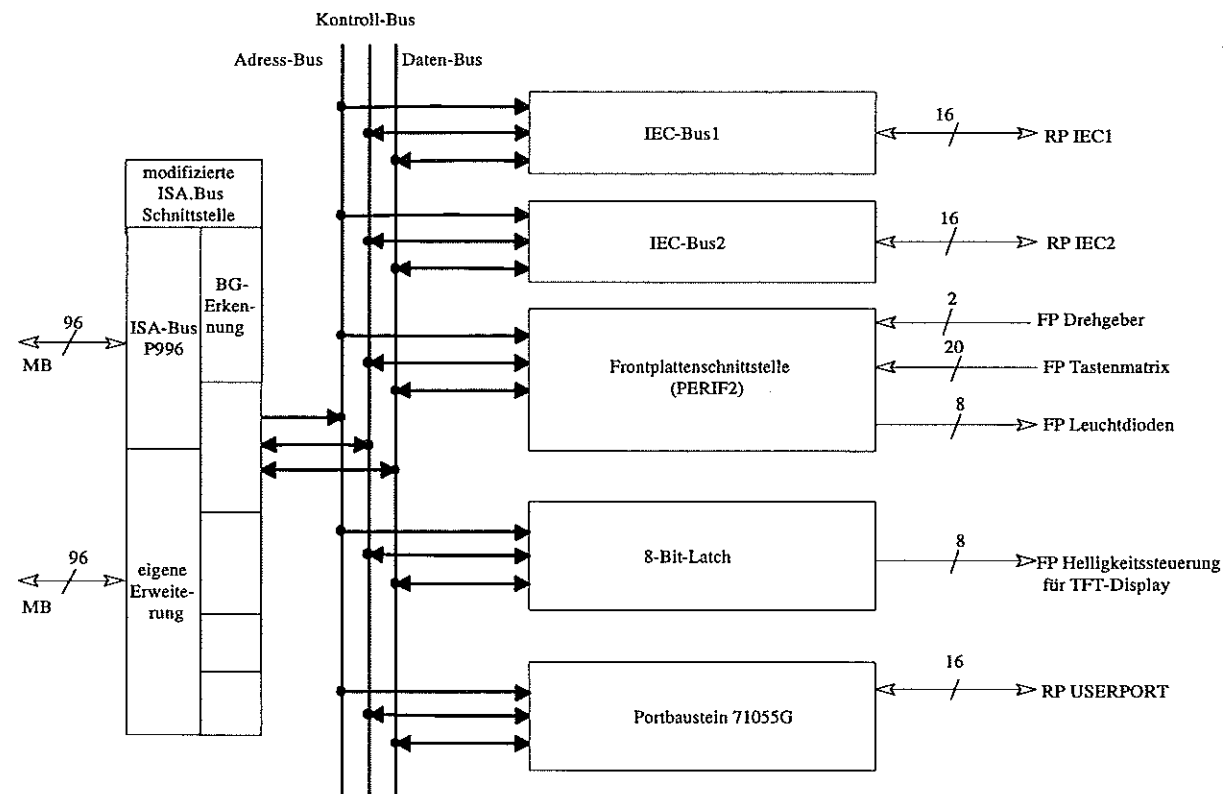
|                                                     |            |
|-----------------------------------------------------|------------|
| <b>7 Prüfen der Baugruppe .....</b>                 | <b>7.1</b> |
| <b>7.1 Funktionsbeschreibung .....</b>              | <b>7.1</b> |
| 7.1.1 Blockschaltbild .....                         | 7.1        |
| 7.1.2 Funktion im Gerät .....                       | 7.1        |
| 7.1.3 Modifizierter ISA-Bus, belegte Adressen ..... | 7.2        |
| 7.1.4 IEC-Bus .....                                 | 7.2        |
| 7.1.5 User Port .....                               | 7.2        |
| 7.1.6 Schnittstelle zur Frontplatte.....            | 7.3        |
| 7.1.7 Zustand der Baugruppe nach Reset .....        | 7.3        |
| <b>7.2 Meßgeräte und Hilfsmittel .....</b>          | <b>7.4</b> |
| <b>7.3 Fehlersuche .....</b>                        | <b>7.5</b> |
| 7.3.1 Fehler an der IEC-Bus-Schnittstelle .....     | 7.5        |
| 7.3.2 Fehler am User Port.....                      | 7.5        |
| 7.3.3 Fehler an der Frontplattenschnittstelle ..... | 7.5        |
| 7.3.4 Fehler bei der Hintergrundbeleuchtung .....   | 7.6        |
| <b>7.4 Externe Schnittstellen .....</b>             | <b>7.7</b> |



## 7 Prüfen der Baugruppe

### 7.1 Funktionsbeschreibung

#### 7.1.1 Blockschaltbild



#### 7.1.2 Funktion im Gerät

Die Baugruppe I/O-Board wird von dem erweiterten ISA-Bus im Gerät angesteuert und stellt zwei IEC-Bus-Schnittstellen und zwei Userports zur Verfügung. Außerdem wird auf der Baugruppe die Ansteuerung der Frontplattentastatur und der Frontplattenleuchtdioden sowie die Helligkeitsregelung der Anzeige realisiert.

Die Baugruppe wird ausschließlich über I/O-Adressen der Baugruppe Main Processor angesteuert. Eine detaillierte Auflistung der verwendeten Adressbereiche befindet sich in Abschnitt 7.1.3

### 7.1.3 Modifizierter ISA-Bus, belegte Adressen

Der Stecker X360 stellt eine modifizierte ISA-Bus-Schnittstelle nach der P996-Norm dar. Der zweite Stecker X361 stellt zusätzliche Signale des PC-Bus sowie die Schnittstellen zu Frontplatte, IEC-Bus-Steckern und User-Port bereit.

Die Baugruppe belegt folgende I/O-Adressen, Interruptleitungen und DMA-Kanäle:

| Device                           | Adressen      | IRQ       | DMA | Schreiben / Lesen | Bemerkungen                        |
|----------------------------------|---------------|-----------|-----|-------------------|------------------------------------|
| Slave-Interrupt-Controller (R&S) | 00E4H – 00E5H | 5 oder 15 | --- | r/w               | nur für Testzwecke; IRQ umsteckbar |
| IEC1                             | F020H – F027H | 10;11     | 1   | r/w               |                                    |
| IEC2                             | F028H – F02FH | 10;11     | 3   | r/w               |                                    |
| IEC-IRQ-Logik-Reset              | F030H – F031H | ---       | --- | r/w               |                                    |
| IEC-DMA-Logik-Reset              | F032H – F033H | ---       | --- | r/w               |                                    |
| DMA-TC-Latch-Reset               | F034H – F035H |           |     | r/w               |                                    |
| PIO                              | F036H – F039H | ---       | --- | r/w               |                                    |
| LCD-Display-Latch                | F03CH – F03DH | ---       | --- | w                 |                                    |
| Frontplatten-LED-Latch           | F03EH – F03FH | ---       | --- | w                 | nur für Testzwecke                 |
| PERIF                            | F040H – F04FH | 16;17     | --- | r/w               |                                    |
| BG-Erkennung                     | F05EH – F05FH | ---       | --- | r/w               |                                    |

### 7.1.4 IEC-Bus

Die Baugruppe enthält zwei IEC-BUS-Schnittstellen. Beide werden so beschaltet, daß sie bei entsprechender Software-Konfiguration im Controller-Betrieb System-Controller sind, d.h. sie besitzen die Fähigkeit, die REN-Leitung und die IFC-Leitung zu ziehen. Die zugehörigen Bus-Treiber werden entsprechend beschaltet. Dieses Verhalten ist zwar nicht normkonform (es darf nur 1 System-Controller am Bus existieren), in der Vergangenheit hat es sich aber bewährt.

Der Systemtakt für die beiden NEC 7210 Bausteine kann wahlweise vom PC-Bus oder von einem auf der Baugruppe befindlichen Quarzoszillator abgegriffen werden. Die Auswahl erfolgt über die Steckbrücke X100 (X100 1 mit 2 → ISA-Bus-Takt; X100 2 mit 3 → Oszillator-Takt).

### 7.1.5 User Port

Die Baugruppe besitzt einen Parallel-I/O-Baustein vom Typ NEC UPD71055G (kompatibel zu Intel 8255). Damit werden zwei bidirektionale 8-Bit User-Ports realisiert.

Es ergibt sich folgende Adreßzuordnung für die Bausteinregister:

| Adresse | Schreiben / Lesen | Bemerkungen               |
|---------|-------------------|---------------------------|
| F039H   | r/w               | Datenreg. 1 (User Port A) |
| F036H   | r/w               | Datenreg. 2 (User Port C) |
| F037H   | w                 | Kommandoregister          |

### 7.1.6 Schnittstelle zur Frontplatte

Die Schnittstelle zur Frontplatte beinhaltet den Tastaturcontroller PERIF sowie zwei Register zur Ansteuerung der LCD-Helligkeit und zusätzlicher LEDs. 8 Frontplatten-LEDs werden vom PERIF-Baustein direkt angesteuert.

Der Tastaturcontroller hat auf der Baugruppe die nötigen Pullup- bzw. Pulldown-Widerstände und die Beschaltung für den Drehknopf, sodaß die Tastaturmatrix direkt angeschlossen werden kann. Ebenso sind die Serienwiderstände für die LEDs auf der Baugruppe vorhanden.

### 7.1.7 Zustand der Baugruppe nach Reset

Die Peripheriebausteine D17, D18 (UPD7210), D24 (PERIF) und D27 (UPD71055G) sind mit dem RESET-Signal des PC-Bus verbunden und befinden sich nach dem Einschalten in ihrem jeweiligen Grundzustand.

Die Register D25 (LCD-Helligkeit), D26 (Frontplatten-LEDs) und die Flipflops D2, D3 (Interrupt-Logik), sowie D7, D8 (BG-Erkennung) befinden sich in undefiniertem Zustand.

## 7.2 Meßgeräte und Hilfsmittel

| Pos. | Geräteart                 | Erforderliche Eigenschaften      | Geeignetes R&S-Gerät | Bestell-Nr.  | Anwendung                                                                                                                                                         |
|------|---------------------------|----------------------------------|----------------------|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1    | Digitalvoltmeter          | 0...20 V =                       | UDL35                | 1037.1807.02 | <ul style="list-style-type: none"><li>– Testen der Display-Versorgungs-spannung,</li><li>– Pegelkontrolle</li></ul>                                               |
| 2    | Oszilloskop               | Grenzfrequenz<br>>= 60 MHz       |                      |              | <ul style="list-style-type: none"><li>– Überprüfen der Steuersignale für Display und Monitor</li></ul>                                                            |
| 3    | VGA-Karte                 | seperater Ausgang für LC-Display | aus Service-Kit      |              | <ul style="list-style-type: none"><li>– Benutzerschnittstelle des Testprogramms GR_CHECK.EXE</li></ul>                                                            |
| 4    | Testprogramm GR_CHECK.EXE |                                  |                      |              | <ul style="list-style-type: none"><li>– Testet Transputer-Netzwerk und Grafikkarte,</li><li>– Erzeugt Testbilder, um fehlerhafte Baugruppe zu bestimmen</li></ul> |

## 7.3 Fehlersuche

### 7.3.1 Fehler an der IEC-Bus-Schnittstelle

Läßt sich das Gerät nicht mehr über die 24-polige IEC625-Schnittstelle bedienen, ist zu prüfen, ob der Fehler in der Hardware liegt. Dazu ist festzustellen, ob die Verkabelung der IEC625-Norm entspricht – maximal 15 Geräte gleichzeitig am Bus, nur ein System-Controller, Kabellängen entsprechend.

Die Hardware kann als funktionsfähig betrachtet werden, wenn das Gerät bei richtig eingestellter IEC-Bus-Adresse (Einstellung siehe ZVR-Betriebshandbuch, Kap. 3.3.1.1) auf den Befehl *\*IDN?* mit der im Betriebshandbuch, Kap. 3.6.2 (Common Commands), beschriebenen Antwort reagiert. Ist das nicht der Fall und arbeitet das Gerät im Handbetrieb richtig, liegt der Fehler auf der Baugruppe IO-Board. Bevor die *Baugruppe* als defekt bezeichnet wird, muß noch geprüft werden, ob durch die Einsteckkarten in den ISA-Steckplätzen kein Adressen-, Interrupt- oder DMA-Konflikt verursacht wird. Die reservierten Bereiche sind im Abschnitt 7.1 beschrieben. Für die Optionen VGA und LAN wird werkseitig eine passende Konfiguration sichergestellt.

Ein Fehler auf der Baugruppe Main CPU wirkt sich auch auf andere Gerätefunktionen aus.

Fehlverhalten bei einzelnen IEC-Bus-Kommandos wird entweder durch Fehlbedienung verursacht (nicht alle Kommandos sind in jeder Geräteeinstellung verfügbar) oder möglicherweise durch andere Fehler im Gerät. In diesen Fällen kann die Auswertung der Status-Register der Schnittstelle (*\*ESR?* und *\*STB?*) weiter führen.

### 7.3.2 Fehler am User Port

Die Schnittstelle User Port bietet zwei getrennt ansteuerbare bidirektionale 8-Bit-Ports. Richtung und Wert (bei Richtung "Output") sind über die normale Gerätebedienung einstellbar.

Die Funktion der User-Ports kann bei Richtung "Input" durch Verbindung der einzelnen Leitung mit der Gerätemasse getestet werden. Offene Pins müssen im Wert "1" liefern, mit Masse verbundene Pins "0". Dabei ist **unbedingt** vorher "Input" als Richtung zu wählen. Bei Richtung "Output" müssen die auf 1 gesetzten Bits TTL-High-Pegel aufweisen, die auf 0 gesetzten Bits TTL-Low-Pegel.

Wenn das Gerät nur am User-Port fehlerhaft arbeitet, ist die Baugruppe IO-Board auszutauschen. Bei Fehlern an anderen digitalen Schnittstellen muß eine korrekte Funktion der Baugruppe Main CPU sichergestellt werden; erst danach kann eine Aussage getroffen werden.

Das User Port kann auch mit Hilfe des Service-Programms *zvr\_io* geprüft werden, die Funktionalität unterscheidet sich bei dieser Schnittstelle nicht von der Gerätesoftware. Die Bedienung des Programms ist im Anhang beschrieben.

### 7.3.3 Fehler an der Frontplattenschnittstelle

Sowohl die einzelnen Tasten der Frontplatte wie auch der Drehknopf werden von einem Baustein auf dem IO-Board gesteuert. Alle LEDs mit Ausnahme der Standby-LED werden ebenfalls von der Baugruppe IO-Board gesteuert.

Zur Prüfung der Frontplattentastatur und der LEDs wird das Testprogramm *zvr\_io* (siehe Anhang) verwendet. Im Menü *Keys* muß beim Drücken einer Taste deren Tastencode und Beschriftung angezeigt werden. Ebenso wird beim Drehen des Drehknopfes die Anzahl der Schritte angezeigt; das Vorzeichen steht für den Drehsinn. Wird bei diesem Test kein Tastencode bzw. keine Schrittzahl angezeigt, liegt eine Unterbrechung im Signalpfad oder ein Fehler im Tastaturcontroller vor. Um den Fehler genauer zu lokalisieren, muß die der Taste entsprechende Reihen- bzw. Spaltenleitung gemessen werden. Die Belegung der Tastaturmatrix ist der Serviceanleitung der Baugruppe Front Panel zu entnehmen. Beim Drücken einer Taste wird die Reihenleitung mit der entsprechenden

Spaltenleitung verbunden. Da die Spaltensignale vom Tastaturcontroller im Ruhezustand als Ausgänge mit 0V-Pegel fungieren, muß dieses Potential bei Tastendruck auf dem row-Signal meßbar sein. Ist dies nicht der Fall, muß die Baugruppe IO-Board ausgetauscht werden. Row- und Col-Signale können auf dem IO-Board am Stecker X361 gemessen werden.

Mit dem Testprogramm *zvr\_io* können auch die LEDs ein- und ausgeschaltet werden. Bei eingeschalteter LED muß das entsprechende Signal auf Massepotential liegen.

Die Zuordnung der LED-Signale kann folgender Tabelle entnommen werden:

| Bezeichnung | Signal | Pin an X361 |
|-------------|--------|-------------|
| REMOTE      | LED0   | A25         |
| SRQ         | LED1   | A26         |
| HOLD        | LED2   | A27         |
| CH1         | LED3   | A28         |
| CH2         | LED4   | A29         |
| CH3         | LED5   | A30         |
| CH4         | LED6   | A31         |
|             | LED7   | A32         |

**7.3.4 Fehler bei der Hintergrundbeleuchtung**

Die Helligkeit der Hintergrundbeleuchtung wird durch ein Register an der Adresse F03Ch gesteuert. Der Wert dieses Registers ist an den Signalen LLUM4...LLUM0 (X361) meßbar. Im Menü *Backlight* des Testprogramms *zvr\_io* kann dieser Wert eingestellt werden. Stimmt der Wert nicht mit den Signalzuständen LLUM4...LLUM0 überein, liegt ein Fehler auf der Baugruppe vor. Sind die Signalwerte richtig, die Helligkeit dennoch falsch, muß die Baugruppe Front Panel überprüft werden.

## 7.4 Externe Schnittstellen

### Sämtliche Schnittstellensignale der Baugruppe

| Anschl.                                                           | Signalname   | R | A | Wertebereich                   | PuT | Funktion / Bemerkung |
|-------------------------------------------------------------------|--------------|---|---|--------------------------------|-----|----------------------|
| X360.A3                                                           | VD12-P       | E | V | +12V ±5%                       |     |                      |
| X360.A2<br>X360.A31<br>X360.B24<br>X360.C2<br>X360.C31            | VD5-P        | E | V | +4.875V ... +5.25V             |     | +5V -2.5% +5%        |
| X360.A1<br>X360.A32<br>X360.B6<br>X360.B20<br>X360.C1<br>X360.C32 | GNDD         |   |   | digitale<br>Masse              |     |                      |
| X360.B5<br>X360.C3                                                | N.C.<br>N.C. |   |   | nicht benutzt<br>nicht benutzt |     |                      |
| X360.A5                                                           | SA0          | E | D | TTL-Pegel                      |     | Adress-Bus           |
| X360.C5                                                           | SA1          | E | D | TTL-Pegel                      |     | Adress-Bus           |
| X360.A6                                                           | SA2          | E | D | TTL-Pegel                      |     | Adress-Bus           |
| X360.C6                                                           | SA3          | E | D | TTL-Pegel                      |     | Adress-Bus           |
| X360.A7                                                           | SA4          | E | D | TTL-Pegel                      |     | Adress-Bus           |
| X360.B7                                                           | SA5          | E | D | TTL-Pegel                      |     | Adress-Bus           |
| X360.C7                                                           | SA6          | E | D | TTL-Pegel                      |     | Adress-Bus           |
| X360.A8                                                           | SA7          | E | D | TTL-Pegel                      |     | Adress-Bus           |
| X360.B8                                                           | SA8          | E | D | TTL-Pegel                      |     | Adress-Bus           |
| X360.C8                                                           | SA9          | E | D | TTL-Pegel                      |     | Adress-Bus           |
| X360.A9                                                           | SA10         | E | D | TTL-Pegel                      |     | Adress-Bus           |
| X360.B9                                                           | SA11         | E | D | TTL-Pegel                      |     | Adress-Bus           |
| X360.C9                                                           | SA12         | E | D | TTL-Pegel                      |     | Adress-Bus           |
| X360.A10                                                          | SA13         | E | D | TTL-Pegel                      |     | Adress-Bus           |
| X360.B10                                                          | SA14         | E | D | TTL-Pegel                      |     | Adress-Bus           |
| X360.C10                                                          | SA15         | E | D | TTL-Pegel                      |     | Adress-Bus           |
| X360.A11                                                          | SA16         | E | D | TTL-Pegel                      |     | Adress-Bus           |
| X360.B11                                                          | LA17         | E | D | TTL-Pegel                      |     | Adress-Bus           |

| Anschl.  | Signalname | R | A | Wertebereich                  | PuT | Funktion / Bemerkung |
|----------|------------|---|---|-------------------------------|-----|----------------------|
| X360.C11 | LA18       | E | D | TTL-Pegel                     |     | Adress-Bus           |
| X360.A12 | LA19       | E | D | TTL-Pegel                     |     | Adress-Bus           |
| X360.B12 | LA20       | E | D | TTL-Pegel                     |     | Adress-Bus           |
| X360.C12 | LA21       | E | D | TTL-Pegel                     |     | Adress-Bus           |
| X360.A13 | LA22       | E | D | TTL-Pegel                     |     | Adress-Bus           |
| X360.B13 | LA23       | E | D | TTL-Pegel                     |     | Adress-Bus           |
|          |            |   |   |                               |     |                      |
| X360.C4  | SBHE-N     | E | D | TTL-Pegel Low Aktiv           |     | High-Byte-En.        |
|          |            |   |   |                               |     |                      |
| X360.A23 | SD0        | B | D | TTL-Pegel                     |     | Daten-Bus            |
| X360.B23 | SD1        | B | D | TTL-Pegel                     |     | Daten-Bus            |
| X360.C23 | SD2        | B | D | TTL-Pegel                     |     | Daten-Bus            |
| X360.A24 | SD3        | B | D | TTL-Pegel                     |     | Daten-Bus            |
| X360.C24 | SD4        | B | D | TTL-Pegel                     |     | Daten-Bus            |
| X360.A25 | SD5        | B | D | TTL-Pegel                     |     | Daten-Bus            |
| X360.B25 | SD6        | B | D | TTL-Pegel                     |     | Daten-Bus            |
| X360.C25 | SD7        | B | D | TTL-Pegel                     |     | Daten-Bus            |
| X360.A26 | SD8        | B | D | TTL-Pegel                     |     | Daten-Bus            |
| X360.B26 | SD9        | B | D | TTL-Pegel                     |     | Daten-Bus            |
| X360.C26 | SD10       | B | D | TTL-Pegel                     |     | Daten-Bus            |
| X360.A27 | SD11       | B | D | TTL-Pegel                     |     | Daten-Bus            |
| X360.B27 | SD12       | B | D | TTL-Pegel                     |     | Daten-Bus            |
| X360.C27 | SD13       | B | D | TTL-Pegel                     |     | Daten-Bus            |
| X360.A28 | SD14       | B | D | TTL-Pegel                     |     | Daten-Bus            |
| X360.B28 | SD15       | B | D | TTL-Pegel                     |     | Daten-Bus            |
|          |            |   |   |                               |     |                      |
| X360.B32 | SYSCLK     | E | D | TTL-Clock<br>6MHz ... 8.33MHz |     |                      |
|          |            |   |   |                               |     |                      |
| X360.A30 | RESETDRV   | E | D | TTL-Pegel                     |     | Reset                |

| Anschl.  | Signalname | R | A | Wertebereich                  | PuT | Funktion / Bemerkung           |
|----------|------------|---|---|-------------------------------|-----|--------------------------------|
| X360.A4  | BALE       | E | D | TTL-Pegel                     |     | Adress-Latch-En                |
| X360.B1  | IOR-N      | E | D | TTL-Pegel                     |     | IO-Read                        |
| X360.B2  | IOW-N      | E | D | TTL-Pegel                     |     | IO-Write                       |
| X360.B3  | MEMR-N     | E | D | TTL-Pegel                     |     | MEM-Read                       |
| X360.B4  | MEMW-N     | E | D | TTL-Pegel                     |     | MEM-Write                      |
|          |            |   |   |                               |     |                                |
| X360.C29 | IOCS16-N   | A | D | TTL-O.C.<br>ext. Pull-Up 300Ω |     | meldet 16-Bit-Device           |
| X360.B29 | MEMCS16-N  | A | D | "                             |     | meldet 16-Bit-Device           |
| X360.B30 | ENDXFR-N   | A | D | "                             |     | signalisiert early termination |
| X360.C28 | IOCHRDY    | A | D | "                             |     | Ready-Signal                   |
| X360.B17 | IOCHCHK-N  | A | D | "                             |     | signalisiert fatal error       |
|          |            |   |   |                               |     |                                |
| X360.C17 | DRQ0       | A | D | TTL-T.S.                      |     | DMA-Request                    |
| X360.A18 | DRQ1       | A | D | TTL-T.S.                      |     | DMA-Request                    |
| X360.B18 | DRQ2       | A | D | TTL-T.S.                      |     | DMA-Request                    |
| X360.C18 | DRQ3       | A | D | TTL-T.S.                      |     | DMA-Request                    |
| X360.A19 | DRQ5       | A | D | TTL-T.S.                      |     | DMA-Request                    |
| X360.B19 | DRQ6       | A | D | TTL-T.S.                      |     | DMA-Request                    |
| X360.C19 | DRQ7       | A | D | TTL-T.S.                      |     | DMA-Request                    |
|          |            |   |   |                               |     |                                |
| X360.A20 | DACK0-N    | E | D | TTL-Pegel                     |     | DMA-Acknowledge                |
| X360.C20 | DACK1-N    | E | D | TTL-Pegel                     |     | DMA-Acknowledge                |
| X360.A21 | DACK2-N    | E | D | TTL-Pegel                     |     | DMA-Acknowledge                |
| X360.B21 | DACK3-N    | E | D | TTL-Pegel                     |     | DMA-Acknowledge                |
| X360.C21 | DACK5-N    | E | D | TTL-Pegel                     |     | DMA-Acknowledge                |
| X360.A22 | DACK6-N    | E | D | TTL-Pegel                     |     | DMA-Acknowledge                |
| X360.B22 | DACK7-N    | E | D | TTL-Pegel                     |     | DMA-Acknowledge                |
| X360.A29 | AEN        | E | D | TTL-Pegel                     |     | Adress-Enable bei DMA          |

| Anschl.  | Signalname | R | A | Wertebereich                  | PuT | Funktion / Bemerkung               |
|----------|------------|---|---|-------------------------------|-----|------------------------------------|
| X360.B31 | REFRESH-N  | E | D | TTL-Pegel                     |     | Anzeige für Refresh                |
| X360.C22 | TC         | E | D | TTL-Pegel                     |     | Anzeige für terminal count bei DMA |
|          |            |   |   |                               |     |                                    |
| X360.C30 | MASTER-N   | A | D | TTL-O.C.<br>ext. Pull-Up 300Ω |     | Signal für Bus-Arbitration         |
|          |            |   |   |                               |     |                                    |
| X360.C13 | IRQ3       | A | D | TTL-Pegel                     |     | Interrupt-Request                  |
| X360.A14 | IRQ4       | A | D | TTL-Pegel                     |     | Interrupt-Request                  |
| X360.B14 | IRQ5       | A | D | TTL-Pegel                     |     | Interrupt-Request                  |
| X360.C14 | IRQ6       | A | D | TTL-Pegel                     |     | Interrupt-Request                  |
| X360.A15 | IRQ7       | A | D | TTL-Pegel                     |     | Interrupt-Request                  |
| X360.B15 | IRQ9       | A | D | TTL-Pegel                     |     | Interrupt-Request                  |
| X360.C15 | IRQ10      | A | D | TTL-Pegel                     |     | Interrupt-Request                  |
| X360.A16 | IRQ11      | A | D | TTL-Pegel                     |     | Interrupt-Request                  |
| X360.B16 | IRQ12      | A | D | TTL-Pegel                     |     | Interrupt-Request                  |
| X360.C16 | IRQ14      | A | D | TTL-Pegel                     |     | Interrupt-Request                  |
| X360.A17 | IRQ15      | A | D | TTL-Pegel                     |     | Interrupt-Request                  |
|          |            |   |   |                               |     |                                    |
| X361.C2  | IRQ16      | A | D | TTL-Pegel                     |     | Interrupt-Request                  |
| X361.B3  | IRQ17      | A | D | TTL-Pegel                     |     | Interrupt-Request                  |
| X361.C3  | IRQ18      | A | D | TTL-Pegel                     |     | Interrupt-Request                  |
| X361.B4  | IRQ19      | A | D | TTL-Pegel                     |     | Interrupt-Request                  |
| IECBUS-1 |            |   |   |                               |     |                                    |
| X361.B22 | IEC1D1     | B | D | TTL-O.C./TS                   |     | IEC-DATA                           |
| X361.B21 | IEC1D2     | B | D | TTL-O.C./TS                   |     | IEC-DATA                           |
| X361.B20 | IEC1D3     | B | D | TTL-O.C./TS                   |     | IEC-DATA                           |
| X361.B19 | IEC1D4     | B | D | TTL-O.C./TS                   |     | IEC-DATA                           |
| X361.C22 | IEC1D5     | B | D | TTL-O.C./TS                   |     | IEC-DATA                           |
| X361.C21 | IEC1D6     | B | D | TTL-O.C./TS                   |     | IEC-DATA                           |

| Anschl.         | Signalname | R | A | Wertebereich | PuT | Funktion / Bemerkung |
|-----------------|------------|---|---|--------------|-----|----------------------|
| X361.C20        | IEC1D7     | B | D | TTL-O.C./TS  |     | IEC-DATA             |
| X361.C19        | IEC1D8     | B | D | TTL-O.C./TS  |     | IEC-DATA             |
|                 |            |   |   |              |     |                      |
| X361.B18        | IEC1EOI    | B | D | TTL-TS       |     | IEC-CONTROL          |
| X361.C18        | IEC1REN    | B | D | TTL-TS       |     | IEC-CONTROL          |
| X361.C17        | IEC1DAV    | B | D | TTL-TS       |     | IEC-CONTROL          |
| X361.B17        | IEC1NRFD   | B | D | TTL-TS       |     | IEC-CONTROL          |
| X361.C16        | IEC1NDAC   | B | D | TTL-TS       |     | IEC-CONTROL          |
| X361.B16        | IEC1IFC    | B | D | TTL-TS       |     | IEC-CONTROL          |
| X361.C15        | IEC1SRQ    | B | D | TTL-TS       |     | IEC-CONTROL          |
| X361.B15        | IEC1ATN    | B | D | TTL-TS       |     | IEC-CONTROL          |
|                 |            |   |   |              |     |                      |
| <b>IECBUS-2</b> |            |   |   |              |     |                      |
| X361.B13        | IEC2D1     | B | D | TTL-O.C./TS  |     | IEC-DATA             |
| X361.B12        | IEC2D2     | B | D | TTL-O.C./TS  |     | IEC-DATA             |
| X361.B11        | IEC2D3     | B | D | TTL-O.C./TS  |     | IEC-DATA             |
| X361.B10        | IEC2D4     | B | D | TTL-O.C./TS  |     | IEC-DATA             |
| X361.C13        | IEC2D5     | B | D | TTL-O.C./TS  |     | IEC-DATA             |
| X361.C12        | IEC2D6     | B | D | TTL-O.C./TS  |     | IEC-DATA             |
| X361.C11        | IEC2D7     | B | D | TTL-O.C./TS  |     | IEC-DATA             |
| X361.C10        | IEC2D8     | B | D | TTL-O.C./TS  |     | IEC-DATA             |
|                 |            |   |   |              |     |                      |
| X361.B9         | IEC2EOI    | B | D | TTL-TS       |     | IEC-CONTROL          |
| X361.C9         | IEC2REN    | B | D | TTL-TS       |     | IEC-CONTROL          |
| X361.C8         | IEC2DAV    | B | D | TTL-TS       |     | IEC-CONTROL          |
| X361.B8         | IEC2NRFD   | B | D | TTL-TS       |     | IEC-CONTROL          |
| X361.C7         | IEC2NDAC   | B | D | TTL-TS       |     | IEC-CONTROL          |
| X361.B7         | IEC2IFC    | B | D | TTL-TS       |     | IEC-CONTROL          |
| X361.C6         | IEC2SRQ    | B | D | TTL-TS       |     | IEC-CONTROL          |

| Anschl.                | Signalname | R | A | Wertebereich                                   | PuT | Funktion / Bemerkung |
|------------------------|------------|---|---|------------------------------------------------|-----|----------------------|
| X361.B6                | IEC2ATN    | B | D | TTL-TS                                         |     | IEC-CONTROL          |
|                        |            |   |   |                                                |     |                      |
| USER-PORT              |            |   |   |                                                |     |                      |
| X361.C25               | USRPA0     | B | D | TTL-Pegel                                      |     | Richtung progr.      |
| X361.C26               | USRPA1     | B | D | TTL-Pegel                                      |     | Richtung progr.      |
| X361.C27               | USRPA2     | B | D | TTL-Pegel                                      |     | Richtung progr.      |
| X361.C28               | USRPA3     | B | D | TTL-Pegel                                      |     | Richtung progr.      |
| X361.C29               | USRPA4     | B | D | TTL-Pegel                                      |     | Richtung progr.      |
| X361.C30               | USRPA5     | B | D | TTL-Pegel                                      |     | Richtung progr.      |
| X361.C31               | USRPA6     | B | D | TTL-Pegel                                      |     | Richtung progr.      |
| X361.C32               | USRPA7     | B | D | TTL-Pegel                                      |     | Richtung progr.      |
|                        |            |   |   |                                                |     |                      |
| X361.B29               | USRPC0     | B | D | TTL-Pegel                                      |     | Richtung progr.      |
| X361.B30               | USRPC1     | B | D | TTL-Pegel                                      |     | Richtung progr.      |
| X361.B31               | USRPC2     | B | D | TTL-Pegel                                      |     | Richtung progr.      |
| X361.B32               | USRPC3     | B | D | TTL-Pegel                                      |     | Richtung progr.      |
| X361.A23               | USRPC4     | B | D | TTL-Pegel                                      |     | Richtung progr.      |
| X361.B5                | USRPC5     | B | D | TTL-Pegel                                      |     | Richtung progr.      |
| X361.B14               | USRPC6     | B | D | TTL-Pegel                                      |     | Richtung progr.      |
| X361.C14               | USRPC7     | B | D | TTL-Pegel                                      |     | Richtung progr.      |
| Tastatur-/Drehknopf-IF |            |   |   |                                                |     |                      |
| X361.A1                | RMKDIR     | E | D | TTL-Pegel Schmitt-Trigger-Input                |     |                      |
| X361.A2                | RMKPULS    | E | D | "                                              |     |                      |
|                        |            |   |   |                                                |     |                      |
| X361.A3                | ROW0       | B | D | TTL-Pegel Schmitt-Trigger-Input<br>4 mA Output |     | Reihen-Ltg.          |
| X361.A4                | ROW1       | B | D | "                                              |     | Reihen-Ltg.          |
| X361.A5                | ROW2       | B | D | "                                              |     | Reihen-Ltg.          |

| Anschl.  | Signalname | R | A | Wertebereich | PuT | Funktion / Bemerkung |
|----------|------------|---|---|--------------|-----|----------------------|
| X361.A6  | ROW3       | B | D | "            |     | Reihen-Ltg.          |
| X361.A7  | ROW4       | B | D | "            |     | Reihen-Ltg.          |
| X361.A8  | ROW5       | B | D | "            |     | Reihen-Ltg.          |
| X361.A9  | ROW6       | B | D | "            |     | Reihen-Ltg.          |
| X361.A10 | ROW7       | B | D | "            |     | Reihen-Ltg.          |
|          |            |   |   |              |     |                      |
| X361.A11 | COL0       | B | D | "            |     | Spalten-Ltg.         |
| X361.A12 | COL1       | B | D | "            |     | Spalten-Ltg.         |
| X361.A13 | COL2       | B | D | "            |     | Spalten-Ltg.         |
| X361.A14 | COL3       | B | D | "            |     | Spalten-Ltg.         |
| X361.A15 | COL4       | B | D | "            |     | Spalten-Ltg.         |
| X361.A16 | COL5       | B | D | "            |     | Spalten-Ltg.         |
| X361.A17 | COL6       | B | D | "            |     | Spalten-Ltg.         |
| X361.A18 | COL7       | B | D | "            |     | Spalten-Ltg.         |
| X361.A19 | COL8       | B | D | "            |     | Spalten-Ltg.         |
| X361.A20 | COL9       | B | D | "            |     | Spalten-Ltg.         |
| X361.A21 | COL10      | B | D | "            |     | Spalten-Ltg.         |
| X361.A22 | COL11      | B | D | "            |     | Spalten-Ltg.         |
|          |            |   |   |              |     |                      |
| X361.A25 | LED0       | B | D | TTL-Pegel    |     | Frontplatten-LED     |
| X361.A26 | LED1       | B | D | TTL-Pegel    |     | Frontplatten-LED     |
| X361.A27 | LED2       | B | D | TTL-Pegel    |     | Frontplatten-LED     |
| X361.A28 | LED3       | B | D | TTL-Pegel    |     | Frontplatten-LED     |
| X361.A29 | LED4       | B | D | TTL-Pegel    |     | Frontplatten-LED     |
| X361.A30 | LED5       | B | D | TTL-Pegel    |     | Frontplatten-LED     |
| X361.A31 | LED6       | B | D | TTL-Pegel    |     | Frontplatten-LED     |
| X361.A32 | LED7       | B | D | TTL-Pegel    |     | Frontplatten-LED     |

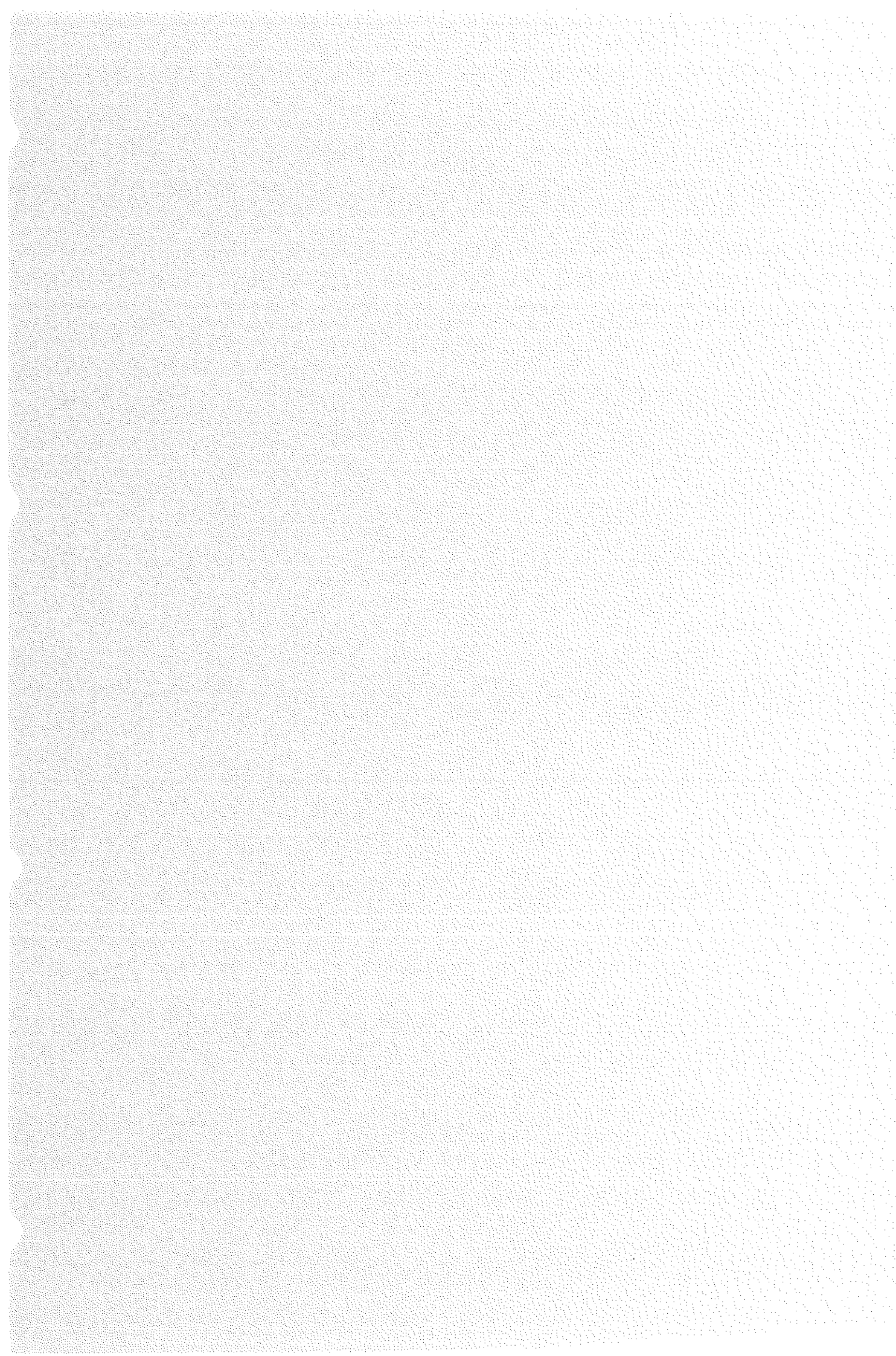
| Anschl.    | Signalname | R | A | Wertebereich | PuT | Funktion / Bemerkung |
|------------|------------|---|---|--------------|-----|----------------------|
| X361.B23   | LLUM0      | A | D | HCT-Pegel    |     |                      |
| X361.C23   | LLUM1      | A | D | HCT-Pegel    |     | Helligkeits-         |
| X361.B24   | LLUM2      | A | D | HCT-Pegel    |     | Steuerung            |
| X361.C24   | LLUM3      | A | D | HCT-Pegel    |     | für                  |
| X361.B25   | LLUM4      | A | D | HCT-Pegel    |     | TFT-Display          |
| X361.B26   | LCDC0      | A | D | HCT-Pegel    |     | 8514A-Controller ON  |
| X361.B27   | LCDC1      | A | D | HCT-Pegel    |     | LCD-Display ON       |
| Probe Code |            |   |   |              |     |                      |
| X361.A24   | CODE0      | E | D | TTL-Pegel    |     |                      |
| X361.B1    | CODE1      | E | D | TTL-Pegel    |     |                      |
| X361.B2    | CODE2      | E | D | TTL-Pegel    |     |                      |
| X361.B28   | CODE3      | E | D | TTL-Pegel    |     |                      |
| X361.C1    | CODE4      | E | D | TTL-Pegel    |     |                      |
| X361.C3    | CODE5      | E | D | TTL-Pegel    |     |                      |
| X361.C4    | CODE6      | E | D | TTL-Pegel    |     |                      |
| X361.C5    | CODE7      | E | D | TTL-Pegel    |     |                      |

Abkürzungen in Spalte 'R' (=Richtung):

Eingang oder Ausgang oder Bidirektional

Abkürzungen in Spalte 'A' (=Art):

Digital oder Analog oder Versorgung







SERVICE DOCUMENTS

I/O Board

1043.4740.02



**Contents**

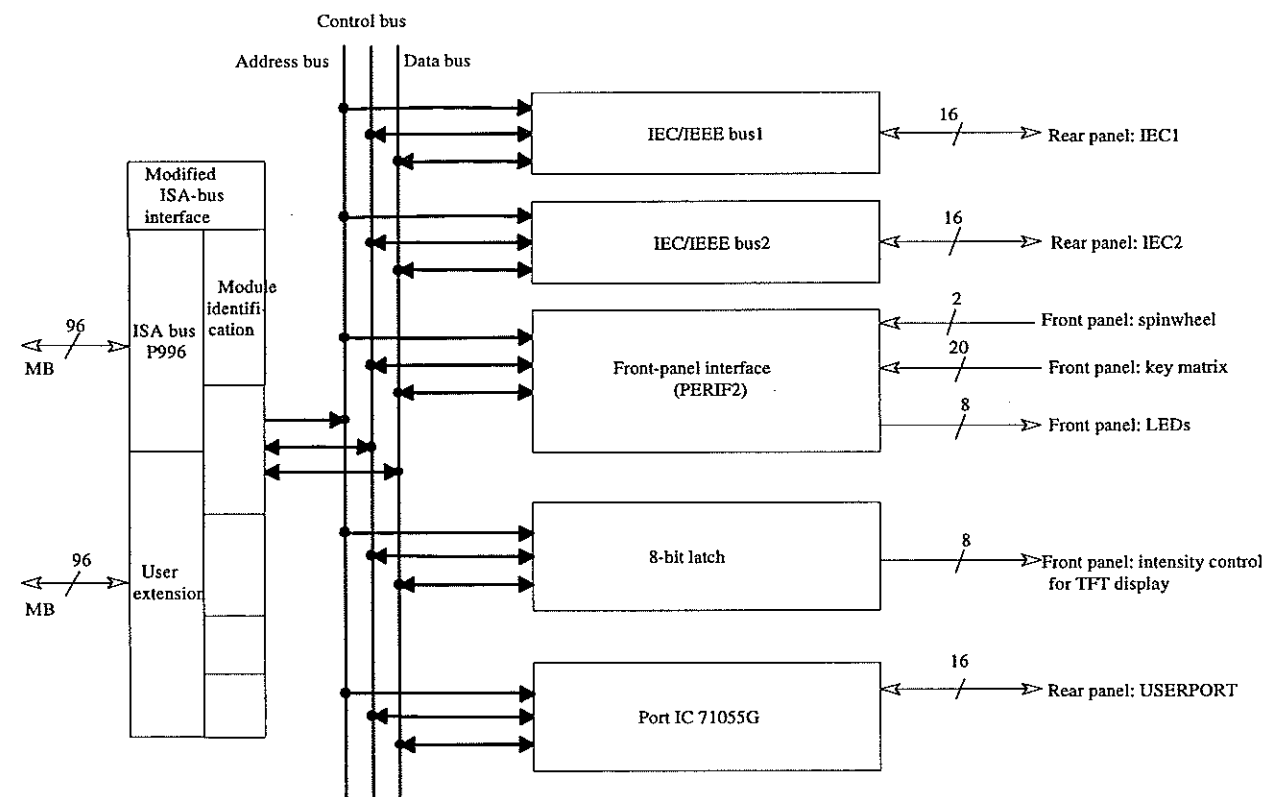
|            |                                        |            |
|------------|----------------------------------------|------------|
| <b>7</b>   | <b>Checking the Module .....</b>       | <b>7.1</b> |
| <b>7.1</b> | <b>Function of Module .....</b>        | <b>7.1</b> |
| 7.1.1      | Block Diagram .....                    | 7.1        |
| 7.1.2      | Function in the Instrument.....        | 7.1        |
| 7.1.3      | Modified ISA Bus, Addresses Used ..... | 7.2        |
| 7.1.4      | IEC/IEEE Bus .....                     | 7.2        |
| 7.1.5      | User Port .....                        | 7.2        |
| 7.1.6      | Interface to Front Panel .....         | 7.3        |
| 7.1.7      | Module Status after Reset.....         | 7.3        |
| <b>7.2</b> | <b>Test Equipment Required .....</b>   | <b>7.4</b> |
| <b>7.3</b> | <b>Troubleshooting .....</b>           | <b>7.5</b> |
| 7.3.1      | Faults on IEC/IEEE-Bus Interface ..... | 7.5        |
| 7.3.2      | Faults on User Port .....              | 7.5        |
| 7.3.3      | Faults on Front-Panel Interface .....  | 7.5        |
| 7.3.4      | Faulty Backlighting.....               | 7.6        |
| <b>7.4</b> | <b>External Interfaces.....</b>        | <b>7.7</b> |



## 7 Checking the Module

### 7.1 Function of Module

#### 7.1.1 Block Diagram



#### 7.1.2 Function in the Instrument

The I/O board is controlled via the extended ISA bus in the instrument and provides two IEC/IEEE-bus interfaces and two user ports. It also comprises the control circuit for the front-panel keys and LEDs as well as the intensity control for the display.

The module is controlled via I/O addresses from the main processor. A detailed list of address ranges used is given in section 7.1.3.

### 7.1.3 Modified ISA Bus, Addresses Used

Connector X360 is a modified ISA-bus interface to P996 standard. The second connector X361 provides additional signals of the PC bus as well as interfaces for front panel, IEC/IEEE-bus connectors and user port.

The module uses the following I/O addresses, interrupt lines and DMA channels:

| Device                           | Addresses     | IRQ     | DMA | Write / read | Remarks                                     |
|----------------------------------|---------------|---------|-----|--------------|---------------------------------------------|
| Slave Interrupt controller (R&S) | 00E4H – 00E5H | 5 or 15 | --- | r/w          | for tests only;<br>can be changed to<br>IRQ |
| IEC/IEEE1                        | F020H – F027H | 10;11   | 1   | r/w          |                                             |
| IEC/IEEE2                        | F028H – F02FH | 10;11   | 3   | r/w          |                                             |
| IEC/IEEE IRQ logic reset         | F030H – F031H | ---     | --- | r/w          |                                             |
| IEC/IEEE DMA logic reset         | F032H – F033H | ---     | --- | r/w          |                                             |
| DMA TC latch reset               | F034H – F035H |         |     | r/w          |                                             |
| PIO                              | F036H – F039H | ---     | --- | r/w          |                                             |
| LCD latch                        | F03CH – F03DH | ---     | --- | w            |                                             |
| Front-panel LED latch            | F03EH – F03FH | ---     | --- | w            | for tests only                              |
| PERIF                            | F040H – F04FH | 16;17   | --- | r/w          |                                             |
| Module Identification            | F05EH – F05FH | ---     | --- | r/w          |                                             |

### 7.1.4 IEC/IEEE Bus

The module comprises two IEC/IEEE-bus interfaces. With the necessary software provided, they are both configured to act as a system controller in controller operation, ie they are able to switch the REN and the IFC line. The associated bus drivers are connected accordingly. This function is not in compliance with the standard (only one system controller should be connected to the bus) but the configuration has proved useful in the past.

The system clock for the two NEC 7210 ICs can be derived either from the PC bus or from a crystal oscillator on the module. Selection is made via link X100 (X100.1-2 → ISA-bus clock; X100.2-3 → oscillator clock).

### 7.1.5 User Port

The module comprises a parallel I/O IC type NEC UPD71055G (compatible with Intel 8255). Thus two bidirectional 8-bit user ports are available.

Address assignment of IC registers:

| Address | Write / read | Remarks                       |
|---------|--------------|-------------------------------|
| F039H   | r/w          | Data register 1 (user port A) |
| F036H   | r/w          | Data register 2 (user port C) |
| F037H   | w            | Command register              |

### 7.1.6 Interface to Front Panel

The interface to the front panel comprises the key controller PERIF as well as the intensity control for the LCD and additional LEDs. 8 front-panel LEDs are directly controlled by the PERIF IC.

The key controller on the module comprises the required pull-up and pull-down resistors and the components for the spinwheel so that the key matrix can be directly connected. Series resistors for the LEDs of the module are also provided.

### 7.1.7 Module Status after Reset

Peripheral ICs D17, D18 (UPD7210), D24 (PERIF) and D27 (UPD71055G) are connected to the RESET signal of the PC bus and after switch-on they are in their default state.

Registers D25 (LCD intensity), D26 (front-panel LEDs) and flip-flops D2, D3 (interrupt logic) as well as D7, D8 (module identification) are in an undefined state.

## 7.2 Test Equipment Required

| Item | Instrument type           | Required characteristics      | Suitable R&S instrument | Order No.    | Uses                                                                                                                                                                 |
|------|---------------------------|-------------------------------|-------------------------|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1    | Digital voltmeter         | 0 to 20 V DC                  | UDL35                   | 1037.1807.02 | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Testing the display supply voltages</li> <li>– Level control</li> </ul>                                                     |
| 2    | Oscilloscope              | Limit frequency $\geq 60$ MHz |                         |              | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Checking the control signals for display and monitor</li> </ul>                                                             |
| 3    | VGA board                 | Separate output for LCD       | Part of service kit     |              | <ul style="list-style-type: none"> <li>– User interface of test program GR_CHECK.EXE</li> </ul>                                                                      |
| 4    | Test program GR_CHECK.EXE |                               |                         |              | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Test of transputer network and graphics board</li> <li>– Generation of test patterns for locating faulty modules</li> </ul> |

## 7.3 Troubleshooting

### 7.3.1 Faults on IEC/IEEE-Bus Interface

If the instrument cannot be operated via the 24-contact IEC625 interface, check whether the fault is due to the hardware, ie cable connections are in line with IEC625 standard - no more than 15 devices connected to the bus at one time, one system controller only, suitable cable lengths.

The hardware can be assumed to function properly if the instrument set with the correct IEC/IEEE-bus address responds to the *\*IDN?* command as described in section 3.6.2 (common commands) of the manual. If the response is not correct and the instrument functions properly in manual operation, the fault is on the I/O board. Before concluding the *module* to be defective check whether an address, interrupt or DMA conflict is caused by the modules plugged into the ISA slots. The reserved areas are described in section 7.1. A suitable configuration is generated in the factory for the VGA and LAN options.

A fault in the main CPU also affects other instrument functions.

Malfunctions of individual IEC/IEEE-bus commands are either caused by operating errors (not all commands are available for each instrument setup) or by other faults in the instrument. In these cases an evaluation of the status register of the interface (*\*ESR?* and *\*STB?*) may be useful.

### 7.3.2 Faults on User Port

The user port has two separately controlled bidirectional 8-bits ports. Direction and value (in the output mode) can be set with the standard instrument controls.

In the input mode, the function of the user ports can be tested by taking the individual lines to instrument ground. Open pins should yield a '1', the ones connected to ground should be '0'. It is **important** that the input mode is selected first. In the output mode the bits set to '1' should be at TTL high, the ones set to '0' at TTL low.

If the instrument functions properly except at the user port, the I/O board has to be replaced. If faults occur at other digital interfaces, it has to be ensured that the main CPU functions properly, only then will it be possible to draw conclusions.

The user port can also be tested with the aid of the service program *zvr\_io*; the functionality of this interface does not differ from the device software. Operation of the program is described at the end of this chapter.

### 7.3.3 Faults on Front-Panel Interface

Front panel keys and the spinwheel are controlled by an IC on the I/O board. All LEDs except the standby LED are also controlled from the I/O board.

Use the test program *zvr\_io* (see end of this chapter) for checking front-panel keys and LEDs. The code and the label of any pressed key should be displayed in the *Keys* menu. When the spinwheel is turned, the number of steps should be displayed; the sign indicates the direction of rotation. If no key code or step number is indicated during this test, the signal path is interrupted and a fault has occurred in the key controller. To pinpoint the source of the fault, the row or column lines of the keys have to be checked. The assignment of the key matrix can be looked up in the service instructions of the front panel. When a key is pressed, its row line is connected to the corresponding column line. Since the column signals from the key controller are 0-V outputs when no key is pressed, it should be possible to measure this potential at the row signal after a key is pressed. If this is not possible, the I/O board has to be replaced. Row and column signals on the I/O board can be measured at connector X361.

The test program *zvr\_io* may also be used for switching the LEDs on and off. When an LED is on, the corresponding signal must be at ground potential.

The assignment of the LED signals is given in the table below:

| Designation | Signal | Pin of X361 |
|-------------|--------|-------------|
| REMOTE      | LED0   |             |
| SRQ         | LED1   |             |
| HOLD        | LED2   |             |
| CH1         | LED3   |             |
| CH2         | LED4   |             |
| CH3         | LED5   |             |
| CH4         | LED6   |             |
|             | LED7   |             |

7.3.4 Faulty Backlighting

The intensity of the backlighting is controlled by a register with the address F03Ch. The output of this register can be measured at signals LLUM4 to LLUM0 (X361). This value can be set in the *Backlight* menu of test program *zvr\_io*. If the value does not correspond to the signal states LLUM4 to LLUM0, the module is faulty. If the signal values are correct yet the intensity is not right, the front-panel module should be checked.

## 7.4 External Interfaces

### Interface signals of modules

| Contact                                                           | Signal name  | D | T | Value range          | CT | Function / remarks |
|-------------------------------------------------------------------|--------------|---|---|----------------------|----|--------------------|
| X360.A3                                                           | VD12-P       | I | V | +12 V $\pm 5\%$      |    |                    |
| X360.A2<br>X360.A31<br>X360.B24<br>X360.C2<br>X360.C31            | VD5-P        | I | V | +4.875 V to +5.25 V  |    | +5 V -2.5% +5%     |
| X360.A1<br>X360.A32<br>X360.B6<br>X360.B20<br>X360.C1<br>X360.C32 | GNDD         |   |   | Digital ground       |    |                    |
| X360.B5<br>X360.C3                                                | N.C.<br>N.C. |   |   | Not used<br>Not used |    |                    |
| X360.A5                                                           | SA0          | I | D | TTL level            |    | Address bus        |
| X360.C5                                                           | SA1          | I | D | TTL level            |    | Address bus        |
| X360.A6                                                           | SA2          | I | D | TTL level            |    | Address bus        |
| X360.C6                                                           | SA3          | I | D | TTL level            |    | Address bus        |
| X360.A7                                                           | SA4          | I | D | TTL level            |    | Address bus        |
| X360.B7                                                           | SA5          | I | D | TTL level            |    | Address bus        |
| X360.C7                                                           | SA6          | I | D | TTL level            |    | Address bus        |
| X360.A8                                                           | SA7          | I | D | TTL level            |    | Address bus        |
| X360.B8                                                           | SA8          | I | D | TTL level            |    | Address bus        |
| X360.C8                                                           | SA9          | I | D | TTL level            |    | Address bus        |
| X360.A9                                                           | SA10         | I | D | TTL level            |    | Address bus        |
| X360.B9                                                           | SA11         | I | D | TTL level            |    | Address bus        |
| X360.C9                                                           | SA12         | I | D | TTL level            |    | Address bus        |
| X360.A10                                                          | SA13         | I | D | TTL level            |    | Address bus        |
| X360.B10                                                          | SA14         | I | D | TTL level            |    | Address bus        |
| X360.C10                                                          | SA15         | I | D | TTL level            |    | Address bus        |
| X360.A11                                                          | SA16         | I | D | TTL level            |    | Address bus        |
| X360.B11                                                          | LA17         | I | D | TTL level            |    | Address bus        |

| Contact  | Signal name | D | T | Value range                | CT | Function / remarks |
|----------|-------------|---|---|----------------------------|----|--------------------|
| X360.C11 | LA18        | I | D | TTL level                  |    | Address bus        |
| X360.A12 | LA19        | I | D | TTL level                  |    | Address bus        |
| X360.B12 | LA20        | I | D | TTL level                  |    | Address bus        |
| X360.C12 | LA21        | I | D | TTL level                  |    | Address bus        |
| X360.A13 | LA22        | I | D | TTL level                  |    | Address bus        |
| X360.B13 | LA23        | I | D | TTL level                  |    | Address bus        |
|          |             |   |   |                            |    |                    |
| X360.C4  | SBHE-N      | I | D | TTL level, active low      |    | High-byte enable   |
|          |             |   |   |                            |    |                    |
| X360.A23 | SD0         | B | D | TTL level                  |    | Data bus           |
| X360.B23 | SD1         | B | D | TTL level                  |    | Data bus           |
| X360.C23 | SD2         | B | D | TTL level                  |    | Data bus           |
| X360.A24 | SD3         | B | D | TTL level                  |    | Data bus           |
| X360.C24 | SD4         | B | D | TTL level                  |    | Data bus           |
| X360.A25 | SD5         | B | D | TTL level                  |    | Data bus           |
| X360.B25 | SD6         | B | D | TTL level                  |    | Data bus           |
| X360.C25 | SD7         | B | D | TTL level                  |    | Data bus           |
| X360.A26 | SD8         | B | D | TTL level                  |    | Data bus           |
| X360.B26 | SD9         | B | D | TTL level                  |    | Data bus           |
| X360.C26 | SD10        | B | D | TTL level                  |    | Data bus           |
| X360.A27 | SD11        | B | D | TTL level                  |    | Data bus           |
| X360.B27 | SD12        | B | D | TTL level                  |    | Data bus           |
| X360.C27 | SD13        | B | D | TTL level                  |    | Data bus           |
| X360.A28 | SD14        | B | D | TTL level                  |    | Data bus           |
| X360.B28 | SD15        | B | D | TTL level                  |    | Data bus           |
|          |             |   |   |                            |    |                    |
| X360.B32 | SYSCLK      | I | D | TTL clock<br>6 to 8.33 MHz |    |                    |
|          |             |   |   |                            |    |                    |
| X360.A30 | RESETDRV    | I | D | TTL level                  |    | Reset              |

| Contact  | Signal name | D | T | Value range                           | CT | Function / remarks        |
|----------|-------------|---|---|---------------------------------------|----|---------------------------|
| X360.A4  | BALE        | I | D | TTL level                             |    | Address latch enable      |
| X360.B1  | IOR-N       | I | D | TTL level                             |    | I/O read                  |
| X360.B2  | IOW-N       | I | D | TTL level                             |    | I/O write                 |
| X360.B3  | MEMR-N      | I | D | TTL level                             |    | MEM read                  |
| X360.B4  | MEMW-N      | I | D | TTL level                             |    | MEM write                 |
|          |             |   |   |                                       |    |                           |
| X360.C29 | IOCS16-N    | O | D | TTL O.C.<br>ext. pull-up 300 $\Omega$ |    | Signals 16-bit device     |
| X360.B29 | MEMCS16-N   | O | D | "                                     |    | Signals 16 bit device     |
| X360.B30 | ENDXFR-N    | O | D | "                                     |    | Signals early termination |
| X360.C28 | IOCHRDY     | O | D | "                                     |    | Ready signal              |
| X360.B17 | IOCHCHK-N   | O | D | "                                     |    | Signals fatal error       |
|          |             |   |   |                                       |    |                           |
| X360.C17 | DRQ0        | O | D | TTL tristate                          |    | DMA request               |
| X360.A18 | DRQ1        | O | D | TTL tristate                          |    | DMA request               |
| X360.B18 | DRQ2        | O | D | TTL tristate                          |    | DMA request               |
| X360.C18 | DRQ3        | O | D | TTL tristate                          |    | DMA request               |
| X360.A19 | DRQ5        | O | D | TTL tristate                          |    | DMA request               |
| X360.B19 | DRQ6        | O | D | TTL tristate                          |    | DMA request               |
| X360.C19 | DRQ7        | O | D | TTL tristate                          |    | DMA request               |
|          |             |   |   |                                       |    |                           |
| X360.A20 | DACK0-N     | I | D | TTL level                             |    | DMA acknowledge           |
| X360.C20 | DACK1-N     | I | D | TTL level                             |    | DMA acknowledge           |
| X360.A21 | DACK2-N     | I | D | TTL level                             |    | DMA acknowledge           |
| X360.B21 | DACK3-N     | I | D | TTL level                             |    | DMA acknowledge           |
| X360.C21 | DACK5-N     | I | D | TTL level                             |    | DMA acknowledge           |
| X360.A22 | DACK6-N     | I | D | TTL level                             |    | DMA acknowledge           |
| X360.B22 | DACK7-N     | I | D | TTL level                             |    | DMA acknowledge           |
| X360.A29 | AEN         | I | D | TTL level                             |    | Address enable with DMA   |

**External Interfaces**
**I/O Board**

| Contact               | Signalname | D | T | Value range                           | CT | Function / remarks                  |
|-----------------------|------------|---|---|---------------------------------------|----|-------------------------------------|
| X360.B31              | REFRESH-N  | I | D | TTL level                             |    | Display for refresh                 |
| X360.C22              | TC         | I | D | TTL level                             |    | Display for terminal count with DMA |
|                       |            |   |   |                                       |    |                                     |
| X360.C30              | MASTER-N   | O | D | TTL O.C.<br>ext. pull up 300 $\Omega$ |    | Signal for bus arbitration          |
|                       |            |   |   |                                       |    |                                     |
| X360.C13              | IRQ3       | O | D | TTL level                             |    | Interrupt request                   |
| X360.A14              | IRQ4       | O | D | TTL level                             |    | Interrupt request                   |
| X360.B14              | IRQ5       | O | D | TTL level                             |    | Interrupt request                   |
| X360.C14              | IRQ6       | O | D | TTL level                             |    | Interrupt request                   |
| X360.A15              | IRQ7       | O | D | TTL level                             |    | Interrupt request                   |
| X360.B15              | IRQ9       | O | D | TTL level                             |    | Interrupt request                   |
| X360.C15              | IRQ10      | O | D | TTL level                             |    | Interrupt request                   |
| X360.A16              | IRQ11      | O | D | TTL level                             |    | Interrupt request                   |
| X360.B16              | IRQ12      | O | D | TTL level                             |    | Interrupt request                   |
| X360.C16              | IRQ14      | O | D | TTL level                             |    | Interrupt request                   |
| X360.A17              | IRQ15      | O | D | TTL level                             |    | Interrupt request                   |
|                       |            |   |   |                                       |    |                                     |
| X361.C2               | IRQ16      | O | D | TTL level                             |    | Interrupt request                   |
| X361.B3               | IRQ17      | O | D | TTL level                             |    | Interrupt request                   |
| X361.C3               | IRQ18      | O | D | TTL level                             |    | Interrupt request                   |
| X361.B4               | IRQ19      | O | D | TTL level                             |    | Interrupt request                   |
| <b>IEC/IEEE bus 1</b> |            |   |   |                                       |    |                                     |
| X361.B22              | IEC1D1     | B | D | TTL O.C./tristate                     |    | IEC data                            |
| X361.B21              | IEC1D2     | B | D | TTL O.C./tristate                     |    | IEC data                            |
| X361.B20              | IEC1D3     | B | D | TTL O.C./tristate                     |    | IEC data                            |
| X361.B19              | IEC1D4     | B | D | TTL O.C./tristate                     |    | IEC data                            |
| X361.C22              | IEC1D5     | B | D | TTL O.C./tristate                     |    | IEC data                            |
| X361.C21              | IEC1D6     | B | D | TTL O.C./tristate                     |    | IEC data                            |

| Contact        | Signalname | D | T | Value range       | CT | Function / remarks |
|----------------|------------|---|---|-------------------|----|--------------------|
| X361.C20       | IEC1D7     | B | D | TTL O.C./tristate |    | IEC data           |
| X361.C19       | IEC1D8     | B | D | TTL O.C./tristate |    | IEC data           |
|                |            |   |   |                   |    |                    |
| X361.B18       | IEC1EOI    | B | D | TTL tristate      |    | IEC control        |
| X361.C18       | IEC1REN    | B | D | TTL tristate      |    | IEC control        |
| X361.C17       | IEC1DAV    | B | D | TTL tristate      |    | IEC control        |
| X361.B17       | IEC1NRFD   | B | D | TTL tristate      |    | IEC control        |
| X361.C16       | IEC1NDAC   | B | D | TTL tristate      |    | IEC control        |
| X361.B16       | IEC1IFC    | B | D | TTL tristate      |    | IEC control        |
| X361.C15       | IEC1SRQ    | B | D | TTL tristate      |    | IEC control        |
| X361.B15       | IEC1ATN    | B | D | TTL tristate      |    | IEC control        |
|                |            |   |   |                   |    |                    |
| IEC/IEEE bus 2 |            |   |   |                   |    |                    |
| X361.B13       | IEC2D1     | B | D | TTL O.C./tristate |    | IEC data           |
| X361.B12       | IEC2D2     | B | D | TTL O.C./tristate |    | IEC data           |
| X361.B11       | IEC2D3     | B | D | TTL O.C./tristate |    | IEC data           |
| X361.B10       | IEC2D4     | B | D | TTL O.C./tristate |    | IEC data           |
| X361.C13       | IEC2D5     | B | D | TTL O.C./tristate |    | IEC data           |
| X361.C12       | IEC2D6     | B | D | TTL O.C./tristate |    | IEC data           |
| X361.C11       | IEC2D7     | B | D | TTL O.C./tristate |    | IEC data           |
| X361.C10       | IEC2D8     | B | D | TTL O.C./tristate |    | IEC data           |
|                |            |   |   |                   |    |                    |
| X361.B9        | IEC2EOI    | B | D | TTL tristate      |    | IEC control        |
| X361.C9        | IEC2REN    | B | D | TTL tristate      |    | IEC control        |
| X361.C8        | IEC2DAV    | B | D | TTL tristate      |    | IEC control        |
| X361.B8        | IEC2NRFD   | B | D | TTL tristate      |    | IEC control        |
| X361.C7        | IEC2NDAC   | B | D | TTL tristate      |    | IEC control        |
| X361.B7        | IEC2IFC    | B | D | TTL tristate      |    | IEC control        |
| X361.C6        | IEC2SRQ    | B | D | TTL tristate      |    | IEC control        |

| Contact                 | Signalname | D | T | Value range                                       | CT | Function / remarks     |
|-------------------------|------------|---|---|---------------------------------------------------|----|------------------------|
| X361.B6                 | IEC2ATN    | B | D | TTL tristate                                      |    | IEC control            |
|                         |            |   |   |                                                   |    |                        |
| User port               |            |   |   |                                                   |    |                        |
| X361.C25                | USRPA0     | B | D | TTL level                                         |    | Direction programmable |
| X361.C26                | USRPA1     | B | D | TTL level                                         |    | Direction programmable |
| X361.C27                | USRPA2     | B | D | TTL level                                         |    | Direction programmable |
| X361.C28                | USRPA3     | B | D | TTL level                                         |    | Direction programmable |
| X361.C29                | USRPA4     | B | D | TTL level                                         |    | Direction programmable |
| X361.C30                | USRPA5     | B | D | TTL level                                         |    | Direction programmable |
| X361.C31                | USRPA6     | B | D | TTL level                                         |    | Direction programmable |
| X361.C32                | USRPA7     | B | D | TTL level                                         |    | Direction programmable |
|                         |            |   |   |                                                   |    |                        |
| X361.B29                | USRPC0     | B | D | TTL level                                         |    | Direction programmable |
| X361.B30                | USRPC1     | B | D | TTL level                                         |    | Direction programmable |
| X361.B31                | USRPC2     | B | D | TTL level                                         |    | Direction programmable |
| X361.B32                | USRPC3     | B | D | TTL level                                         |    | Direction programmable |
| X361.A23                | USRPC4     | B | D | TTL level                                         |    | Direction programmable |
| X361.B5                 | USRPC5     | B | D | TTL level                                         |    | Direction programmable |
| X361.B14                | USRPC6     | B | D | TTL level                                         |    | Direction programmable |
| X361.C14                | USRPC7     | B | D | TTL level                                         |    | Direction programmable |
| Key/spinwheel Interface |            |   |   |                                                   |    |                        |
| X361.A1                 | RMKDIR     | I | D | TTL level, Schmitt trigger input                  |    |                        |
| X361.A2                 | RMKPULS    | I | D | "                                                 |    |                        |
|                         |            |   |   |                                                   |    |                        |
| X361.A3                 | ROW0       | B | D | TTL level<br>Schmitt trigger input<br>4-mA output |    | Row line               |
| X361.A4                 | ROW1       | B | D | "                                                 |    | Row line               |
| X361.A5                 | ROW2       | B | D | "                                                 |    | Row line               |

| Contact  | Signalname | D | T | Value range | CT | Function / remarks |
|----------|------------|---|---|-------------|----|--------------------|
| X361.A6  | ROW3       | B | D | "           |    | Row line           |
| X361.A7  | ROW4       | B | D | "           |    | Row line           |
| X361.A8  | ROW5       | B | D | "           |    | Row line           |
| X361.A9  | ROW6       | B | D | "           |    | Row line           |
| X361.A10 | ROW7       | B | D | "           |    | Row line           |
|          |            |   |   |             |    |                    |
| X361.A11 | COL0       | B | D | "           |    | Column line        |
| X361.A12 | COL1       | B | D | "           |    | Column line        |
| X361.A13 | COL2       | B | D | "           |    | Column line        |
| X361.A14 | COL3       | B | D | "           |    | Column line        |
| X361.A15 | COL4       | B | D | "           |    | Column line        |
| X361.A16 | COL5       | B | D | "           |    | Column line        |
| X361.A17 | COL6       | B | D | "           |    | Column line        |
| X361.A18 | COL7       | B | D | "           |    | Column line        |
| X361.A19 | COL8       | B | D | "           |    | Column line        |
| X361.A20 | COL9       | B | D | "           |    | Column line        |
| X361.A21 | COL10      | B | D | "           |    | Column line        |
| X361.A22 | COL11      | B | D | "           |    | Column line        |
|          |            |   |   |             |    |                    |
| X361.A25 | LED0       | B | D | TTL level   |    | Front-panel LED    |
| X361.A26 | LED1       | B | D | TTL level   |    | Front-panel LED    |
| X361.A27 | LED2       | B | D | TTL level   |    | Front-panel LED    |
| X361.A28 | LED3       | B | D | TTL level   |    | Front-panel LED    |
| X361.A29 | LED4       | B | D | TTL level   |    | Front-panel LED    |
| X361.A30 | LED5       | B | D | TTL level   |    | Front-panel LED    |
| X361.A31 | LED6       | B | D | TTL level   |    | Front-panel LED    |
| X361.A32 | LED7       | B | D | TTL level   |    | Front-panel LED    |

**External Interfaces****I/O Board**

| Contact    | Signalname | D | T | Value range | CT | Function / remarks  |
|------------|------------|---|---|-------------|----|---------------------|
| X361.B23   | LLUM0      | O | D | HCT level   |    |                     |
| X361.C23   | LLUM1      | O | D | HCT level   |    | Intensity           |
| X361.B24   | LLUM2      | O | D | HCT level   |    | control             |
| X361.C24   | LLUM3      | O | D | HCT level   |    | for                 |
| X361.B25   | LLUM4      | O | D | HCT level   |    | TFT display         |
| X361.B26   | LCDCTL0    | O | D | HCT level   |    | 8514A controller ON |
| X361.B27   | LCDCTL1    | O | D | HCT level   |    | LCD ON              |
| Probe code |            |   |   |             |    |                     |
| X361.A24   | CODE0      | I | D | TTL level   |    |                     |
| X361.B1    | CODE1      | I | D | TTL level   |    |                     |
| X361.B2    | CODE2      | I | D | TTL level   |    |                     |
| X361.B28   | CODE3      | I | D | TTL level   |    |                     |
| X361.C1    | CODE4      | I | D | TTL level   |    |                     |
| X361.C3    | CODE5      | I | D | TTL level   |    |                     |
| X361.C4    | CODE6      | I | D | TTL level   |    |                     |
| X361.C5    | CODE7      | I | D | TTL level   |    |                     |

Abbreviations in column 'D' (= direction):

Input or Output or Bidirectional

Abbreviations in column 'T' (= type):

Digital or Analog or Power

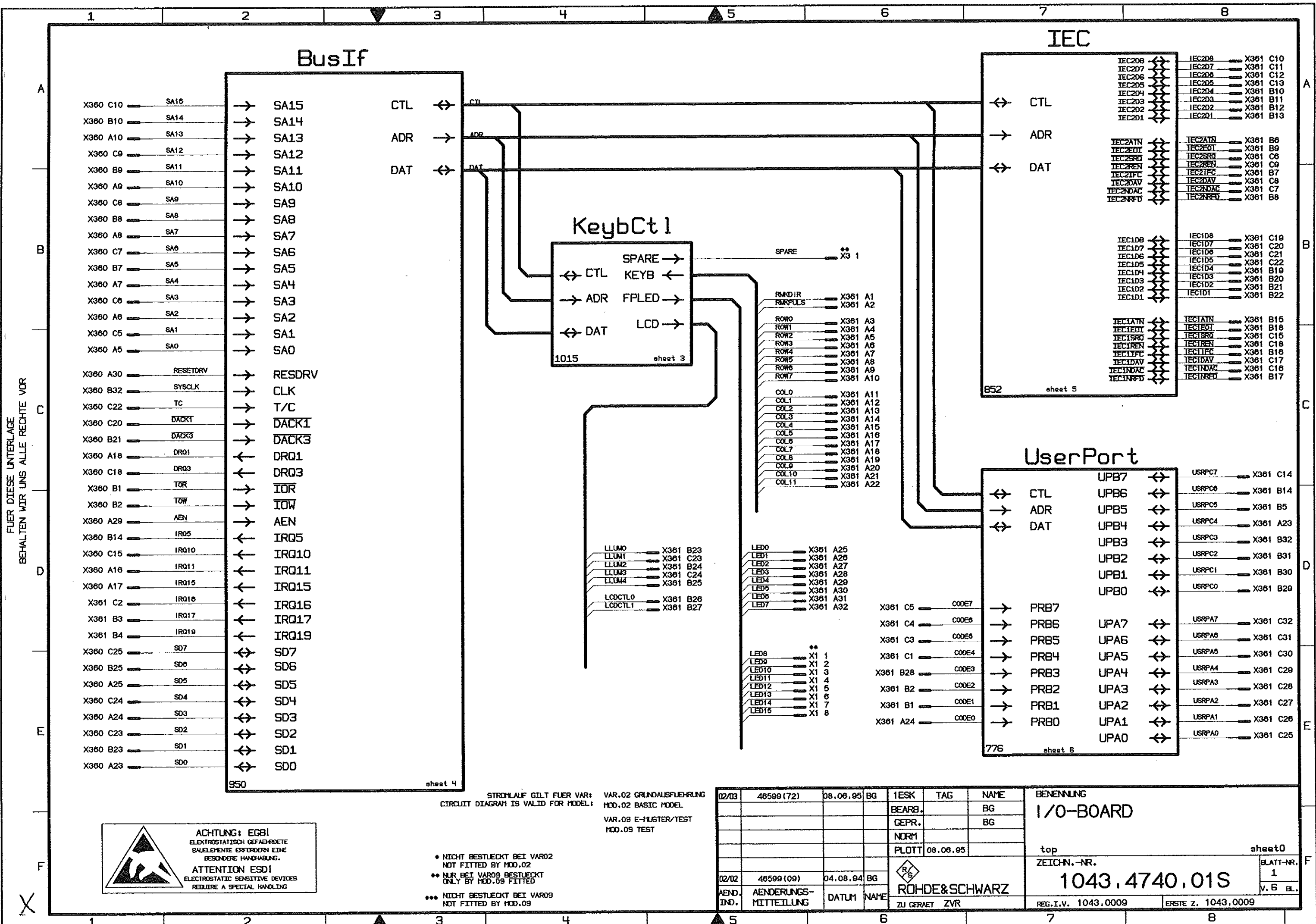


**Stromläufe**  
**Bestückungspläne**

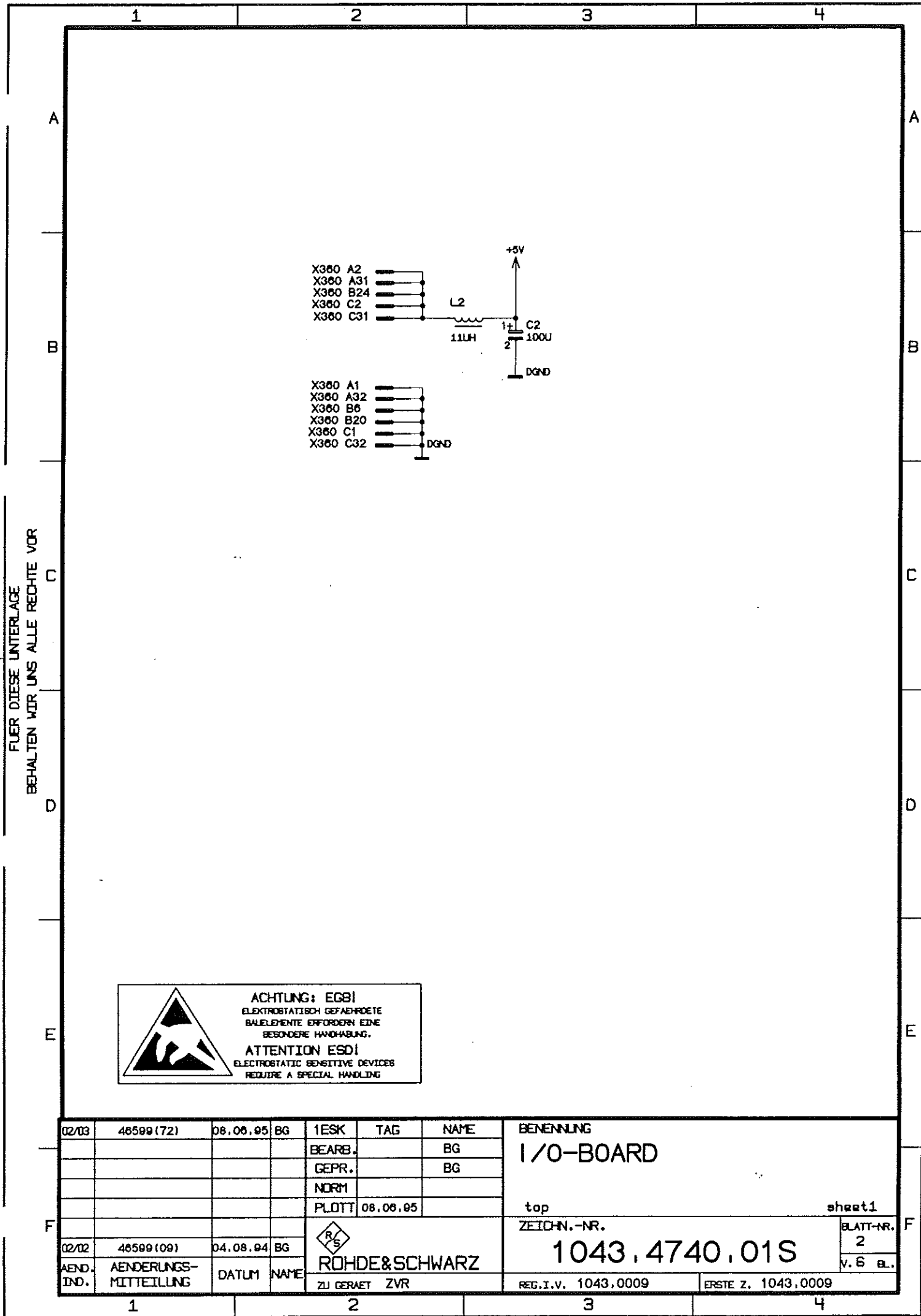
**Circuit diagrams**  
**Component plans**

**Schémas de circuit**  
**Plans des composants**













SERVICEUNTERLAGEN  
GRAPHICS

1043.4491.02

*ENGLISH SERVICE MANUAL FOLLOWS FIRST COLOURED DIVIDER*

(

(

(

(

## Inhaltsverzeichnis

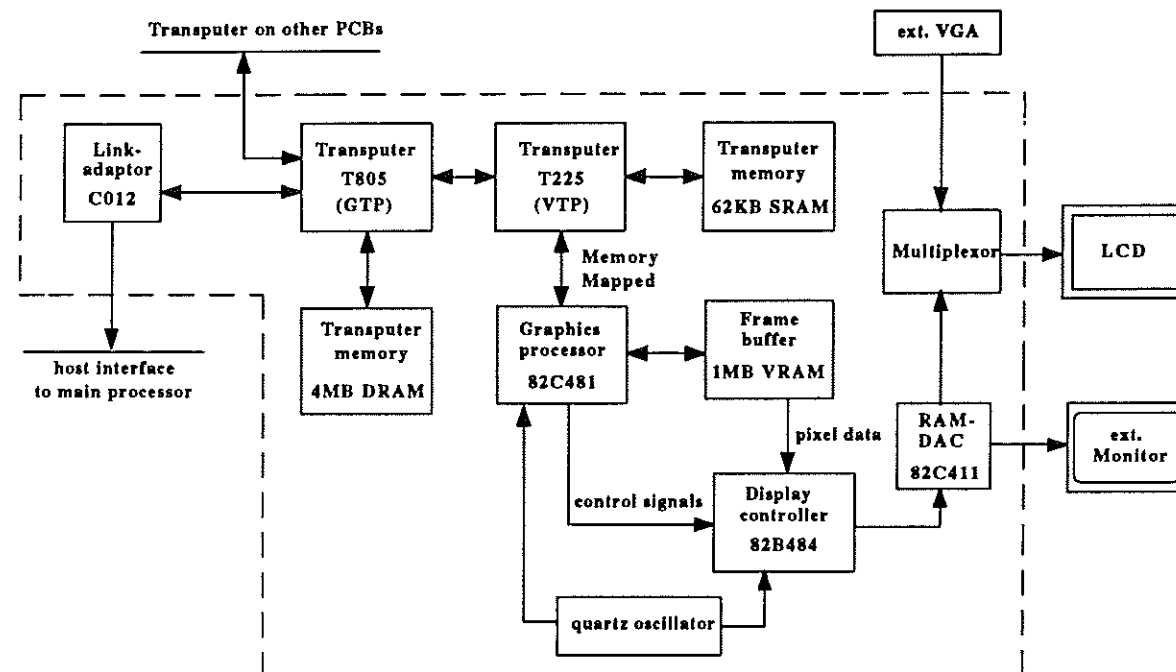
|                                                                           |            |
|---------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>7 Prüfen der Baugruppe.....</b>                                        | <b>7-1</b> |
| <b>7.1 Funktionsbeschreibung .....</b>                                    | <b>7-1</b> |
| 7.1.1 Blockschaltbild.....                                                | 7-1        |
| 7.1.2 Funktion im Gerät .....                                             | 7-1        |
| <b>7.2 Meßgeräte und Hilfsmittel .....</b>                                | <b>7-2</b> |
| <b>7.3 Fehlersuche .....</b>                                              | <b>7-3</b> |
| 7.3.1 Transputer-Software wird nicht geladen .....                        | 7-3        |
| 7.3.2 Probleme mit dem LC-Display .....                                   | 7-4        |
| 7.3.2.1 Display bleibt dunkel.....                                        | 7-4        |
| 7.3.2.2 Display und externer Monitor zeigen kein Bild .....               | 7-4        |
| 7.3.2.3 Display zeigt kein oder fehlerhaftes Bild .....                   | 7-4        |
| 7.3.2.4 Display zeigt nur VGA-Bildschirm.....                             | 7-5        |
| 7.3.2.5 Display zeigt niemals VGA-Bildschirm.....                         | 7-5        |
| 7.3.3 Probleme mit dem externen Monitor .....                             | 7-5        |
| <b>7.4 Prüfen der Eigenschaften.....</b>                                  | <b>7-6</b> |
| 7.4.1 Anwendung des Testprogramms GR_CHECK.EXE.....                       | 7-6        |
| 7.4.1.1 Test des Transputer-Netzwerks .....                               | 7-6        |
| 7.4.1.2 Test der Grafik-Hardware .....                                    | 7-6        |
| 7.4.1.3 Testbilder zur Überprüfung von Display und externem Monitor ..... | 7-6        |
| 7.4.2 Austausch der Baugruppe GRAPHICS.....                               | 7-7        |
| <b>7.5 Externe Schnittstellen .....</b>                                   | <b>7-8</b> |



## 7 Prüfen der Baugruppe

### 7.1 Funktionsbeschreibung

#### 7.1.1 Blockschaltbild



#### 7.1.2 Funktion im Gerät

Die Baugruppe GRAPHICS erfüllt zwei Hauptaufgaben:

1. Erzeugen einer schnellen grafischen Ausgabe für das Meßgerät und die Ansteuerung des internen LC-Displays sowie eines externen Monitors. Diese Funktion wird von einem grafischen Subsystem realisiert, das im Kern aus einem 8514/A-kompatiblen Grafikprozessor und einem speziellen RAMDAC besteht. Zur Ansteuerung des internen LC-Displays gehört auch die Umschaltung zwischen Meßgeräte- und VGA-Darstellung bei eingebauter Option FSE-B15.
2. Schnittstelle innerhalb des Transputernetzwerks zwischen Mainprozessor, den Transputern auf anderen Baugruppen und dem grafischen Subsystem. Dazu befindet sich auf der Baugruppe ein PC-Link-Interface, zwei Transputer sowie zwei Steckplätze für Transputer-Module (TRAMs).

## 7.2 Meßgeräte und Hilfsmittel

| Pos. | Geräteart                    | Erforderliche Eigenschaften         | Geeignetes R&S-Gerät | Bestell-Nr.  | Anwendung                                                                                                             |
|------|------------------------------|-------------------------------------|----------------------|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1    | Digitalvoltmeter             | 0...20 V =                          | UDL35                | 1037.1807.02 | - Testen der Display-Versorgungs-spannung,<br>- Pegelkontrolle                                                        |
| 2    | Oszilloskop                  | Grenzfrequenz<br>>= 60 MHz          |                      |              | Überprüfen der Steuersignale<br>für Display und Monitor                                                               |
| 3    | VGA-Karte                    | seperater Ausgang<br>für LC-Display | aus<br>Service-Kit   |              | Benutzerschnittstelle des<br>Testprogramms<br>GR_CHECK.EXE                                                            |
| 4    | Testprogramm<br>GR_CHECK.EXE |                                     |                      |              | - Testet Transputer-Netzwerk<br>und Grafikkarte,<br>- Erzeugt Testbilder, um<br>fehlerhafte Baugruppe zu<br>bestimmen |

## 7.3 Fehlersuche

Wenige Sekunden nach dem Einschalten des Gerätes muß auf dem internen Display ein Einschaltbild mit den Meldungen 'Rohde & Schwarz, Analyzer BIOS, Booting' und ein rotierender Strich zu sehen sein. Ist dies nicht der Fall, so kann man zunächst folgendes prüfen:

1. Bleibt das Display völlig dunkel? (→ 7.3.2.1)
2. Zeigt auch der externe Monitor kein Bild? (→ 7.3.2.2)
3. Zeigt nur das Display kein Bild oder ist das Bild gestört? (→ 7.3.2.3)
4. Erscheint bei vorhandener Option FSE-B15 (Rechnerfunktion) nur der VGA-Bildschirm auf dem Display? (→ 7.3.2.4)

Erscheint das Einschaltbild korrekt, sollte etwas später der rotierende Strich in einer beliebigen Position verharren und kurze Zeit später der bisherige Text durch die Meldung 'Transputer download successful' ersetzt werden. Ist auch nach längerem Warten lediglich das Einschaltbild zu sehen, ist die Fehlersuche wie unter 7.3.1 beschrieben fortzusetzen.

Trat bisher kein Fehler auf, müssen nun weitere Meldungen der Art 'XXX download successful' bzw. 'XXX download failed' erscheinen. Das Ausbleiben einer dieser Meldungen bzw. ein 'failed', sollte auf einen konkreten Fehler bei der Initialisierung der Meßgeräte-Hardware hindeuten. Im Zweifelsfall kann auch hier wie unter 7.3.1 beschrieben vorgefahren werden.

Arbeitet das Gerät bis zur Darstellung des Meßgeräte-Bildschirms (Grid, Softkeys etc.) korrekt und tritt anschließend ein Fehler auf, sind in Verbindung mit der Baugruppe GRAPHICS 2 Fälle interessant:

1. Das Display-Bild zeigt in bestimmten Bereichen oder bei bestimmten Farben eine fehlerhafte Darstellung (→ 7.3.2.3).
2. Das Display-Bild ist korrekt, jedoch der externe Monitor zeigt kein oder ein fehlerhaftes Bild (→ 7.3.3).

Andere Hardware-Fehler der Baugruppe GRAPHICS sollten bereits während des Bootens erkennbar sein und sind wie oben beschrieben zu untersuchen. Im Zweifelsfall kann immer das Testprogramm GR\_CHECK.EXE (→ 7.4.1) benutzt werden.

### 7.3.1 Transputer-Software wird nicht geladen

Treten Probleme beim Laden der Transputer-Software auf, kann dies verschiedene Ursachen haben:

1. Der Mainprozessor bootet nicht korrekt oder es tritt bereits ein Fehler beim Laden der RMX-Software auf. (siehe Kapitel Mainprozessor)  
Symptome:  
Auch bei vorhandener Rechneroption FSE-B15 kann nicht von Diskette gebootet werden.  
Das Gerät zeigt auch nach längerem Warten, außer dem rotierenden Strich des Einschaltbildes, keine Aktivität.
2. Es liegt ein Hardware-Fehler auf der Baugruppe GRAPHICS vor.  
Symptom: Es erscheint anstelle des Einschaltbildes ein weißes Display.
3. Einer der Transputer bzw. deren nachgeschaltete Hardware auf den Baugruppen FRAC-SYN oder Detector sind defekt.  
Symptom: Das Einschaltbild erscheint korrekt, jedoch fehlt die Meldung 'Transputer download successful' oder eine der darauf folgenden Meldungen.

Die Fälle 2. und 3. können mit dem Testprogramm GR\_CHECK.EXE (→ 7.4.1) näher untersucht werden.

### 7.3.2 Probleme mit dem LC-Display

#### 7.3.2.1 Display bleibt dunkel

Bleibt das Display bereits nach dem Einschalten dunkel, ist zu überprüfen, ob die Hintergrundbeleuchtung aktiviert wurde. Dies ist daran erkennbar, daß am oberen oder unteren Display-Rand ein schmaler heller Streifen sichtbar ist. Am besten erkennt man eine eingeschaltete Hintergrundbeleuchtung jedoch am geöffneten Gerät beim Blick auf die Display-Rückseite. Im Kapitel Frontpanel kann über mögliche Fehlerursachen bei der Ansteuerung der Hintergrundbeleuchtung nachgelesen werden.

#### 7.3.2.2 Display und externer Monitor zeigen kein Bild

Zeigen nach dem Einschalten weder das Display noch der externe Monitor ein Bild, sollte die Fehlersuche mit dem Testprogramm GR\_CHECK.EXE (→ 7.4.1) fortgesetzt werden.

Verschwindet das Einschaltbild dagegen während der Bootphase und erscheint danach weder auf dem Display noch auf dem externen Monitor ein Bild, kann außer einem Hardware-Defekt auch eine fehlerhafte Farbeinstellung die Ursache sein. Dies kann z.B. auftreten, wenn alle Anzeige-Objekte (Grid, Texte, Marker, Traces etc.) auf die Hintergrundfarbe eingestellt wurden.

#### 7.3.2.3 Display zeigt kein oder fehlerhaftes Bild

Ist auf dem internen Display nur eine weißes oder gestörtes Bild zu sehen, obwohl der externe Monitor ein korrektes Bild anzeigt, liegt der Fehler wahrscheinlich in der Display-Ansteuerung.

Hierzu sollte zunächst das Verbindungskabel vom Display zum analogen Motherboard überprüft werden. Scheint hier kein Fehler vorzuliegen, sind als nächstes die Signale am Display-Steckverbinder auf dem analogen Motherboard bzw. an der Buchsenleiste X311 auf dem digitalen Motherboard zu überprüfen (→ 7.5). Dazu werden ein Voltmeter und ein Oszilloskop benötigt. Außerdem sollte das Test-Programm GR\_CHECK.EXE (→ 7.4.1) gestartet werden.

Von Interesse sind zunächst die Signale HSync, VSync, Enable, Clock und die Versorgungsspannung. Ist keines dieser Signale korrekt, müssen als nächstes die Signale DisplayOn und 8514ON überprüft werden. Beides sind TTL-Signale die vom digitalen Motherboard kommen. Sie sind an folgenden Stecker-Pins zu finden:

DisplayON: X311.A3  
8514ON: X311.C3

Unter Berücksichtigung des Jumpers X1 auf der Baugruppe GRAPHICS ergeben sich folgende Kombinationen:

| X1  | DisplayON | 8514ON | Displaydarstellung   |
|-----|-----------|--------|----------------------|
|     | L         | x      | off                  |
| 1-2 | H         | L      | VGA                  |
| 1-2 | H         | H      | Meßgeräte-Bildschirm |
| 2-3 | H         | L      | off                  |
| 2-3 | H         | H      | Meßgeräte-Bildschirm |

Entsprechen diese Signale nicht den Vorgaben, ist die Fehlersuche auf dem digitalen Motherboard fortzusetzen (siehe entsprechendes Kapitel), andernfalls ist die Baugruppe GRAPHICS defekt.

Konnte bis hierher kein fehlerhaftes Signal gefunden werden, sollte zur weiteren Fehlersuche ein Testbild benutzt werden. Dazu eignet sich besonders das vertikale Streifenmuster, welches vom Programm GR\_CHECK.EXE (→ 7.4.1) erzeugt wird. Jede Display-Zeile besteht dabei aus abwechseln je 2 weißen und 2 schwarzen Pixeln. An den Steckerpins der Signale Red-, Green- und Blue-Bit 0..2 muß damit ein Rechtecksignal der Frequenz 6,29MHz anliegen (→ 7.5). Sind auch diese Signale korrekt, muß von einem fehlerhaften Display ausgegangen werden, andernfalls ist der Fehler auf der Baugruppe GRAPHICS zu suchen.

#### 7.3.2.4 Display zeigt nur VGA-Bildschirm

Wird bei eingebauter Rechneroption FSE-B15 nach dem Einschalten des Gerätes nur der VGA-Bildschirm auf dem internen Display dargestellt, sind 2 Fälle zu unterscheiden:

1. Ein angeschlossener externer Monitor bleibt dunkel bzw. zeigt ein fehlerhaftes Bild, dann weiter wie unter 7.3.2.2 beschrieben.
2. Auf dem externen Monitor ist erst das Einschaltbild und später auch der Meßgeräte-Bildschirm sichtbar. Es handelt sich somit um einen Fehler in der Display-Umschaltung.

Im 2. Fall sollten die Signale DisplayON und 8514ON (→ 7.3.2.3) überprüft werden. Liegen beide Signale korrekt an, muß von einem Hardware-Fehler auf der Baugruppe GRAPHICS ausgegangen werden. Entsprechen die Signale nicht den Vorgaben, ist die Fehlersuche auf dem digitalen Motherboard fortzusetzen (siehe entsprechendes Kapitel).

#### 7.3.2.5 Display zeigt niemals VGA-Bildschirm

Wird bei eingebauter Rechneroption FSE-B15 niemals ein VGA-Bildschirm auf dem Display dargestellt (trotz Umschaltung laut Bedienhandbuch), sollten die Signale DisplayON und 8514ON (→ 7.3.2.3) überprüft werden. Außerdem ist sicherzustellen, daß der Jumper X1 auf der Baugruppe GRAPHICS sich in Position 1-2 befindet. Weitere Fehlerursachen sind im Kapitel VGA-Option zu finden.

#### 7.3.3 Probleme mit dem externen Monitor

An jedes Gerät kann ein externer Monitor angeschlossen werden, der (unabhängig von der Display-Darstellung) immer den Meßgeräte-Bildschirm zeigen muß. Die Signale für den Monitor werden auf der Baugruppe GRAPHICS erzeugt und über das digitale Motherboard zur Rückwand geführt. Treten Probleme mit dem externen Monitor auf, sollten die nachfolgend aufgeführten Verbindungen mit einem Ohmmeter geprüft werden. Sind sie in Ordnung, liegt der Fehler auf der Baugruppe GRAPHICS.

| Signal:                   | HSync  | Vsync  | Red   | Green | Blue  | Ground          |
|---------------------------|--------|--------|-------|-------|-------|-----------------|
| Rückwand:<br>ext. Monitor | Pin 13 | Pin 14 | Pin 1 | Pin 2 | Pin 3 | Pin 6, 7, 8, 10 |
| GRAPHICS:<br>X311         | A15    | C15    | A16   | B16   | C16   | A17, B17, C17   |

## 7.4 Prüfen der Eigenschaften

### 7.4.1 Anwendung des Testprogramms GR\_CHECK.EXE

Das Programm GR\_CHECK.EXE ist Bestandteil des Service-Kits und unterstützt die Fehlersuche an der Baugruppe GRAPHICS und dem Frontpanel.

Das Testprogramm setzt voraus, daß eine VGA-Karte im Gerät eingebaut ist. Dies ist bei allen Geräten mit der Rechneroption FSE-B15 der Fall. Bei Geräten ohne Rechneroption muß die VGA-Karte aus dem Service-Kit eingebaut werden. An die VGA-Karte muß ein externer Monitor angeschlossen sein, um die Meldungen des Programms verfolgen zu können.

Das Programm wird am zweckmäßigsten von einer DOS-Boot-Diskette aus gestartet.

In den nachfolgenden Abschnitten werden die Teilfunktionen des Testprogramms erläutert.

#### 7.4.1.1 Test des Transputer-Netzwerks

Unmittelbar nach dem Start des Programms GR\_CHECK.EXE wird automatisch das Transputernetzwerk überprüft. Es erscheinen Meldungen der Form:

Test Transputer XXX ... pass bzw.

Test Transputer XXX ... fail

Die Transputer befinden sich auf verschiedenen Baugruppen:

|             |          |          |          |          |
|-------------|----------|----------|----------|----------|
| Transputer: | GTP      | FTP      | PTP      | VTP      |
| Baugruppe:  | GRAPHICS | FRAC-SYN | Detector | GRAPHICS |

Der GTP ist dabei der zentrale Transputer, d.h. wenn bereits bei diesem die Meldung 'fail' erscheint, können auch die anderen Transputer nicht korrekt getestet werden. Nur wenn der Test des GTP und des VTP positiv ausfallen, kann mit dem Test der Grafik-Hardware begonnen werden. Bei Fehlfunktion des FTP bzw. des PTP muß die Fehlersuche auf den entsprechenden Baugruppen fortgesetzt werden.

#### 7.4.1.2 Test der Grafik-Hardware

Nach dem Abschluß der Transputer-Tests wird die Grafik-Hardware initialisiert und durch Rücklesen der Hardware-Register getestet. Es erscheint dazu auf dem VGA-Monitor die Meldung:

Test GRAPHICS Hardware ... pass bzw.

Test GRAPHICS Hardware ... fail

Gleichzeit sollte diese Meldung auch auf dem Display zu sehen sein.

Dazu schaltet das Testprogramm die Signale 8514ON und DisplayON (→ 7.3.2.3) auf High und zusätzlich die Hintergrundbeleuchtung auf maximale Helligkeit.

#### 7.4.1.3 Testbilder zur Überprüfung von Display und externem Monitor

Nach dem Test der Grafik-Hardware erscheint auf dem VGA-Monitor ein Menü, mit dem verschiedene Testbilder wählbar sind. Sie ermöglichen eine Unterscheidung ob ein Defekt der Baugruppe GRAPHICS oder des Displays vorliegt.

Alle Testbilder werden gleichzeitig auf dem Display und auf dem externen Monitor dargestellt.

Die in folgender Tabelle beschriebenen Signale werden von der Baugruppe GRAPHICS erzeugt. Sind sie nicht korrekt, ist die Fehlerursache dort zu suchen. Wird trotz fehlerfreier Signale das Testbild nicht oder nur fehlerhaft vom Display dargestellt, muß von einem defekten Display ausgegangen werden.

| Testbild                  | Analysen                                                                                                                                                                                             |
|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| vertikales Streifenmuster | Es können die Signale Red-, Green, Blue-Bit 0...2 (→ 7.5) überprüft werden. Es muß dort , während das Enable-Signal auf High liegt, ein Rechtecksignal der Frequenz 6,29 MHz anliegen.               |
| schwarzer Bildschirm      | Die Signale Red-, Green, Blue-Bit 0...2 (→ 7.5) müssen immer auf Low (bei Monochrom-Display: High) liegen.<br>Das Display läßt sich auf defekte Pixel untersuchen.                                   |
| weißer Bildschirm         | Die Signale Red-, Green, Blue-Bit 0...2 (→ 7.5) müssen, solange das Enable-Signale auf High liegt, auf High (Monochrom-Display: Low) liegen.<br>Das Display läßt sich auf defekte Pixel untersuchen. |

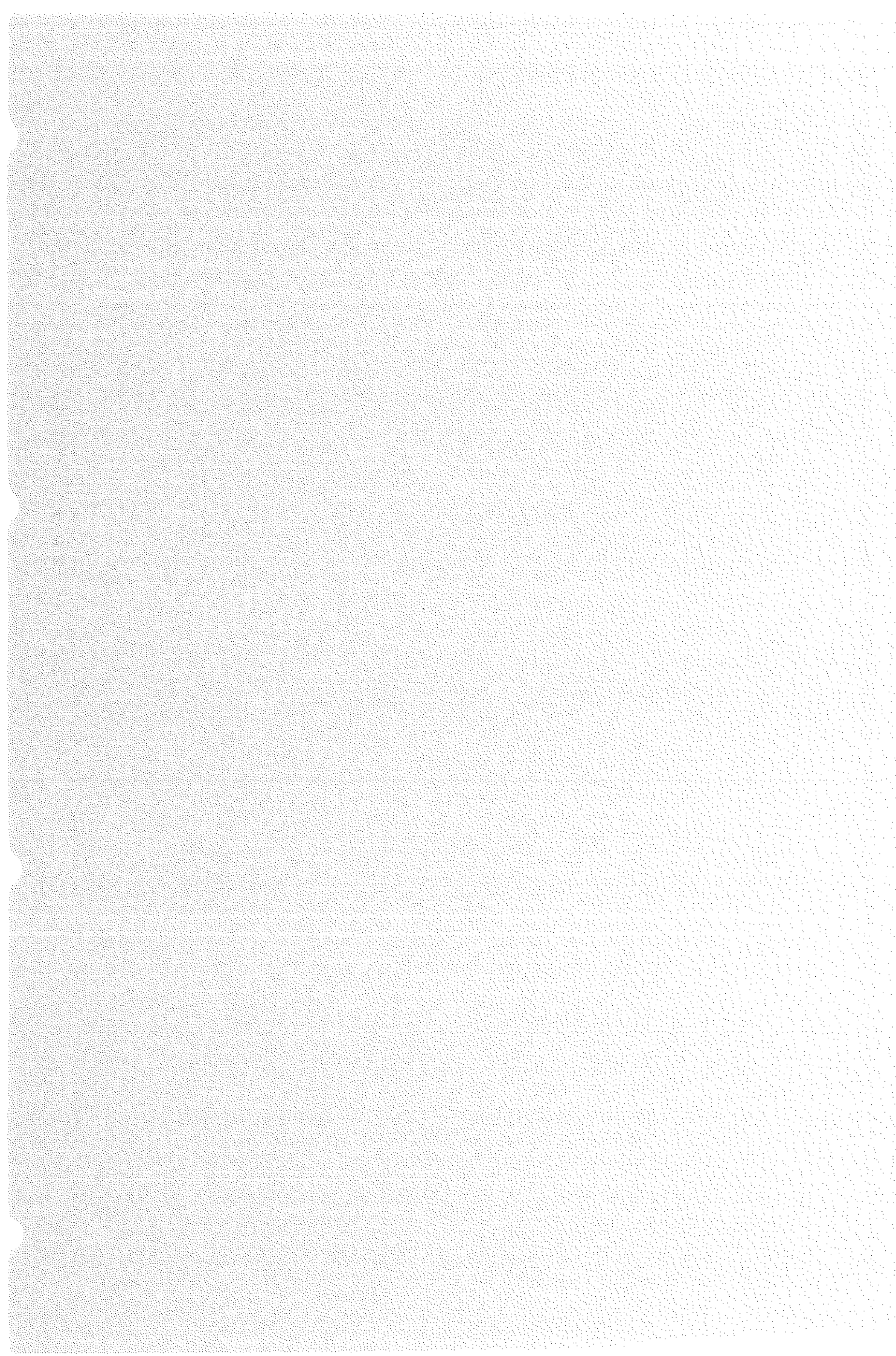
#### 7.4.2 Austausch der Baugruppe GRAPHICS

Beim Austausch der Baugruppe ist auf die richtige Position des Jumpers X11 zu achten:

|             |           |       |
|-------------|-----------|-------|
| X11:        | 1-2       | 2-3   |
| Displaytyp: | Monochrom | Color |

## 7.5 Externe Schnittstellen

| Display-Typ       | Stecker     | Pin                                                     | Signal         | Spezifikation                                                |
|-------------------|-------------|---------------------------------------------------------|----------------|--------------------------------------------------------------|
| Color-Display     | X11<br>X311 | 2, 6, 10, 14, 16, 19<br>A23, B23, C23,<br>A32, B32, C32 | Ground         |                                                              |
|                   | X11<br>X311 | 18, 22<br>A1                                            | Vcc            | +5 V $\pm 5\%$                                               |
|                   | X11<br>X311 | 15<br>A31                                               | HSync          | alle 31,7 $\mu$ s ein 3,8 $\mu$ s langer<br>TTL-Low-Impuls   |
|                   | X11<br>X311 | 17<br>B31                                               | VSynC          | alle 16,7 ms ein 64 $\mu$ s langer<br>TTL-Low-Impuls         |
|                   | X11<br>X311 | 21<br>C31                                               | Enable         | alle 31,7 $\mu$ s ein 25,4 $\mu$ s langer<br>TTL-High-Impuls |
|                   | X11<br>X311 | 1<br>A24                                                | Clock          | 25,175 MHz TTL-Rechtecksignal<br>mit Tastverhältnis 1:1      |
|                   | X11<br>X311 | 3, 4, 5<br>A25, B25, C25                                | Red-Bit 0..2   | TTL-Pegel                                                    |
|                   | X11<br>X311 | 7, 8, 9<br>A27, B27, C27                                | Green-Bit 0..2 | TTL-Pegel                                                    |
|                   | X11<br>X311 | 11, 12, 13<br>A29, B29, C29                             | Blue-Bit 0..2  | TTL-Pegel                                                    |
| Monochrom-Display | X12<br>X311 | 1, 5, 6, 8, 13, 16<br>A23, B23, C23,<br>A32, B32, C32   | Ground         |                                                              |
|                   | X12<br>X311 | 3, 4<br>A1                                              | Vcc            | +5 V $\pm 5\%$                                               |
|                   | X12<br>X311 | 9<br>A31                                                | HSync          | alle 31,7 $\mu$ s ein kurzer<br>TTL-High-Impuls              |
|                   | X12<br>X311 | 10<br>B31                                               | VSynC          | alle 16,7 ms ein 31,7 $\mu$ s langer<br>TTL-High-Impuls      |
|                   | X12<br>X311 | 2<br>C31                                                | Enable         | alle 31,7 $\mu$ s ein 25,4 $\mu$ s langer<br>TTL-High-Impuls |
|                   | X12<br>X311 | 7<br>A24                                                | Clock          | 12,588 MHz TTL-Rechtecksignal<br>mit Tastverhältnis 1:1      |
|                   | X12<br>X311 | 14, 15, 17<br>A25, B25, C25                             | Red-Bit 0..2   | TTL-Pegel                                                    |
|                   | X12<br>X311 | 18, 11, 12<br>A27, B27, C27                             | Green-Bit 0..2 | TTL-Pegel                                                    |







SERVICE DOCUMENTS  
GRAPHICS

1043.4491.02



**Contents**

**7 Testing the Module..... 7-1**

**7.1 Function Description..... 7-1**

7.1.1 Block Diagram ..... 7-1

7.1.2 Function inside the Instrument ..... 7-1

**7.2 Measuring Instruments and Auxilliary Equipment ..... 7-2**

**7.3 Troubleshooting..... 7-3**

7.3.1 Transputer Software is not loaded..... 7-3

7.3.2 Problems with the LCD ..... 7-4

7.3.2.1 Display remains dark..... 7-4

7.3.2.2 No Picture on Display and External Monitor..... 7-4

7.3.2.3 Display shows faulty picture or none at all ..... 7-4

7.3.2.4 Display only shows VGA Screen..... 7-5

7.3.2.5 Display never shows VGA Screen ..... 7-5

7.3.3 Problems with the External Monitor..... 7-5

**7.4 Testing the Specifications ..... 7-6**

7.4.1 Using the Test Routine GR\_CHECK.EXE ..... 7-6

7.4.1.1 Testing the Transputer Network..... 7-6

7.4.1.2 Testing the Graphics Hardware..... 7-6

7.4.1.3 Test Patterns for Checking Display and External Monitor..... 7-6

7.4.2 Replacing the GRAPHICS Module ..... 7-7

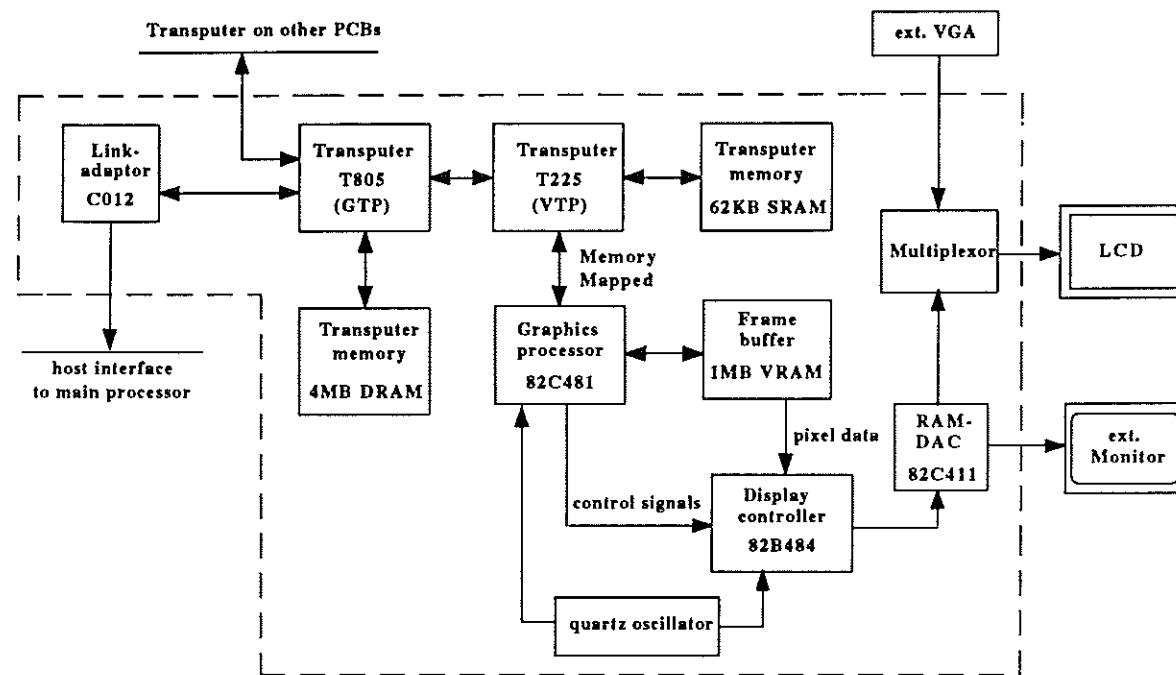
**7.5 External Interfaces..... 7-8**



## 7 Testing the Module

### 7.1 Function Description

#### 7.1.1 Block Diagram



#### 7.1.2 Function inside the Instrument

The GRAPHICS module serves two purposes:

1. Generation of a fast graphical output for the measuring instrument and control of the internal LCD and of an external monitor. This function is implemented by a graphical subsystem consisting mainly of a 8514/A-compatible graphics processor and a special RAMDAC. Control of the internal LCD also includes the switchover between instrument and VGA display with the option FSE-B15 installed.
2. Interface inside the transputer network between main processor, the transputers on the other modules and the graphical subsystem. For this purpose, the module accommodates a PC link interface, two transputers and two slots for transputer modules (TRAMs).

**7.2 Measuring Instruments and Auxiliary Equipment**

| Item | Type of Instrument        | Specifications                | Appropriate R&S device | Order no.    | Use                                                                                                        |
|------|---------------------------|-------------------------------|------------------------|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1    | Digital voltmeter         | 0 to 20 V =                   | UDL35                  | 1037.1807.02 | - Testing the display supply voltage,<br>- Level control                                                   |
| 2    | Oscilloscope              | Limit frequency<br>> = 60 MHz |                        |              | Testing the control signals for display and monitor                                                        |
| 3    | VGA card                  | Separate output for LCD       | from service kit       |              | User interface of the test routine GR_CHECK.EXE                                                            |
| 4    | Test routine GR_CHECK.EXE |                               |                        |              | - Checks transputer network and graphics card,<br>- Generates test patterns to determine the faulty module |

## 7.3 Troubleshooting

A few seconds after switching on the instrument, the internal display must show an initial picture with the message 'Rohde & Schwarz, Analyzer BIOS, Booting' and a rotating stroke. If this is not the case, the following tests can be carried out first

1. Does the display remain completely dark? (→ 7.3.2.1)
2. Doesn't the external monitor show a picture either? (→ 7.3.2.2)
3. Does only the display show no picture or is the picture disturbed? (→ 7.3.2.3)
4. Does only the VGA screen appear on the display if the option FSE-B15 (controller function) is built-in? (→ 7.3.2.4)

If the initial picture appears correctly, the rotating stroke should remain in any position for a short time and, again some time later, the previous text should be replaced by the message 'Transputer download successful'. If only the initial picture is to be seen even after a longer period of time has elapsed, the troubleshooting procedure is to be continued as described below 7.3.1.

If no fault has occurred so far, further messages of the type 'XXX download successful' or 'XXX download failed' must appear. If one of these messages is missing or 'failed' is displayed, this is probably due to a fault during initialization of the instrument hardware. In cases of doubt, it is recommended to proceed as described below 7.3.1.

If the instrument works properly until the screen is displayed (grid, softkeys etc.) and an error occurs subsequently, two cases are of interest in conjunction with the GRAPHICS module:

1. The display shows a fault in particular areas or with particular colours (→ 7.3.2.3).
2. The display is correct, however the external monitor shows a faulty picture or none at all (→ 7.3.3).

Other hardware errors of the GRAPHICS module should already become obvious during booting and are to be investigated as described above. In the case of doubt, the test routine GR\_CHECK.EXE (→ 7.4.1) can always be used.

### 7.3.1 Transputer Software is not loaded

If problems occur when loading the transputer software, this may be due to different causes:

1. The main processor does not boot correctly or an error already occurs when loading the RMX software. (see section Main Processor)  
Symptoms:  
Even with the controller option FSE-B15 installed, it is not possible to boot from the floppy disk.  
Even after a longer waiting period, the instrument does not show any activity except for the rotating stroke of the initial picture.
2. There is a hardware error on the GRAPHICS module.  
Symptom: A white display appears instead of the initial picture.
3. One of the transputers or their series-connected hardware on the modules FRAC-SYN or Detector are faulty.  
Symptom: The initial picture appears correctly, however the message 'Transputer download successful' or one of the subsequent messages is missing.

Cases 2. and 3. can be investigated in greater detail using the test routine GR\_CHECK.EXE (→ 7.4.1).

## 7.3.2 Problems with the LCD

### 7.3.2.1 Display remains dark

If the display remains dark after switching on, check whether the backlighting has been activated. This is the case if a narrow light stripe is visible at the upper or lower edge of the display. The best way to see whether the backlighting is switched on is to look at the rear of the display when the instrument is open. Possible causes of errors in the backlighting control can be obtained from the section Front Panel.

### 7.3.2.2 No Picture on Display and External Monitor

If neither the display nor the external monitor show a picture after switching on, the troubleshooting procedure should be continued using the test routine GR\_CHECK.EXE (→ 7.4.1).

If, however, the initial picture disappears during booting and no picture is then shown neither on the display nor on the external monitor, this may be due to a hardware error or a faulty colour setting. This may happen e.g. if all display objects (grid, texts, marker, traces etc.) have been set to the colour of the background.

### 7.3.2.3 Display shows faulty picture or none at all

If there is only a white or disturbed picture on the display, although the external monitor shows a correct picture, the fault probably lies in the display control.

In this case, the connection cable from the display to the analog motherboard should be checked first. If this is okay, check the signals at the display connector on the analog motherboard or at multipoint connector X311 on the digital motherboard (→ 7.5). A voltmeter and an oscilloscope are required for this purpose. Besides, the test routine GR\_CHECK.EXE (→ 7.4.1) should be started.

The signals HSync, VSync, Enable, Clock and the supply voltage should be checked first.

If none of these signals is correct, the signals DisplayOn and 8514ON should be checked next. Both are TTL signals coming from the digital motherboard. They are to be found at the following connector pins:

|            |         |
|------------|---------|
| DisplayON: | X311.A3 |
| 8514ON:    | X311.C3 |

The following combinations are obtained taking into account jumper X1 on the GRAPHICS module:

| X1  | DisplayON | 8514ON | Display           |
|-----|-----------|--------|-------------------|
|     | L         | x      | off               |
| 1-2 | H         | L      | VGA               |
| 1-2 | H         | H      | Instrument screen |
| 2-3 | H         | L      | off               |
| 2-3 | H         | H      | Instrument screen |

If these signals do not comply with the specifications, continue the troubleshooting procedure on the digital motherboard (see appropriate section), otherwise the GRAPHICS module is faulty.

If no faulty signal has been found so far, a test pattern should be used for further troubleshooting. The vertical striated pattern generated by the program GR\_CHECK.EXE (→ 7.4.1) is especially suitable for this purpose. Each display line consists of 2 alternating white and black pixels. Thus a squarewave signal with a frequency of 6.29 MHz must be applied at the connector pins of the signals Red, Green und Blue Bit 0 to 2 (→ 7.5).

If these signals are also correct, the display must be assumed to be faulty, otherwise the fault is to be looked for on the GRAPHICS module.

#### **7.3.2.4 Display only shows VGA Screen**

If, with the controller option FSE-B15 installed, only the VGA screen is displayed on the internal display after switching on, a distinction is to be made between two cases:

1. A connected external monitor remains dark or shows a faulty picture, then proceed as described under 7.3.2.2.
2. The external monitor first shows the initial pattern and then the instrument screen. As a result, a fault in the display switchover is involved.

In the second case, the signals DisplayON and 8514ON (→ 7.3.2.3) should be checked.

If both signals are applied correctly, a hardware error on the GRAPHICS module is to be assumed.

If the signals do not comply with the specifications, continue the troubleshooting procedure on the digital motherboard (see appropriate section).

#### **7.3.2.5 Display never shows VGA Screen**

If, with the controller option FSE-B15 installed, no VGA screen is shown on the display (in spite of switchover according to operating manual), the signals DisplayON and 8514ON (→ 7.3.2.3) should be checked. Besides, make sure that jumper X1 on the GRAPHICS module is at position 1-2.

Further error causes are to be found in the section VGA Option.

### **7.3.3 Problems with the External Monitor**

An external monitor can be connected to each instrument and must always show the instrument screen (irrespective of the display mode). The signals for the monitor are generated on the GRAPHICS module and applied to the rear panel via the digital motherboard.

If there are problems with the external monitor, the connections listed below should be checked using an ohmmeter. If they are okay, the fault lies on the GRAPHICS module.

| Signal:                 | HSync  | Vsync  | Red   | Green | Blue  | Ground          |
|-------------------------|--------|--------|-------|-------|-------|-----------------|
| Rear panel ext. monitor | Pin 13 | Pin 14 | Pin 1 | Pin 2 | Pin 3 | Pin 6, 7, 8, 10 |
| GRAPHICS: X311          | A15    | C15    | A16   | B16   | C16   | A17, B17, C17   |

## 7.4 Testing the Specifications

### 7.4.1 Using the Test Routine GR\_CHECK.EXE

The routine GR\_CHECK.EXE is part of the service kit, supporting the troubleshooting procedure on the GRAPHICS module and the front panel.

The test routine assumes that a VGA card is installed in the instrument. This is the case for all instruments with the computer option FSE-B15 installed. In the case of instruments without this option, the VGA card from the service kit must be installed. An external monitor must be connected to the VGA card so that the program messages can be seen.

It is recommended to start the program from the DOS boot disk.

The individual functions of the test program will be explained in the following sections.

#### 7.4.1.1 Testing the Transputer Network

Immediately after starting the program GR\_CHECK.EXE the transputer network is automatically checked. Messages are displayed in the following format:

Test Transputer XXX ... pass or

Test Transputer XXX ... fail

The transputers are located on different modules:

| Transputer: | GTP      | FTP      | PTP      | VTP      |
|-------------|----------|----------|----------|----------|
| Module      | GRAPHICS | FRAC-SYN | Detector | GRAPHICS |

The GTP is the central transputer, i.e. if the message 'fail' already appears when it is tested, the other transputers cannot be correctly tested either. Testing of the graphics hardware can only be started if testing of the GTP and the VTP is positive. If the FTP or the PTP does not work properly, the troubleshooting procedure must be continued on the respective modules.

#### 7.4.1.2 Testing the Graphics Hardware

After termination of the transputer test, the graphics hardware is initialized and tested by reading back the hardware registers, the following message being displayed on the VGA monitor:

Test GRAPHICS Hardware ... pass or

Test GRAPHICS Hardware ... fail

This message should simultaneously be visible on the display.

For this purpose, the test routine applies the signals 8514ON and DisplayON (→ 7.3.2.3) to High and additionally sets the backlighting to maximum brightness.

#### 7.4.1.3 Test Patterns for Checking Display and External Monitor

After testing the graphics hardware, the VGA monitor displays a menu that allows to select various test patterns. These permit to make a distinction between a fault in the GRAPHICS module or in the display.

All test patterns are simultaneously shown on the display and on the external monitor.

The signals described in the following table are generated by the GRAPHICS module. If they are not correct, the fault lies in this module. If the test pattern is only displayed with faulty or not at all, although the signals are okay, the display is assumed to be faulty.

| Test pattern              | Analyses                                                                                                                                                                                        |
|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Vertical striated pattern | The signals Red, Green, Blue Bit 0 to 2 (→ 7.5) can be checked. A squarewave signal with a frequency of 6.29 MHz must be applied there while the Enable signal is applied to high.              |
| Black screen              | The signals Red, Green, Blue Bit 0 to 2 (→ 7.5) must always be applied to low (Monochrome display: High).<br>The display can be checked for faulty pixels.                                      |
| White screen              | The signals Red, Green, Blue bit 0 to 2 (→ 7.5) must be applied to high (Monochrome display: Low) as long as the enable signal is set to high.<br>The display can be checked for faulty pixels. |

**7.4.2 Replacing the GRAPHICS Module**

When replacing the module, note the correct position of jumper X11:

|                  |            |       |
|------------------|------------|-------|
| X11:             | 1-2        | 2-3   |
| Type of display: | Monochrome | Color |

## 7.5 External Interfaces

| Type of display    | Plug        | Pin                                                     | Signal           | Specification                                             |
|--------------------|-------------|---------------------------------------------------------|------------------|-----------------------------------------------------------|
| Color display      | X11<br>X311 | 2, 6, 10, 14, 16, 19<br>A23, B23, C23,<br>A32, B32, C32 | Ground           |                                                           |
|                    | X11<br>X311 | 18, 22<br>A1                                            | Vcc              | +5 V $\pm 5\%$                                            |
|                    | X11<br>X311 | 15<br>A31                                               | HSync            | a 3.8- $\mu$ s long<br>TTL low pulse every 31.7 $\mu$ s   |
|                    | X11<br>X311 | 17<br>B31                                               | VSync            | a 64- $\mu$ s long<br>TTL low pulse every 16.7 ms         |
|                    | X11<br>X311 | 21<br>C31                                               | Enable           | a 25.4- $\mu$ s long<br>TTL high pulse every 31.7 $\mu$ s |
|                    | X11<br>X311 | 1<br>A24                                                | Clock            | 25.175-MHz TTL squarewave signal<br>with duty cycle 1:1   |
|                    | X11<br>X311 | 3, 4, 5<br>A25, B25, C25                                | Red bit 0 to 2   | TTL level                                                 |
|                    | X11<br>X311 | 7, 8, 9<br>A27, B27, C27                                | Green bit 0 to 2 | TTL level                                                 |
|                    | X11<br>X311 | 11, 12, 13<br>A29, B29, C29                             | Blue bit 0 to 2  | TTL level                                                 |
| Monochrome display | X12<br>X311 | 1, 5, 6, 8, 13, 16<br>A23, B23, C23,<br>A32, B32, C32   | Ground           |                                                           |
|                    | X12<br>X311 | 3, 4<br>A1                                              | Vcc              | +5 V $\pm 5\%$                                            |
|                    | X12<br>X311 | 9<br>A31                                                | HSync            | a short TTL high pulse every 31.7 $\mu$ s                 |
|                    | X12<br>X311 | 10<br>B31                                               | VSync            | a 31.7- $\mu$ s long TTL high pulse every<br>16.7 ms      |
|                    | X12<br>X311 | 2<br>C31                                                | Enable           | a 25.4- $\mu$ s long<br>TTL high pulse every 31.7 $\mu$ s |
|                    | X12<br>X311 | 7<br>A24                                                | Clock            | 12.88-MHz TTL squarewave signal<br>with duty cycle 1:1    |
|                    | X12<br>X311 | 14, 15, 17<br>A25, B25, C25                             | Red bit 0 to 2   | TTL level                                                 |
|                    | X12<br>X311 | 18, 11, 12<br>A27, B27, C27                             | Green bit 0 to 2 | TTL level                                                 |



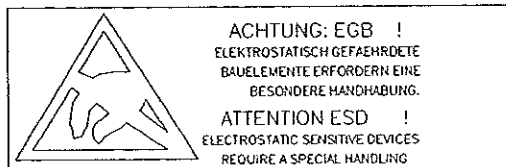
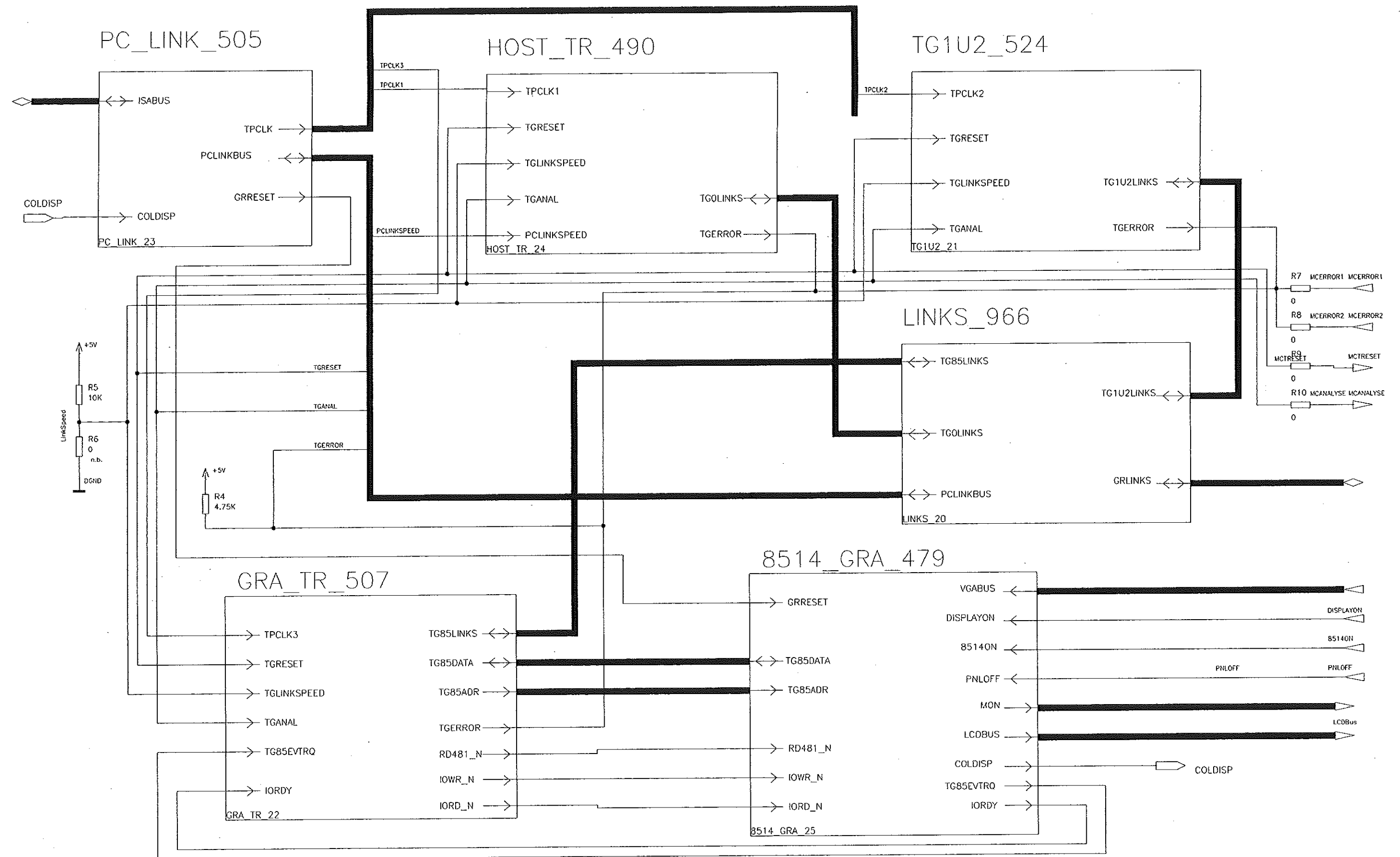
**Stromläufe**  
**Bestückungspläne**

**Circuit diagrams**  
**Component plans**

**Schémas de circuit**  
**Plans des composants**



BEHALTEN WIR UNS ALLE RECHTE VOR



|            |                       |       |      |          |          |          |                |                       |
|------------|-----------------------|-------|------|----------|----------|----------|----------------|-----------------------|
| 06.01      |                       |       |      | 1ESK     | DATUM    | NAME     | BENENNUNG      |                       |
|            |                       |       |      | BEARB.   |          | PA       | GRAPHICS       |                       |
|            |                       |       |      | GEPR.    |          | PA       | *              |                       |
|            |                       |       |      | NORM     |          |          | TOP/TOP.1      |                       |
|            |                       |       |      | PLOTT    | 98-02-17 | PASHA    | ZEICHN.-NR.    | BLATT-NR.             |
|            |                       |       |      |          |          |          | 1043.4491.01 S | 1 +                   |
| AEND. IND. | AENDERUNGS-MITTEILUNG | DATUM | NAME | ZU GERÄT | ZVR      | REG.I.V. | 1043.0009      | ERSTE Z. 1043.0009.00 |



BEHALTEN WIR UNS ALLE RECHTE VOR

X310 B1 IOR-N  
X310 B2 IOW-N

X310 A5 SA0  
X310 C5 SA1  
X310 A6 SA2  
X310 C6 SA3  
X310 A7 SA4  
X310 B7 SA5  
X310 C7 SA6  
X310 A8 SA7  
X310 B8 SA8  
X310 C8 SA9  
X310 A9 SA10  
X310 B9 SA11  
X310 C9 SA12  
X310 A10 SA13  
X310 B10 SA14  
X310 C10 SA15

X310 C13 IRO3  
X310 B14 IRO5  
X310 B15 IRO9  
X310 A17 IRO15

X310 C17 DR00  
X310 A18 DR01  
X310 C18 DR03

X310 A20 DACK0-N  
X310 C20 DACK1-N  
X310 B21 DACK3-N

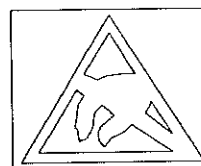
X310 C22 TC

X310 A23 S00  
X310 B23 SD1  
X310 C23 SD2  
X310 A24 SD3  
X310 C24 SD4  
X310 A25 SD5  
X310 B25 SD6  
X310 C25 SD7

X310 A29 AEN

X310 A30 RESETDRV

X310 B32 SYSClk



ACHTUNG: EGB !  
ELEKTROSTATISCH GEFÄHRDETE  
BAUELEMENTE ERFORDERN EINE  
BESONDERE HANDHABUNG.

ATTENTION ESD !  
ELECTROSTATIC SENSITIVE DEVICES  
REQUIRE A SPECIAL HANDLING

|               |                           |       |      |               |          |          |                                         |                     |
|---------------|---------------------------|-------|------|---------------|----------|----------|-----------------------------------------|---------------------|
| 06.01         |                           |       |      | 1ESK          | DATUM    | NAME     | BENENNUNG<br>GRAPHICS<br>*<br>TOP/TOP.2 |                     |
|               |                           |       |      | BEARB.        |          | PA       |                                         |                     |
|               |                           |       |      | GEPR.         |          |          |                                         |                     |
|               |                           |       |      | NORM          |          |          |                                         |                     |
|               |                           |       |      | PLOTT         | 98-02-17 | PA PASHA | ZEICHN.-NR.<br>1043.4491.01 S           |                     |
|               |                           |       |      | ROHDE&SCHWARZ |          |          | BLATT-NR.<br>2 +                        |                     |
| AEND.<br>IND. | AENDERUNGS-<br>MITTEILUNG | DATUM | NAME | ZU GERAET     | ZVR      | REG.I.V  | 1043.0009                               | ERST Z 1043.0009.00 |

1

2

3

4

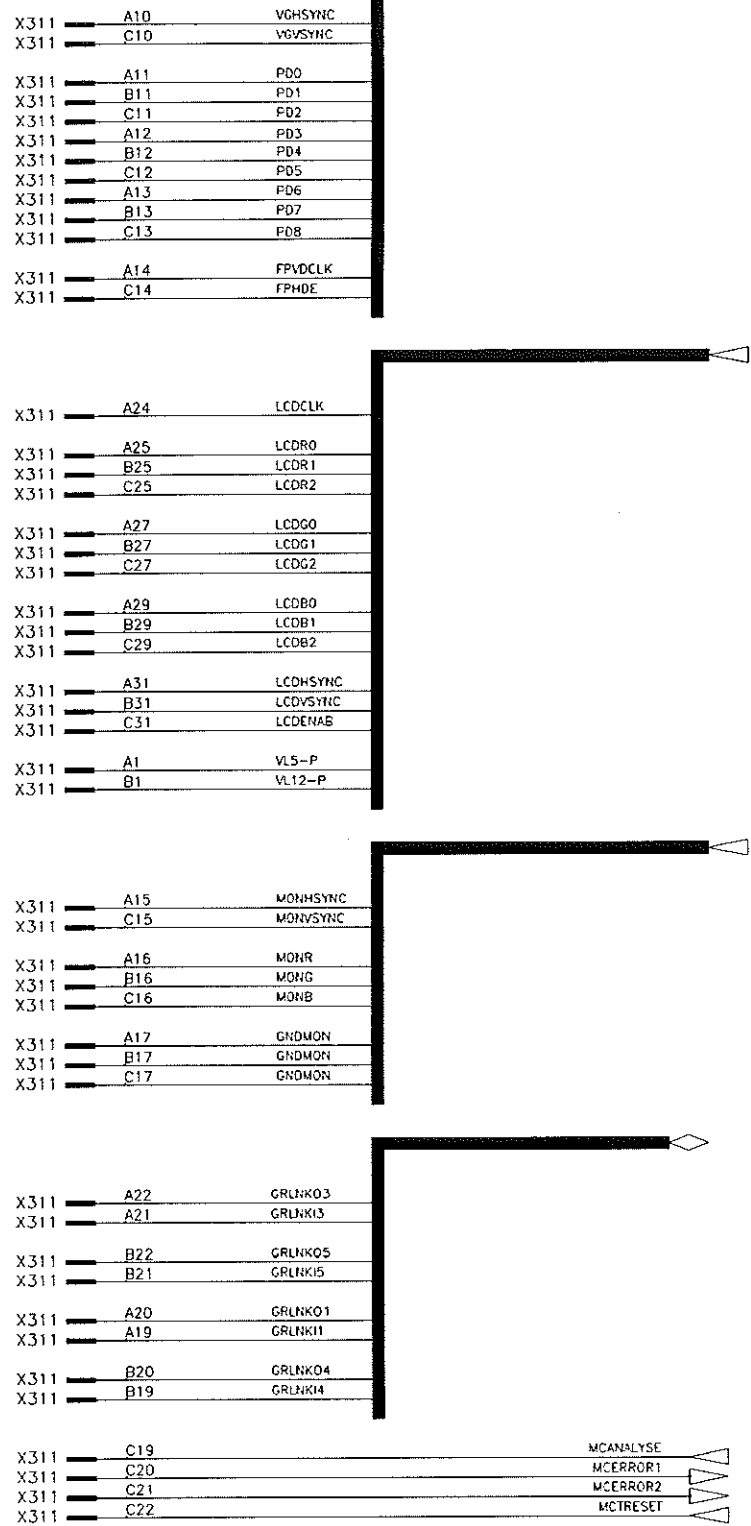
1

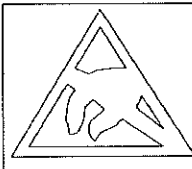
2

3

4

BEHALTEN WIR UNS ALLE RECHTE VOR





ACHTUNG: EGB !  
ELEKTROSTATISCH GEFÄHRDETE  
BAUELEMENTE ERFORDERN EINE  
BESONDERE HANDHABUNG.  
ATTENTION ESD !  
ELECTROSTATIC SENSITIVE DEVICES  
REQUIRE A SPECIAL HANDLING

|               |                           |       |      |               |          |          |                                         |          |
|---------------|---------------------------|-------|------|---------------|----------|----------|-----------------------------------------|----------|
| 06.00         |                           |       |      | 1ESK          | DATUM    | NAME     | BENENNUNG<br>GRAPHICS<br>*<br>TOP/TOP.3 |          |
|               |                           |       |      | BEARB.        |          | PA       |                                         |          |
|               |                           |       |      | GEPR.         |          |          |                                         |          |
|               |                           |       |      | NORM          |          |          |                                         |          |
|               |                           |       |      | PLOTT         | 98-01-09 | PA PASHA | 10P/TOP.3                               |          |
|               |                           |       |      | ROHDE&SCHWARZ |          |          | ZEICHN.-NR.<br>1043.4491.01 S           |          |
|               |                           |       |      |               |          |          | BLATT-NR.<br>3 +                        |          |
| AEND.<br>IND. | AENDERUNGS-<br>MITTEILUNG | DATUM | NAME | ZU GERAET     | ZVR      | REG.I.V  | 1043.0009                               | ERSTE Z. |





**SERVICEUNTERLAGEN**  
**Power Supply**

**1043.9941.02**

*ENGLISH SERVICE MANUAL FOLLOWS FIRST COLOURED DIVIDER*



**Inhaltsverzeichnis**

|                                                      |             |
|------------------------------------------------------|-------------|
| <b>7 Prüfen der Baugruppe.....</b>                   | <b>7-1</b>  |
| <b>7.1 Funktionsbeschreibung der Baugruppe .....</b> | <b>7-1</b>  |
| 7.1.1 Funktion im Gerät .....                        | 7-1         |
| 7.1.2 Beschreibung des Blockschaftbildes.....        | 7-1         |
| 7.1.3 Wichtige Eigenschaften und Daten .....         | 7-3         |
| <b>7.2 Meßgeräte und Hilfsmittel .....</b>           | <b>7-7</b>  |
| <b>7.3 Fehlersuche .....</b>                         | <b>7-8</b>  |
| 7.3.1 Schnittstellen prüfen .....                    | 7-8         |
| 7.3.2 Fehlersymptome .....                           | 7-9         |
| <b>7.4 Prüfen der Eigenschaften.....</b>             | <b>7-10</b> |
| <b>7.5 Endprüfung .....</b>                          | <b>7-11</b> |
| <b>7.6 Externe Schnittstellen .....</b>              | <b>7-12</b> |



## 7 Prüfen der Baugruppe

### 7.1 Funktionsbeschreibung der Baugruppe

#### 7.1.1 Funktion im Gerät

Wesentliche Funktionen sind:

- Stromversorgung aller Baugruppen.
- Temperaturregelte Versorgung der Gerätelüfter.
- Erzeugung des Einschaltresets für die angeschlossene Hardware.
- Erzeugung eines netzsynchronen Triggersignals.

#### 7.1.2 Beschreibung des Blockschaltbildes

Es handelt sich um ein primär getaktetes Schaltnetzteil. Die Netzspannung wird zuerst gleichgerichtet und über den Powerfactor Controller (PFC) auf eine Spannung von 390 V hochgesetzt. Der PFC generiert am Eingang einen sinusförmigen Strom.

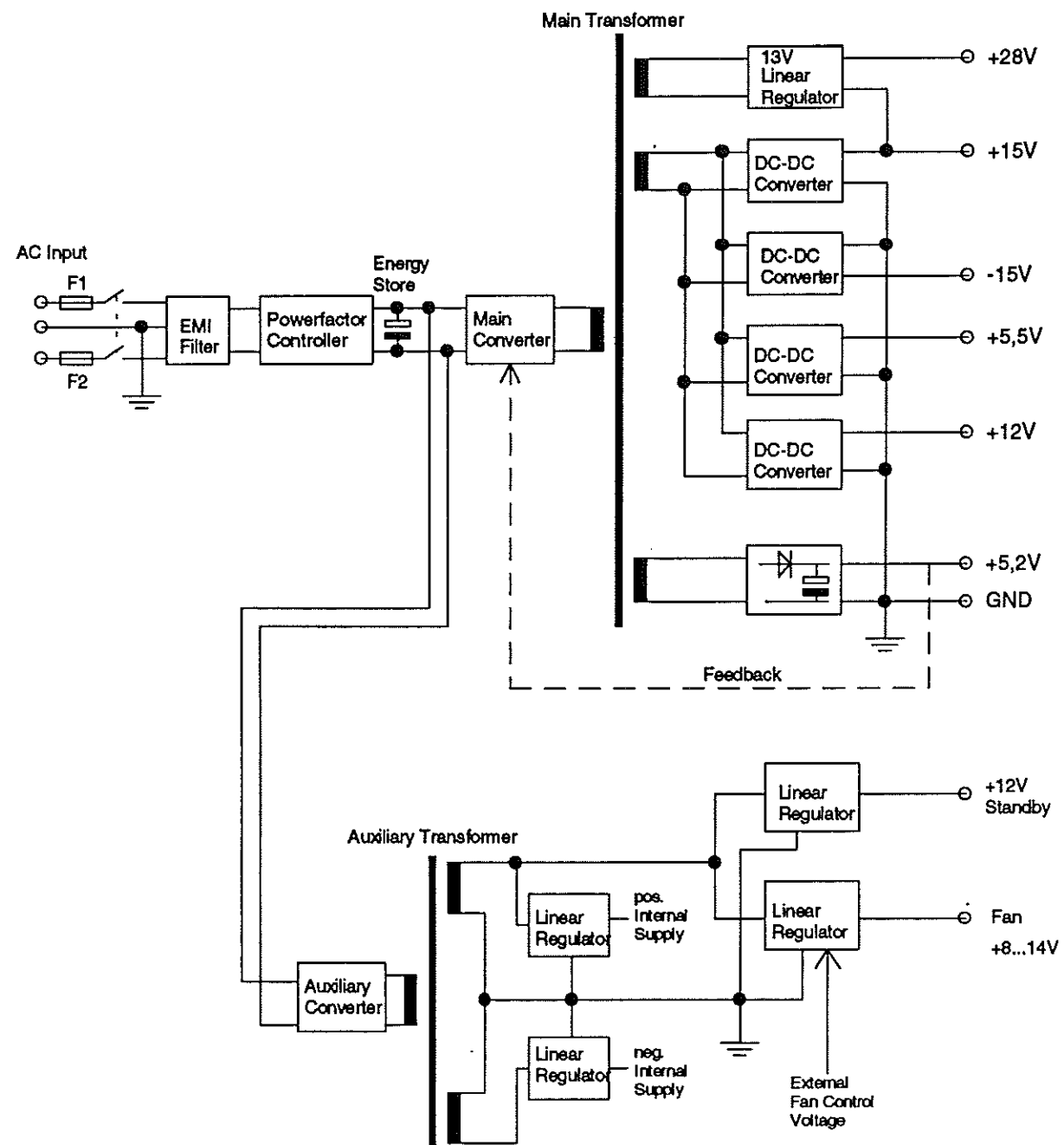
Die Gleichspannung führt man einem Converter zu, der über den Haupttransformator drei Sekundärspannungen erzeugt. Die Regelung des Converters erfolgt auf den 5,2 V Ausgang. Die beiden anderen Trafowicklungen liefern eine Zwischenspannung von 42 V und die Spannung für den 13V-Linearregler.

Die Zwischenspannung versorgt mehrere DC-DC-Converter die die gewünschten Ausgangsspannungen stabilisieren.

Zur Gewinnung des 28 V-Ausgangs wird die Spannung des 13 V Linearreglers zum +15 V-Ausgang addiert.

Der Hilfsconverter erzeugt die Versorgungsspannungen für die Regler und die Überwachungsschaltungen sowie die Standby- und die Lüfterspannung.

Blockschaltbild



### 7.1.3 Wichtige Eigenschaften und Daten

#### Netzeingang

Spannungsbereich: 90 VAC ... 264 VAC durchgehend ohne Umschaltung  
 Frequenz: 47...440 Hz bis 132 V  
 47...66 Hz über 132 V

Unterspannungsabschaltung: das Netzteil schaltet bei <90 VAC (typ. 85VAC) ab.

#### Betriebszustände

Off = Netzschalter aus (Netztrennung)

Standby = Netzspannung liegt an, Netzschalter ein, Standby-Schalter aus

On = Netzspannung liegt an, Netzschalter ein, Standby-Schalter ein

#### Ausgangsspannungen

| Nr. | Stecker | Ua<br>V(DC)   | stat. Regelung<br>V(DC)                    | Strombegrenzung<br>A(DC)                            |
|-----|---------|---------------|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| 1   | X21.10  | +28           | +27... 29                                  | 0,4 ... 0,6 bis auf 15 V<br>0,4 ... 9,1 bis auf 0 V |
| 2   | X21.5/6 | +15           | 14,9 ... 15,1                              | 7,2 ... 9,1                                         |
| 3   | X23.5   | +12 Standby   | 11,7 ... 12,3                              | 0,3 ... 0,42                                        |
| 4   | X23.6   | +12           | 11,7 ... 12,3                              | 3,8 ... 4,8                                         |
| 5   | X21.1/2 | +5,5          | 5,45 ... 5,55                              | 4,1 ... 5,2 *)                                      |
| 6   | X23.1-3 | +5,2          | 5,15 ... 5,25                              | 18 ... 22,9                                         |
| 7   | X21.8   | -15           | -14,9 ... -15,1                            | 2,5 ... 3,3                                         |
| 8   | X20.10  | +8...14,5 FAN | bei 30°: 7,5 ... 8,5<br>bei 76°: 14 ... 15 | 1,0 ... 1,2                                         |

\*) 3,1...3,8 bis Ser. Nr. xxxxxx.xxx

Tab. 7.1.4\_1

#### Mindestlast

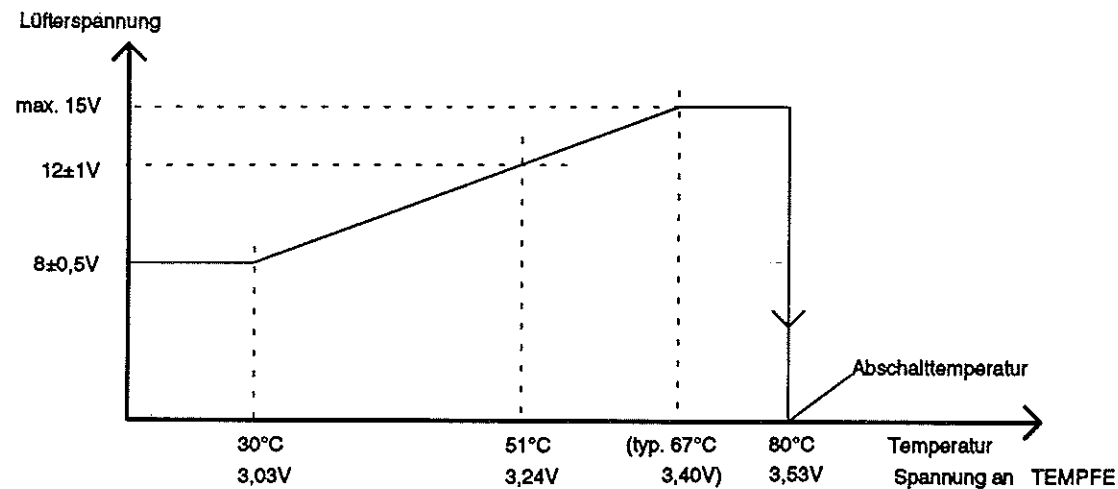
Das Netzteil benötigt für die einwandfreie Funktion folgende Mindestlast:

2 A bei Ausgang +5,2 V  
 0,1 A bei Ausgang +15 V

**Lüfterregelung**

Die internen Lüfter des Netzteils werden nach der Innentemperatur des Netzteils geregelt.

Die Lüfterspannung FAN für die externen Lüfter werden davon unabhängig nach einer von außen zugeführten Steuerspannung (von einem Temperaturfühler im FSE) geregelt.

**Temperaturüberwachung**

Das Netzteil schaltet bei Übertemperatur ab.

Die Abschaltung erfolgt:

- a) bei Übertemperatur innerhalb des Netzteils (100°C am Kühlkörper des PFC)
- b) bei Übertemperatur innerhalb des Geräts

Die Temperatur innerhalb des Geräts wird durch den an TEMPFE und TEMPFEGND anzuschließenden Temperaturfühler überwacht. Die Abschaltung erfolgt bei 80°C (3,53 V). Wiedereinschalten nach Abkühlung auf 75°C (3,48 V) möglich.

Die Abschaltung aufgrund der Temperaturspannung an TEMPFE erfolgt nicht, wenn man X20.12 an Masse legt.

**Ausgangsspannungsüberwachung / Überspannungsschutz**

Bei Überschreiten von (1,15...1,25) x Nennspannung eines Ausgangs schaltet das Netzteil sofort alle Ausgänge ab. Wiedereinschalten ist grundsätzlich erst nach Betätigung des Netzschalters möglich. Die Ausgänge 12 V Standby und Lüfterspannung (FAN) haben keinen Überspannungsschutz.

Bei Unterschreiten von (0,89...0,95) x Nennspannung eines Ausgangs schaltet das Netzteil nach ca. 5s alle Ausgänge ab.

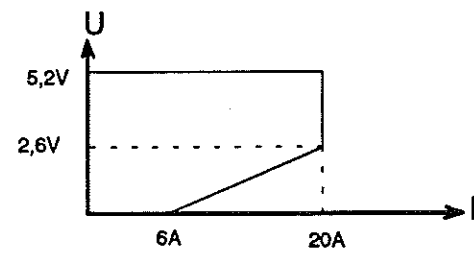
Legt man X20.12 gegen Masse, so erfolgt keine Abschaltung bei Unterspannung.

**Strombegrenzung**

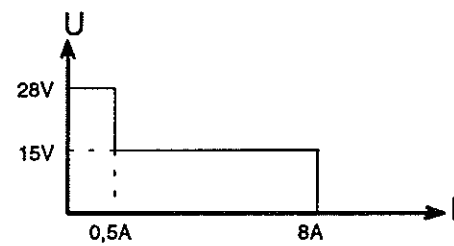
Bei Überlastung der Ausgänge wird eine Strombegrenzung wirksam, die ein weiteres Ansteigen des Stromes verhindert. Die Werte können Tab. 7.1.3\_1 entnommen werden.

Besonderheiten:

Der Ausgang 6 besitzt folgende Strombegrenzungskennlinie.



Der Ausgang 1 besitzt folgende Strombegrenzungskennlinie wegen Aufstockung auf Ausgang 2.

**Fehlerabschaltung**

Falls ein Ausgang überlastet oder kurzgeschlossen wird oder durch Fehler im Netzteil ausfällt und dieser Zustand länger als 5...15 sec. anhält, dann werden alle Ausgänge abgeschaltet. Diese Abschaltung erfolgt nicht, wenn der Steuereingang X20.12 mit GND verbunden ist.

**Betriebszustandssignale**

**PGOOD**

Das PGOOD Signal wechselt beim Einschalten von High nach Low (HCT-Logikpegel) nachdem alle Ausgangsspannungen 90% ihres Nominalwerts erreicht haben.

Das PGOOD-Signal wechselt von Low nach High sobald eine Ausgangsspannung unter 90% ihres Nominalwerts abfällt.

Die Lüfterspannung Nr.8 wird nicht überwacht.

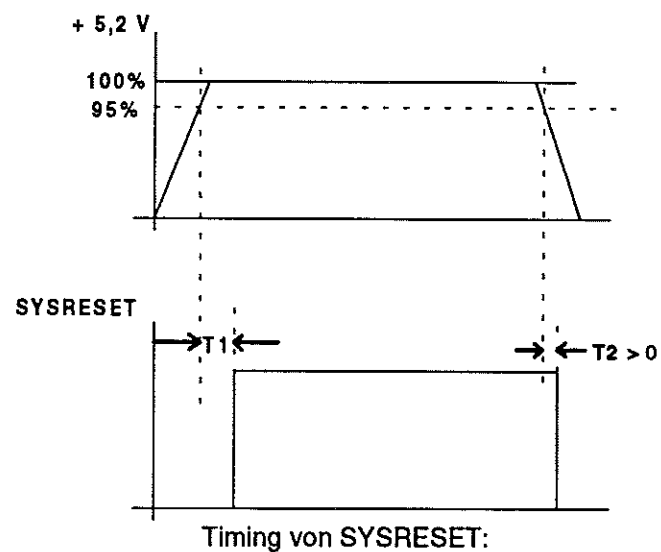
**LED-Anzeige**

Die Leuchtdiode in der Netzteilrückwand leuchtet synchron mit dem Low-Zustand des PGOOD-Signals.

**SYSRESET**

Das SYSRESET-Signal wechselt minimal 200 ms (T1) nachdem beim Einschalten die 5,2 V-Ausgangsspannung 95% ihres Nominalwertes erreicht hat von LOW auf HIGH (HCT-Logikpegel).

Das SYSRESET-Signal wechselt auf LOW nachdem die 5,2 V Ausgangsspannung auf 95% ihres Nominalwerts abgefallen ist.



**Netztrigger**

**LINETRIG**

Ausgang mit Rechtecksignal (HCT-Logikpegel) mit aktueller Netzfrequenz.

## 7.2 Meßgeräte und Hilfsmittel

| Pos. | Geräteart                    | erforderliche Eigenschaften | Geeignetes R&S-Gerät | Bestell-Nr. |
|------|------------------------------|-----------------------------|----------------------|-------------|
| 1    | Digitalvoltmeter             | DC bis 30 V, 0,2%           | UDS5                 | 349.1510.02 |
| 2    | 20A Shunt                    | max. 20 A                   | UDL4-Z2              | 346.8065.02 |
| 3    | Einstellbare Last            | 0...20 A / 28 V / 100 W     |                      |             |
| 4    | Speicheroszilloskop          | 1 V/Div<br>100 ms/Div       |                      |             |
| 5    | Einstellbare Spannungsquelle | 0...4 V DC                  | NGPS                 | 192.0061.02 |

### 7.3 Fehlersuche

#### 7.3.1 Schnittstellen prüfen

##### Steckverbindung

|                                        |         |         |         |
|----------------------------------------|---------|---------|---------|
| Schnittstelle Netzteil (Kabel/Stecker) | W20/X20 | W21/X21 | W23/X23 |
| Schnittstelle FSE (Motherboard)        | X17     | X18     | X58     |

☞ Das Netzteil arbeitet nur wenn folgende Bedingungen an den Schnittstellen vorliegen:

| Pos. | Schnittstelle           | Wertebereich                                         | Bedeutung                                                                                                                                          |
|------|-------------------------|------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1    | Netzeingang             | 90 VAC ... 264 VAC<br>Netzschalter auf 'ON'          |                                                                                                                                                    |
| 2    | X17.4                   | <0,5 V                                               | Aktivierungseingang: wird vom Standby/On-Schalter an der Frontplatte des FSE in Stellung On mit Masse verbunden                                    |
| 3    | X17.5                   | <±0,5 V                                              | Bezugspotential für ext. Temperaturfühler (auf der Baugruppe RF-Converter mit Masse verbunden)                                                     |
| 4    | X17.6                   | <3,48 V bezogen auf X17.5                            | Temperaturspannung (Verbunden mit Temperaturfühler auf Baugruppe RF-Converter). Falls höhere Spannung anliegt zum Prüfen X17.6 mit X17.5 verbinden |
| 5    | X18.5                   | Last >0,1 A                                          | Mindestlast an +15 V, Masse X18.4                                                                                                                  |
| 6    | X58.1                   | Last >2 A                                            | Mindestlast an +5,2 V, Masse X58.9                                                                                                                 |
| 7    | Alle Ausgangsspannungen | Last < Untergrenze Strombegrenzung nach Tab. 7.1.3_1 | Last kleiner als garantierte Untergrenze der Strombegrenzung                                                                                       |

zu Pos. 5/6

Im allgemeinen erfüllt (falls eine Analogbaugruppe und der Rechnerteil eingebaut ist); notfalls Lastwiderstand am Motherboard anlöten.

zu Pos.7

Es besteht die Möglichkeit, daß eine defekte Baugruppe eine oder mehrere Spannungen überlastet. Das Netzteil schaltet dann sämtliche Ausgänge ab. Um prüfen zu können welche Spannung ausgefallen ist muß X17.12 mit Masse verbunden werden. Dies wird einfach durch Stecken einer Brücke auf X16 erreicht.



Das Netzteil schaltet bei gesteckter Brücke X16 bei Überlastung nicht ab. Es fließt andauernd der durch die Strombegrenzung definierte Strom. Dies kann aufgrund der hohen Ströme auf der betroffenen Baugruppe zu größeren Schäden führen. Daher sollte dieser Betriebszustand nur solange zum Messen unbedingt erforderlich eingestellt werden.

Anschließend kann man durch herausziehen von Baugruppen die defekte Baugruppe ermitteln.

## 7.3.2 Fehlersymptome

| Störung                                                                                                              | Ursache                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Alle Ausgangsspannungen einschließlich 12 V-Standby fehlen                                                           | Netzsicherungen F1/F2 defekt.<br>PFC oder Hilfswandler im Netzteil defekt.                                                                                                                                                                    |
| Alle Ausgangsspannungen fehlen, 12 V-Standby vorhanden.                                                              | Standby auf High (X20.4)<br>(→ Verbindung zum Schalter an der Frontplatte)<br>Temperaturspannung X20.5-X20.6 >3,48 V<br>(→ Baugruppe RF-Converter zu heiß oder nicht gesteckt, bzw. Temperaturfühler defekt)<br>Netzteil Hauptwandler defekt. |
| Netzteil schaltet sofort nach dem Einschalten wieder ab.                                                             | Überspannungsschutz spricht an.<br>→ Spannung läuft hoch wegen defektem Regler im Netzteil oder Spannung wird hochgezogen durch defekte Baugruppe im FSE (z.B. Verbindung zwischen +5,5 V und +15 V).                                         |
| Netzteil schaltet nach ca. 5-15 sec alle Ausgangsspannungen (Außer 12 V Standby) ab.                                 | Eine Ausgangsspannung fehlt, Netzteil schaltet ab (siehe nachfolgend).                                                                                                                                                                        |
| Nach Verbinden von X20.12 mit Masse (Brücke auf X16 am Motherboard):<br>Eine oder mehrere Ausgangsspannungen fehlen. | Ausgänge überlastet (→ defekte Baugruppe).<br>Betreffende Regler im Netzteil defekt.                                                                                                                                                          |
| Gerät schaltet nach einigen Minuten ab                                                                               | Netzteil wird nicht ausreichend belüftet (z.B. defekter Lüfter oder Lüftungslöcher abgedeckt)<br>oder Gerät wird nicht ausreichend belüftet<br>(Temperaturspannung > 3,48 V)                                                                  |

**7.4 Prüfen der Eigenschaften****Netzteil vom Motherboard trennen**

X20.4 mit Masse verbinden (X23.9)  
X20.5 mit Masse verbinden (X23.9)  
X20.6 einstellbare Spannungsquelle 0...4 V, Masse an X20.5 (zunächst auf 0 V einstellen)  
X20.12 mit Masse verbinden  
Lastwiderstand 150  $\Omega$  / 1,5 W an X21.5 und X21.4  
Lastwiderstand 2,7  $\Omega$  / 10 W an X23.1 und X23.9

- Die Ausgänge mit einstellbarer Last belasten und die einzelnen Ausgangsspannungen nach Tab. 7.1.3\_1 mit Voltmeter prüfen. Die spezifizierte Spannung muß bis zur Untergrenze der Strombegrenzung anliegen. Bei Überlastung darf der Strom nicht über die Obergrenze der Strombegrenzung ansteigen. Die Grundlast durch die Widerstände berücksichtigen! Besonderheiten der Strombegrenzung bei 28 V und 5,2 V siehe unter 7.1.3. Das Netzteil darf auch bei längerer Überlastung eines Ausganges nicht abschalten.
- X20.12 offen lassen:  
Bei Überlastung eines Ausganges muß das Netzteil nach ca. 5-15 sec alle Ausgänge außer 12V-Standby abschalten.
- Die Lüfterspannung (X20.8 - X20.9) muß gemäß Kennlinie unter 7.1.3 der Spannung zwischen X20.5 und X20.6 folgen. Mittels einstellbarer Spannungsquelle prüfen.  
Bei 3,530  $\pm$  0,025 V zwischen X20.5 und X20.6 muß das Netzteil abschalten (außer 12V-Standby).
- Aktivierungseingang X20.4 offen lassen: Nur der Ausgang 12V-Standby (X23.5) führt Spannung. X20.4 wieder mit Masse verbinden.
- Netzschalter aus und einschalten, dabei mit Speicheroszilloskop SYSRESET prüfen (X20.1), timing siehe 7.1.3
- Mit Oszilloskop LINETRIG prüfen (X20.3): netzsynchrones TTL Signal
- PGOOD prüfen (X20.2) : TTL Low Pegel, LED in Rückwand muß leuchten.

**7.5 Endprüfung**

**Netzteil eingebaut im funktionsfähigen FSE**

Auf X16 (Motherboard) darf keine Brücke stecken!

Standby/On-Schalter auf Standby,  
Netzschalter auf On,  
Standby LED muß leuchten.

Standby/On-Schalter auf On,  
Standby LED erlischt, On LED muß leuchten,  
Supply Check LED im Netzteil (Rückwand) muß leuchten,  
beide Lüfter im Netzteil müssen laufen, beide Lüfter im FSE müssen laufen, dürfen aber nicht  
hochdrehen (Lüfterspannung bei kaltem Gerät  $8 \pm 0,5$  V),  
FSE muß booten.  
Trigger auf LINE schalten,  
FSE muß sweepen (Trigger LED blinkt).

Netzschalter aus- und nach einigen sec. wieder einschalten.  
Es muß sich derselbe Zustand einstellen wie zuvor.

## 7.6 Externe Schnittstellen

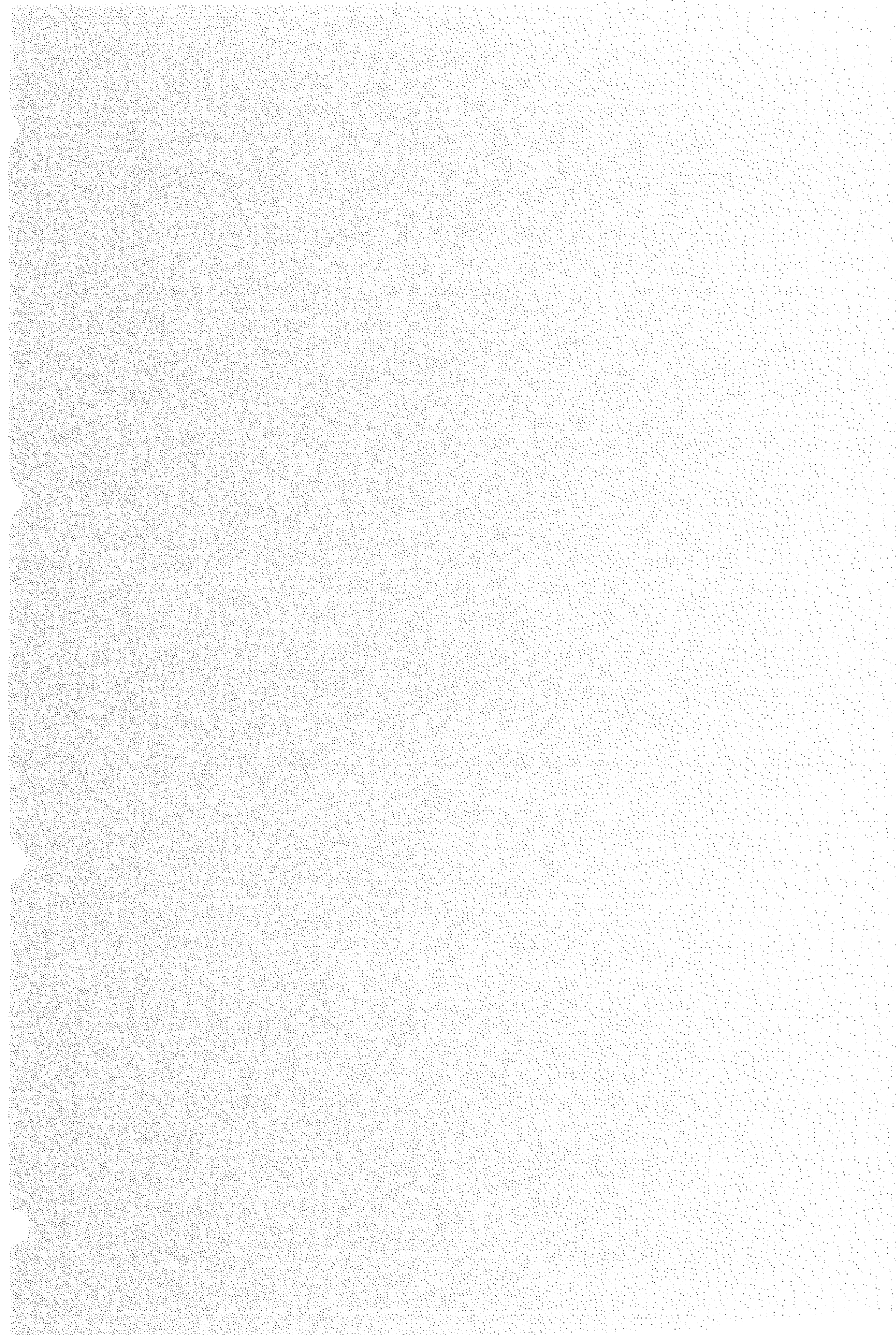
| Anschl. | Signalname | R | A | Wertebereich             | Funktion / Bemerkung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------|------------|---|---|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| X20.1   | SYSRESET-N | A | D | HCT                      | Rücksetzsignal für angeschlossene Hardware.<br>Das SYSRESET-Signal wechselt minimal 200 ms nachdem beim Einschalten die 5,2V-Ausgangsspannung 95% ihres Nominalwertes erreicht hat von LOW auf HIGH.<br>Beim Abschalten wechselt das SYSRESET-Signal auf LOW nachdem die 5,2V Ausgangsspannung auf 95% ihres Nominalwerts abgefallen ist.                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| X20.2   | PGOOD-P    | A | D | HCT                      | Zustandssignal das den Abfall einer Ausgangsspannung meldet.<br><br>Das PGOOD Signal wechselt beim Einschalten von High nach Low nachdem alle Ausgangsspannungen 90% ihres Nominalwerts erreicht haben.<br>Das PGOOD-Signal wechselt von Low nach High sobald eine Ausgangsspannung unter 90% ihres Nominalwerts abfällt. Die Lüfterspannung wird nicht überwacht.<br>Eine LED in der Netzteilrückwand leuchtet synchron mit dem Low-Zustand des PGOOD-Signals.                                                                                                                                                                         |
| X20.3   | LINETRIG   | A | D | HCT                      | TTL-Signal mit Netzfrequenz                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| X20.4   | ON-N       | E | D | HCT                      | Aktivierungseingang:<br>Wenn das Netzteil Verbindung mit der Netzspannung hat, kann das Netzteil durch Verbinden des Aktivierungseingangs ON mit GNDD oder GNDA aktiviert werden.<br>Das Netzteil wird auch aktiviert, wenn ON mit GNDD oder GNDA verbunden ist und dann das Netzteil mit der Netzspannung verbunden wird.<br>Zur Deaktivierung genügt es die ON-Leitung offen zu lassen. Der Ausgang VS12-P (Standby-Spannung) wird unabhängig vom Aktivierungseingang aktiviert, wenn das Netzteil mit der Netzspannung verbunden ist.<br>Die Überwachungssignale zeigen bei Deaktivierung das gleiche Verhalten wie bei Netzausfall. |
| X20.5   | TEMPFEGND  | E | A | $\leq \pm 0,2 \text{ V}$ | Masse des Temperaturfühlers (siehe X20.6)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| X20.6   | TEMPFE     | E | A | typ. 1 mA<br>+10 mV/K    | Versorgung (typ. 1 mA) des Temperaturfühlers (z.B. LM335) außerhalb des Netzteils.<br>Die Spannung am Temperaturfühler (TEMPFE bezogen auf TEMPFEGND) muß abhängig von der absoluten Temperatur +10 mV/K betragen.<br>Die an TEMPFE liegende Spannung dient zur Steuerung der Spannung für die Gerätelüfter, sowie zur Abschaltung bei Übertemperatur.                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

| Anschl.       | Signalname | R | A | Wertebereich           | Funktion / Bemerkung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---------------|------------|---|---|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| X20.7/9       | FANGND     | A | A |                        | Masse für Geräte Lüfter                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| X20.8/<br>10  | FAN        | A | A | +8...+15 V<br><0,8 A   | Versorgungsspannung für Geräte Lüfter<br>Spannung hängt von der Temperaturspannung an TEMPFE ab:<br>Bis zu einer Temperatur von 30°C ↔ 3,03 V beträgt die<br>Lüfterspannung 8 ±0,5 V. Bei einer Temperatur von 51°C ↔ 3,24 V<br>beträgt die Lüfterspannung 12 ±1 V. Dazwischen steigt die<br>Lüfterspannung proportional zur Temperatur an. Bei Überschreiten von<br>51°C steigt die Spannung weiter bis max. 15 V. |
| X20.11        | frei       |   |   |                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| X20.12        | AUTOPS     | E | D | HCT                    | Blockierung der automatischen Fehlerabschaltung (für Service)<br>Wird diese Steuerleitung mit GNDD oder GNDA verbunden so erfolgt<br><u>keine</u> Abschaltung aller Ausgangsspannungen bei<br><br>a) Übertemperatur am Temperaturfühler (Spannung an TEMPFE<br>>3,53 V)<br><br>b) Überlastung, Kurzschluß oder Ausfall einer Ausgangsspannung für<br>mehr als 5 Sekunden.                                           |
| X20.13-<br>16 | frei       |   |   |                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| X21.1-2       | VA5-P      | A | V | +5,5 ±0,05 V<br><2,7 A | Ausgangsspannung analog +5,5 V                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| X21.3-4       | GNDA       |   |   |                        | Analogmasse                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| X21.5-6       | VA15-P     | A | V | +15 ±0,1 V<br><6,7 A   | Ausgangsspannung analog +15 V                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| X21.7         | GNDA       |   |   |                        | Analogmasse                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| X21.8         | VA15-N     | A | V | -15 ±0,1 V<br><2,2 A   | Ausgangsspannung analog -15 V                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| X21.9         | GNDA       |   |   |                        | Analogmasse                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| X21.10        | VA28-P     | A | V | +28 ±1 V<br><0,35 A    | Ausgangsspannung analog +28 V                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

| Anschl. | Signalname | R | A | Wertebereich          | Funktion / Bemerkung                                                                                                                                       |
|---------|------------|---|---|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| X23.1-3 | VD5-P      | A | V | +5,2 ±0,05 V<br><17 A | Ausgangsspannung digital +5,2 V                                                                                                                            |
| X23.4   | GNDD       |   |   |                       | Digitalmasse                                                                                                                                               |
| X23.5   | VS12-P     | A | V | +12 ±0,3 V<br><0,25 A | Ausgangsspannung Standby +12 V<br>Diese Spannung ist vorhanden, sobald das Netzteil mit der Netzspannung verbunden ist, unabhängig vom Aktivierungseingang |
| X23.6   | VD12-P     | A | V | +12 ±0,3 V<br><3,4 A  | Ausgangsspannung digital +12 V                                                                                                                             |
| X23.7-9 | GNDD       |   |   |                       | Digitalmasse                                                                                                                                               |

| Anschl.      | Signalname | R | A | Wertebereich                                                             | Funktion / Bemerkung                                                                                                   |
|--------------|------------|---|---|--------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Netz-eingang | LINE       | E | V | 90-132 VAC<br><5 A<br>47-440 Hz<br><br>180-264 VAC<br><2,5 A<br>47-66 Hz | Automatische Bereichsumschaltung<br>Leistungsfaktorkorrektur nach IEC555-2 / VDE 0838-2<br>Absicherung 2x IEC127 T6,3H |

Eintragung in der Spalte R (Richtung): A = Ausgang, E = Eingang, B = Bidirektional  
Eintragung in der Spalte A (Art): A = Analog, D = Digital, V = Versorgung







**Service documents**

**POWER SUPPLY**

**1043.9941.02**



Contents

7 Testing the Module..... 7-1

7.1 Function Description of the Module ..... 7-1

7.1.1 Function inside the Instrument 7-1

7.1.2 Description of the Block Diagram 7-1

7.1.3 Important Characteristics and Data 7-3

7.2 Measuring Instruments and Auxiliary Equipment ..... 7-7

7.3 Troubleshooting ..... 7-8

7.3.1 Testing the Interfaces 7-8

7.3.2 Error Symptoms 7-9

7.4 Testing the Specifications .....7-10

7.5 Final Testing .....7-11

7.6 External Interfaces .....7-12



## **7 Testing the Module**

### **7.1 Function Description of the Module**

#### **7.1.1 Function inside the Instrument**

Main functions:

- Current supply of all modules.
- Temperature-controlled supply of the fans.
- Generation of the switch-on reset for the connected hardware.
- Generation of a line-synchronous trigger signal.

#### **7.1.2 Description of the Block Diagram**

The module involved is a primarily clocked switching power supply. The AC voltage is first rectified and up-converted to a voltage of 390 V via the power factor controller (PFC). The PFC generates a sine-shaped current at the input.

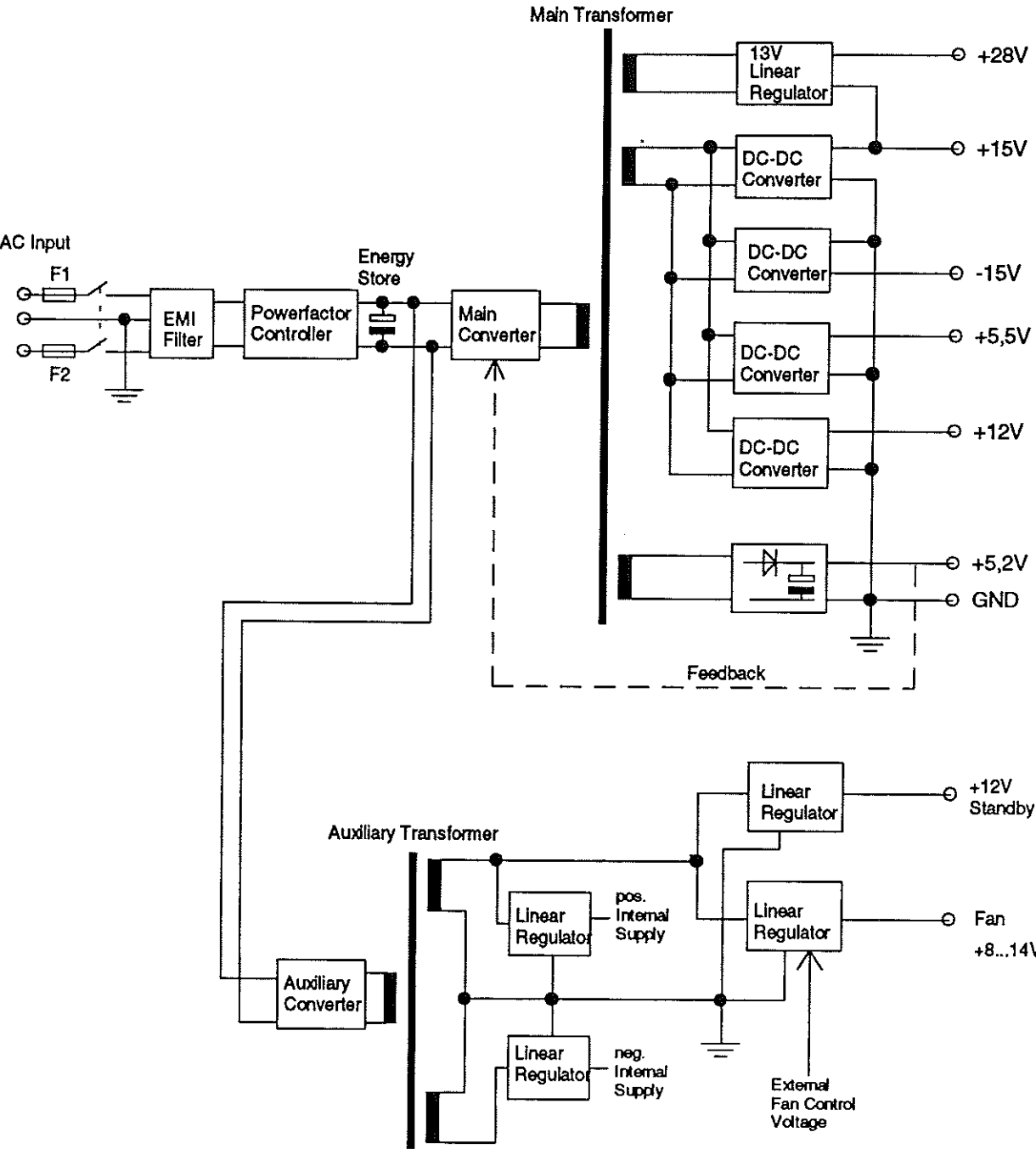
The DC voltage is applied to a converter, which generates three secondary voltages via the main transformer. The converter is used to adjust the 5.2-V output. The two remaining transformer windings provide an intermediate voltage of 42 V and the voltage for the 13-V linear regulator.

The intermediate voltage supplies several DC-DC converters, which serve to stabilize the desired output voltages.

To obtain the 28-V output voltage, the voltage of the 13-V linear regulator is added to the +15-V output voltage.

The auxiliary converter generates the supply voltages for the regulators and the monitoring circuits as well as the standby and the fan voltage.

Block diagram



### 7.1.3 Important Characteristics and Data

#### AC supply input

Voltage range: 90 VAC to 264 VAC continuous without switchover  
 Frequency: 47 to 440 Hz up to 32 V  
 47 to 66 Hz above 132 V

Undervoltage shutdown: the power supply switches off at <90 VAC (typ. 85 VAC).

#### States of operation

Off = Power switch off (disconnection from the AC supply)

Standby = AC supply voltage applied, power switch on, standby switch off

On = AC supply voltage applied, power switch on, standby switch on

#### Output voltages

| No. | Connector | Vo<br>V(DC)    | stat. control<br>$\Delta$ V(DC)        | Current limiting<br>A(DC)                   |
|-----|-----------|----------------|----------------------------------------|---------------------------------------------|
| 1   | X21.10    | +28            | +27 to 29                              | 0.4 to 0.6 up to 15V<br>0.4 to 9.1 up to 0V |
| 2   | X21.5/6   | +15            | 14.9 to 15.1                           | 7.2 to 9.1                                  |
| 3   | X23.5     | +12 Standby    | 11.7 to 12.3                           | 0.3 to 0.42                                 |
| 4   | X23.6     | +12            | 11.7 to 12.3                           | 3.8 to 4.8                                  |
| 5   | X21.1/2   | +5.5           | 5.45 to 5.55                           | 4.1 to 5.2 *)                               |
| 6   | X23.1-3   | +5.2           | 5.15 to 5.25                           | 18 to 22.9                                  |
| 7   | X21.8     | -15            | -14.9 to -15.1                         | 2.5 to 3.3                                  |
| 8   | X20.10    | +8 to 14.5 FAN | at 30°: 7.5 to 8.5<br>at 76°: 14 to 15 | 1.0 to 1.2                                  |

\*) 3,1...3,8 until serial No. xxxxxx.xxx

Tab. 7.1.3\_1

#### Minimum load

The power supply requires the following minimum load for proper functioning:

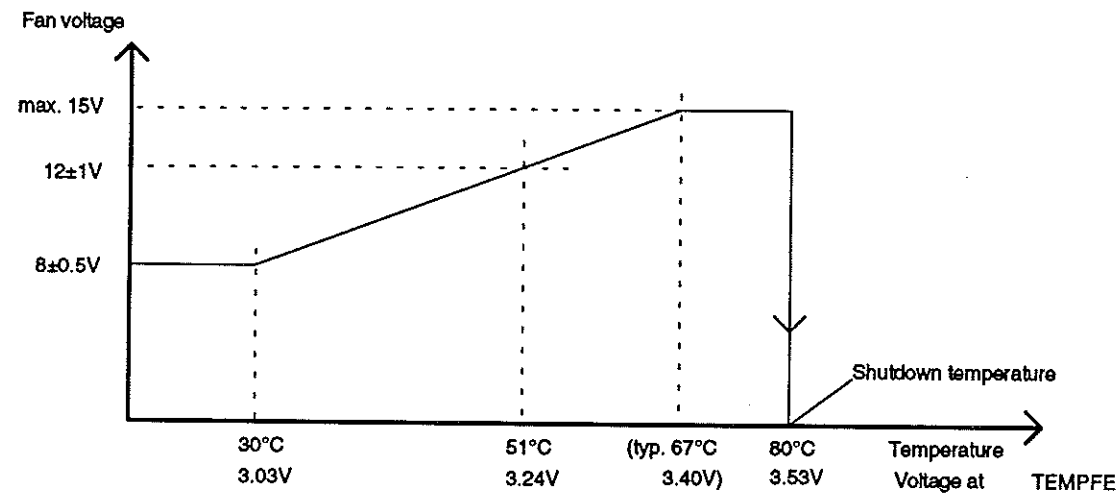
2 A for output +5.2 V

0.1 A for output +15 V

### Fan control

The internal fans of the power supply are adjusted according to the internal temperature of the power supply.

The fan voltage FAN for the external fans is adjusted independently according to an external control voltage (by a temperature sensor in the FSE)



### Temperature monitoring

The power supply is switched off in the case of overtemperature.  
It is switched off:

- a) in the case of overtemperature inside the power supply ( $100^\circ\text{C}$  at heat sink of PFC)
- b) in the case of overtemperature inside the instrument

The temperature inside the instrument is monitored by the temperature sensor to be connected to TEMPFE and TEMPFE GND. The power supply is switched off at  $80^\circ\text{C}$  (3.53 V). It can be switched on again when the temperature has cooled down to  $75^\circ\text{C}$  (3.48 V).

Shutdown as a result of the temperature voltage at TEMPFE does not take place if X20.12 is applied to ground.

### Output voltage monitoring / overvoltage protection

If  $(1.15 \text{ to } 1.25) \times$  nominal voltage of an output is exceeded, the power supply immediately switches off all outputs. Switching on again is only possible after actuation of the power switch.

The outputs 12V Standby and fan voltage (FAN) are not equipped with an overvoltage protection.

When the voltage falls below  $(0.89 \text{ to } 0.95) \times$  nominal voltage of an output, the power supply switches off all outputs after approx. 5 s.

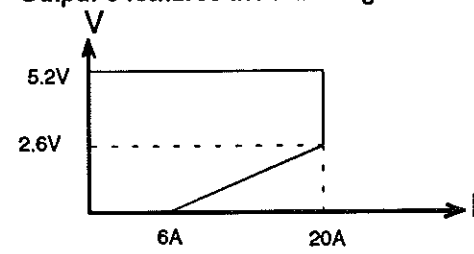
If X20.12 is applied to ground, there is no shutdown in the case of undervoltage.

### Current limiting

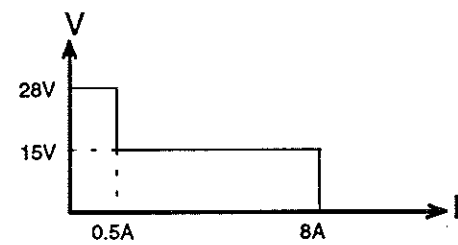
When the outputs are overloaded, current limiting becomes effective, preventing the current from rising further. The values can be obtained from the table 7.1.3\_1.

Particular features:

Output 6 features the following current-limiting characteristic.



Output 1 features the following current-limiting characteristic.



### Shutdown in the case of an error

If an output is overloaded or short-circuited or can no longer be used due to a fault in the power supply and if this status continues for more than 5 to 15 s, all outputs are switched off. This shutdown does not take place if the control input X20.12 is connected to GND.

### Operating status signals

#### PGOOD

On switching on, the PGOOD signal switches from High to Low (HCT logic level) after all output voltages have reached 90% of their nominal value.

The PGOOD signal switches from Low to High as soon as an output voltage drops below 90% of its nominal value.

The fan voltage No. 8 is not monitored.

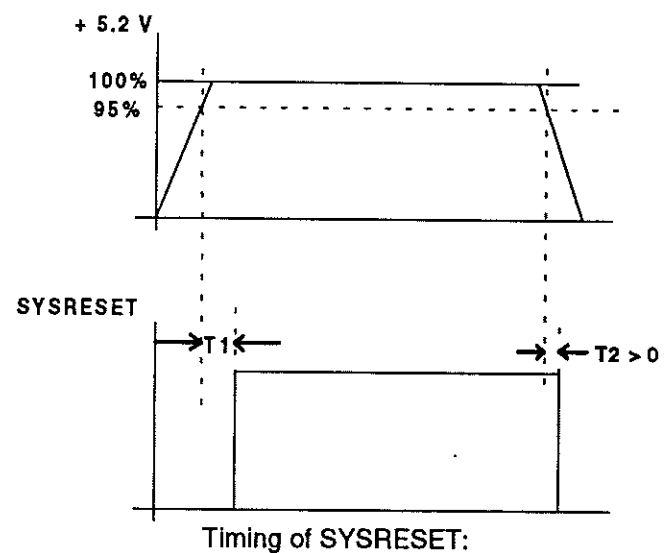
#### LED display

The LED in the rear panel of the power supply is illuminated simultaneously with the Low status of the PGOOD signal.

#### SYSRESET

The SYSRESET signal changes from LOW to HIGH (HCT logic level) at least 200 ms (T1) after the 5.2-V output voltage has reached 95% of its nominal value on switching on.

The SYSRESET signal changes to LOW after the 5.2-V output voltage has dropped to 95% of its nominal value.



### Line trigger

#### LINETRIG

Output with squarewave signal (HCT logic level) with current line frequency.

## **7.2 Measuring Instruments and Auxilliary Equipment**

| Item | Type of Instrument        | Specifications           | Appropriate R&S device | Order No.   |
|------|---------------------------|--------------------------|------------------------|-------------|
| 1    | Digital voltmeter         | DC to 30 V, 0.2%         | UDS5                   | 349.1510.02 |
| 2    | 20A Shunt                 | max. 20 A                | UDL4-Z2                | 346.8065.02 |
| 3    | Adjustable load           | 0 to 20 A / 28 V / 100 W |                        |             |
| 4    | Storage oscilloscope      | 1 V/Div 100 ms/Div       |                        |             |
| 5    | Adjustable voltage source | 0 to 4 V DC              | NGPS                   | 192.0061.02 |

### 7.3 Troubleshooting

#### 7.3.1 Testing the Interfaces

##### Connector

|                                     |         |         |         |
|-------------------------------------|---------|---------|---------|
| Interface power supply (cable/plug) | W20/X20 | W21/X21 | W23/X23 |
| Interface FSE (Motherboard)         | X17     | X18     | X58     |

☞ The power supply only operates if the following conditions are fulfilled at the interfaces:

| Item | Interface           | Value range                                                       | Meaning                                                                                                                                           |
|------|---------------------|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1    | AC supply input     | 90VAC to 264 VAC<br>Power switch to 'ON'                          |                                                                                                                                                   |
| 2    | X17.4               | <0.5 V                                                            | Activation input: is connected to ground by setting the Standby/On switch on the front panel of the FSE to the On position                        |
| 3    | X17.5               | <±0.5 V                                                           | Reference potential for ext. temperature sensor (connected to ground on the RF Converter)                                                         |
| 4    | X17.6               | <3.48 V referred to X17.5                                         | Temperature voltage<br>(Connected to temperature sensor on the RF Converter). If a higher voltage is applied, connect X17.6 to X17.5 for checking |
| 5    | X18.5               | Load >0.1 A                                                       | Minimum load at +15 V, ground X18.4                                                                                                               |
| 6    | X58.1               | Load >2 A                                                         | Minimum load at +5.2 V, ground X58.9                                                                                                              |
| 7    | All output voltages | Load < lower limit<br>Current limiting according to table 7.1.3_1 | Load smaller than guaranteed lower limit of current limiting                                                                                      |

As to item 5/6

Generally fulfilled (if an analog module and computer section are installed); otherwise solder load to motherboard.

As to item 7

It is possible that one or several voltages are overloaded due to a faulty module. In this case, the power supply switches off all outputs. To be able to check which voltage has failed, connect X17.12 to ground by inserting a jumper on X16.



The power supply is not switched off on overload if jumper X16 is inserted. The current defined by the current limiting continuously flows. This may cause big damage due to the high currents flowing on the respective module. Therefore, this operating status should only be set as long as necessary for the measurements.

Subsequently, the faulty module can be determined by pulling out modules.

### 7.3.2 Error Symptoms

| Disturbance                                                                                                          | Cause                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| All output voltages including 12-V standby are missing                                                               | Power fuses F1/F2 faulty.<br>PFC or auxiliary converter in power supply faulty.                                                                                                                                                             |
| All output voltages missing, 12-V standby available.                                                                 | Standby applied to High (X20.4)<br>(→ Connection to switch on front panel)<br>Temperature voltage X20.5-X20.6 > 3.48 V<br>(→ RF Converter too hot or not plugged in, or temperature sensor faulty)<br>Main converter of power supply faulty |
| Power supply switches off immediately after switching on.                                                            | Overvoltage protection responds.<br>→ Voltage is increased due to faulty regulator in the power supply or due to a faulty module in the FSE.<br>(e.g. connection between +5.5 V and +15 V).                                                 |
| Power supply switches off all output voltages (except 12-V standby) after approx. 5 to 15 s.                         | One output voltage is missing, power supply switches off (see below).                                                                                                                                                                       |
| After connecting X20.12 to ground (jumper on X16 on motherboard):<br><br>One or several output voltages are missing. | Outputs overloaded (→ faulty module).<br><br>Respective regulators in power supply faulty.                                                                                                                                                  |
| Instrument switches off after a few minutes                                                                          | Power supply is not sufficiently ventilated (e.g. faulty fan or ventilation holes impeded) or instrument is not sufficiently ventilated (temperature voltage > 3.48 V)                                                                      |

## **7.4 Testing the Specifications**

### **Disconnect power supply from the motherboard**

Connect X20.4 to ground (X23.9)  
Connect X20.5 to ground (X23.9)  
Connect X20.6 to adjustable voltage source 0 to 4 V, ground to X20.5 (set to 0 V first)  
Connect X20.12 to ground  
Connect load 150  $\Omega$  / 1.5 W to X21.5 and X21.4  
Connect load 2.7  $\Omega$  / 10 W to X23.1 and X23.9

- Load the outputs with adjustable load and check the individual output voltages according to table 7.1.3\_1 using a voltmeter. The specified voltage must be applied until the lower limit of the current limiting is reached. In the case of overload, the current must not exceed the upper limit. Take into account the base load due to the resistors!

Particular features of current limiting at 28 V and 5.2 V see below 7.1.3.

The power supply must not switch off even if an output is overloaded for a longer period of time.

- Leave X20.12 open:

If an output is overloaded, the power supply must switch off all outputs except 12-V standby after approx. 5 to 15 s.

- The fan voltage (X20.8 - X20.9) must correspond to the voltage between X20.5 and X20.6 according to the characteristic below 7.1.3. Use an adjustable voltage source for checking.  
If 3.350  $\pm$  0.025 V are applied between X20.5 and X20.6, the power supply must switch off (except 12 V Standby).

- Leave activation input X20.4 open! Voltage is only applied to the 12-V standby output (X23.5).  
Reconnect X20.4 to ground.

- Switch power switch off and on, check SYSRESET using storage oscilloscope (X20.1), timing see 7.1.3

- Check LINETRIG using oscilloscope (X20.3): line-synchronous TTL signal

- Check PGOOD (X20.2) : TTL Low level, LED in rear panel must be illuminated.

## **7.5 Final Testing**

### **Power supply installed in properly functioning FSE**

There must not be any jumper on X16 (motherboard)!

Standby/On switch to standby,  
Power switch to On,  
Standby LED must be illuminated.

Standby/On switch to On,  
Standby LED is extinguished, On LED must be illuminated,  
Supply Check LED in power supply (rear panel) must be illuminated,  
both fans in the power supply must be running, both fans in the FSE must be running, but must not run  
up (fan voltage with cold instrument  $8 \pm 0.5$  V),  
FSE must boot.  
Switch trigger to LINE,  
FSE must sweep (trigger LED flashes).

Switch power switch off and on again after a few seconds.  
The previous status must be set again.

## 7.6 External Interfaces

| Pin          | Signal name | D | T | Value range              | Function / Remark                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------|-------------|---|---|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| X20.1        | SYSRESET-N  | A | D | HCT                      | Reset signal for connected hardware.<br>The SYSRESET signal changes from LOW to HIGH at least 200ms after the 5.2-V output voltage has reached 95% of its nominal value when switching on.<br>On switch-off, the SYSRESET signal changes to LOW after the 5.2-V output voltage has dropped to 95% of its nominal value.                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| X20.2        | PGOOD-P     | A | D | HCT                      | Status signal indicating that an output voltage has dropped.<br>The PGOOD signal changes from High to Low when switching on after all output voltages have reached 90% of their nominal value.<br>The PGOOD signal changes from Low to High as soon as an output voltage falls below 90% of its nominal value. The fan voltage is not monitored.<br>An LED in the rear panel of the power supply is illuminated simultaneously with the Low status of the PGOOD signal.                                                                                                                                                           |
| X20.3        | LINETRIG    | A | D | HCT                      | TTL signal with line frequency.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| X20.4        | ON-N        | E | D | HCT                      | Activation input:<br>If the power supply is connected to the AC supply voltage, it can be activated by connecting the activation input ON to GNDD or GNDA.<br><br>The power supply is also activated if ON is connected to GNDD or GNDA and the power supply is then connected to the AC supply voltage.<br>For deactivation, it is sufficient to leave the ON line open. The output VS12-P (Standby voltage) is activated irrespective of the activation input, if the power supply is connected to the AC supply voltage.<br>On deactivation, the monitoring signals show the same behaviour as in the case of a power failure. |
| X20.5        | TEMPFEGND   | E | A | $\leq \pm 0,2 \text{ V}$ | Ground of temperature sensor (see X20.6)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| X20.6        | TEMPFE      | E | A | typ. 1 mA<br>+10 mV/K    | Supply (typ. 1mA) of temperature sensor (e.g. LM335) outside the power supply.<br>The voltage at the temperature sensor (TEMPFE referred to TEMPFEGND) must be +10mV/K depending on the absolute temperature.<br>The voltage applied to TEMPFE is used to control the voltage for the fans as well as to switch off in the case of overtemperature.                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| X20.7/9      | FANGND      | A | A |                          | Ground for fans                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| X20.8/<br>10 | FAN         | A | A | +8 to +15 V<br><0.8 A    | Supply voltage for fans<br>Voltage depends on temperature voltage at TEMPFE:<br>Up to a temperature of 30°C ↔ 3.03 V the fan voltage is 8 ±0.5 V. At a temperature of 51°C ↔ 3.24 V, the fan voltage is 12±1V. Between these temperatures, the fan voltage increases proportionally to the temperature. If 51°C are exceeded, the voltage rises further up to max. 15 V.                                                                                                                                                                                                                                                          |
| X20.11       | vacant      |   |   |                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

## Testing the Module

| Pin       | Signal name | D | T | Value range | Function / Remark                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------|-------------|---|---|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| X20.12    | AUTOPS      | E | D | HCT         | Inhibition of automatic shutdown in the case of error (for service)<br><br>If this control line is connected to GNDD or GNDA, there is no switch-off of all output voltages in the case of<br><br>a) overtemperature at temperature sensor (voltage at TEMPFE >3.53 V)<br><br>b) overload, short circuit or failure of an output voltage for more than 5 seconds. |
| X20.13-16 | vacant      |   |   |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

| Pin     | Signal name | D | T | Value range            | Function / Remark            |
|---------|-------------|---|---|------------------------|------------------------------|
| X21.1-2 | VA5-P       | A | V | +5.5 ±0.05 V<br><2.7 A | Output voltage analog +5.5 V |
| X21.3-4 | GNDA        |   |   |                        | Analog ground                |
| X21.5-6 | VA15-P      | A | V | +15 ±0.1 V<br><6.7A    | Output voltage analog +15 V  |
| X21.7   | GNDA        |   |   |                        | Analog ground                |
| X21.8   | VA15-N      | A | V | -15 ±0.1 V<br><2.2 A   | Output voltage analog -15 V  |
| X21.9   | GNDA        |   |   |                        | Analog ground                |
| X21.10  | VA28-P      | A | V | +28 ±1 V<br><0.35 A    | Output voltage analog +28 V  |

| Pin     | Signal name | R | A | Value range           | Function / Remark                                                                                                                                                 |
|---------|-------------|---|---|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| X23.1-3 | VD5-P       | A | V | +5.2±0.05 V<br><17A   | Output voltage digital +5.2 V                                                                                                                                     |
| X23.4   | GNDD        |   |   |                       | Digital ground                                                                                                                                                    |
| X23.5   | VS12-P      | A | V | +12 ±0.3 V<br><0.25 A | Output voltage Standby +12 V<br>This voltage is available as soon as the power supply is connected to the AC supply voltage irrespective of the activation input. |
| X23.6   | VD12-P      | A | V | +12 ±0.3 V<br><3.4 A  | Output voltage digital +12 V                                                                                                                                      |
| X23.7-9 | GNDD        |   |   |                       | Digital ground                                                                                                                                                    |

Maintenance of the Module

| Pin         | Signal name | R | A | Value range                                                                         | Function / Remark                                                                                  |
|-------------|-------------|---|---|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Power Input | LINE        | E | V | 90 to 132 VAC<br><5 A<br>47 to 440 Hz<br><br>180 to 264 VAC<br><2.5A<br>47 to 66 Hz | Autoranging<br>Power factor correction according to IEC555-2 / VDE 0838-2<br>Fuses 2x IEC127 T6,3H |

Entry in column D (Direction): A = Output, E = Input, B = Bidirectional  
Entry in column T (Type): A = Analog, D = Digital, V = Supply



SERVICEUNTERLAGEN  
VGA-Karte

1073.5744.02

*ENGLISH SERVICE MANUAL FOLLOWS FIRST COLOURED DIVIDER*

1

2

3

4

5

Contents

7 Testing the Module..... 7-1

7.1 Function Description..... 7-1

7.2 Troubleshooting ..... 7-1



## 7 Prüfen der Baugruppe

### 7.1 Funktionsbeschreibung

Die Baugruppe VGA ist ein Bestandteil der Rechneroption FSE-B15. Sie kann neben einem externen Monitor auch das interne LC-Display ansteuern. Sie wird in einen der ISA-Bus-Slots eingesteckt und zusätzlich über ein 50-poliges Flachbandkabel mit dem digitalen Motherboard verbunden. Über dieses Kabel gelangen die Signale zur Display-Ansteuerung zunächst zur Baugruppe GRAPHICS. Diese stellt dann entweder den Meßgerätebildschirm oder das Bild der VGA-Karte auf dem Display dar. Der Ausgang der VGA-Karte zum Anschluß des externen Monitors wird über ein spezielles Adapterkabel zur Geräterückwand geführt.

### 7.2 Fehlersuche

Eine eingebaute VGA-Karte sollte bereits während der Bootphase des Mainprozessors ein Bild auf einem angeschlossenen Monitor darstellen. Ist dies nicht der Fall, sollte zunächst das Adapterkabel zur Geräterückwand überprüft werden. Tritt während der Bootphase kein anderer Fehler auf (→ Kapitel zum Mainprozessor) und wird trotz funktionstüchtigem Adapterkabel kein Bild auf dem VGA-Monitor dargestellt, ist von einer defekten VGA-Karte auszugehen.

Erscheint auf dem angeschlossenen Monitor ein Bild, sollte bei richtig installierter Rechneroption FSE-B15 ein Umschalten der Display-Darstellung auf das VGA-Bild möglich sein. Es können dabei 2 Fehler auftreten:

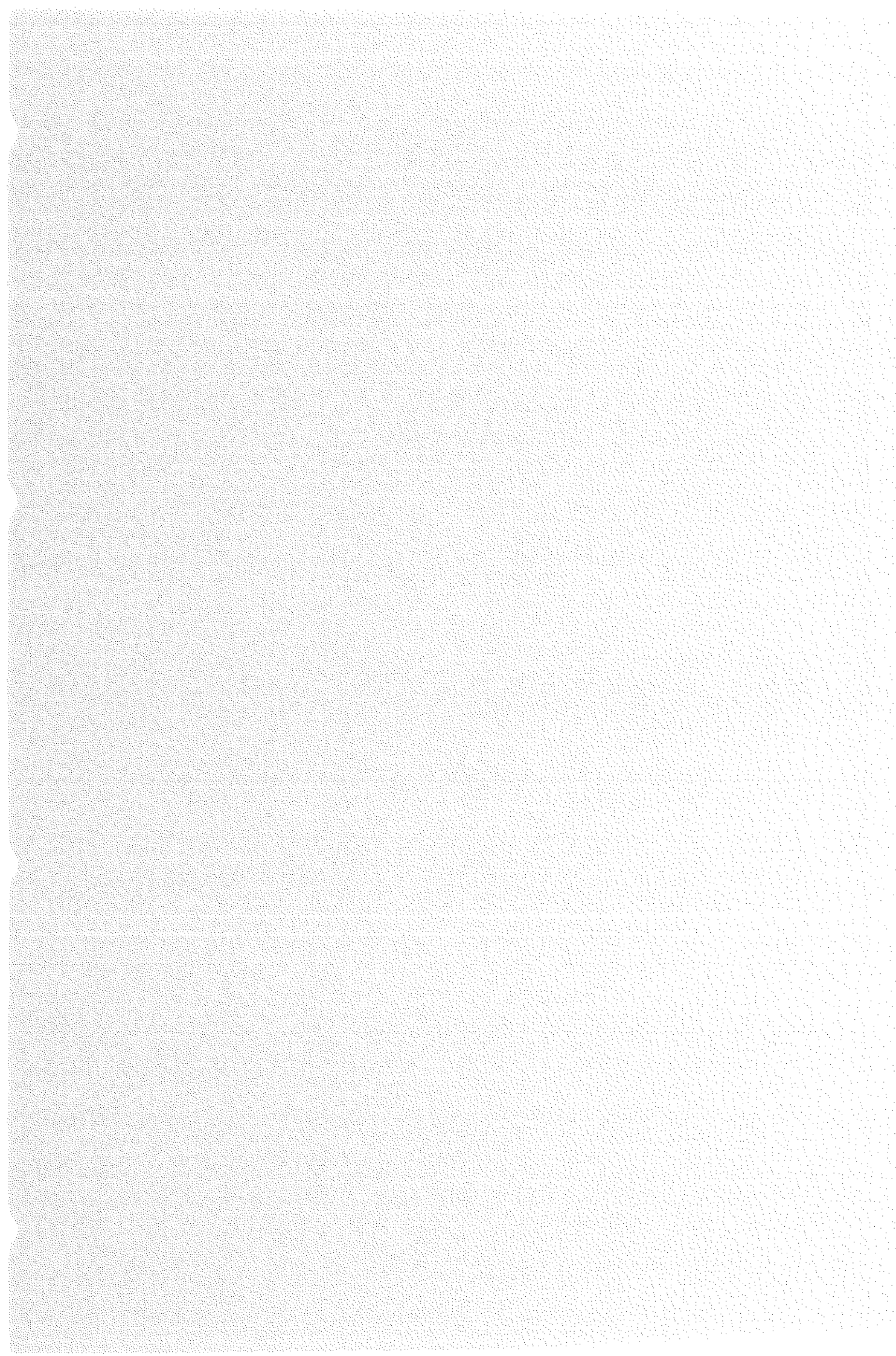
1. Das Umschalten zeigt keinerlei Auswirkung auf die Display-Darstellung:

Der Fehler muß in der Umschaltlogik gesucht werden (→ Kapitel zur Baugruppe GRAPHICS).

2. Nach dem Umschalten ist ein anderes, jedoch fehlerhaftes Bild auf dem Display zu sehen:

Der Fehler liegt wahrscheinlich auf der VGA-Karte oder im 50-poligen Flachbandkabel zwischen VGA-Karte und digitalem Motherboard.









SERVICE DOCUMENTS  
VGA

1073.5744.02



Inhaltsverzeichnis

7 Prüfen der Baugruppe..... 7-1

7.1 Funktionsbeschreibung ..... 7-1

7.2 Fehlersuche ..... 7-1



## 7 Testing the Module

### 7.1 Function Description

The VGA module is part of the computer option FSE-B15. In addition to an external monitor, it can also control the internal LCD. It is inserted into one of the ISA-bus slots and additionally connected via a 50-pin flat cable to the digital motherboard. The signals are taken via this cable to the GRAPHICS module first for display control. The GRAPHICS module either displays the screen of the measuring instrument or the picture of the VGA card on the display.

The output of the VGA card for connection of the external monitor is applied via a special adapter cable to the rear panel of the instrument.

### 7.2 Troubleshooting

A built-in VGA card should already display a picture on a connected monitor during booting of the main processor. If this is not the case, the adapter cable to the rear panel of the instrument should be checked first. If no further error occurs during booting (→ section about main processor) and if no picture is displayed on the VGA monitor although the adapter cable functions properly, the VGA card is probably faulty.

If a picture appears on the connected monitor, it should be possible to switch the display to the VGA picture if the computer option FSE-B15 is properly installed. Two errors may occur in this case:

1. The switchover does not affect the display:

The fault probably lies in the switching logic (→ section about GRAPHICS module).

2. After switching over, a different but faulty picture can be seen on the display:

The fault probably lies in the VGA card or in the 50-pin flat cable between VGA card and digital motherboard.





**SERVICEUNTERLAGEN**

**Main Processor**

**1043.9987.03**

*ENGLISH SERVICE MANUAL FOLLOWS FIRST COLORED DIVIDER*



## **7      Austausch der Baugruppe**

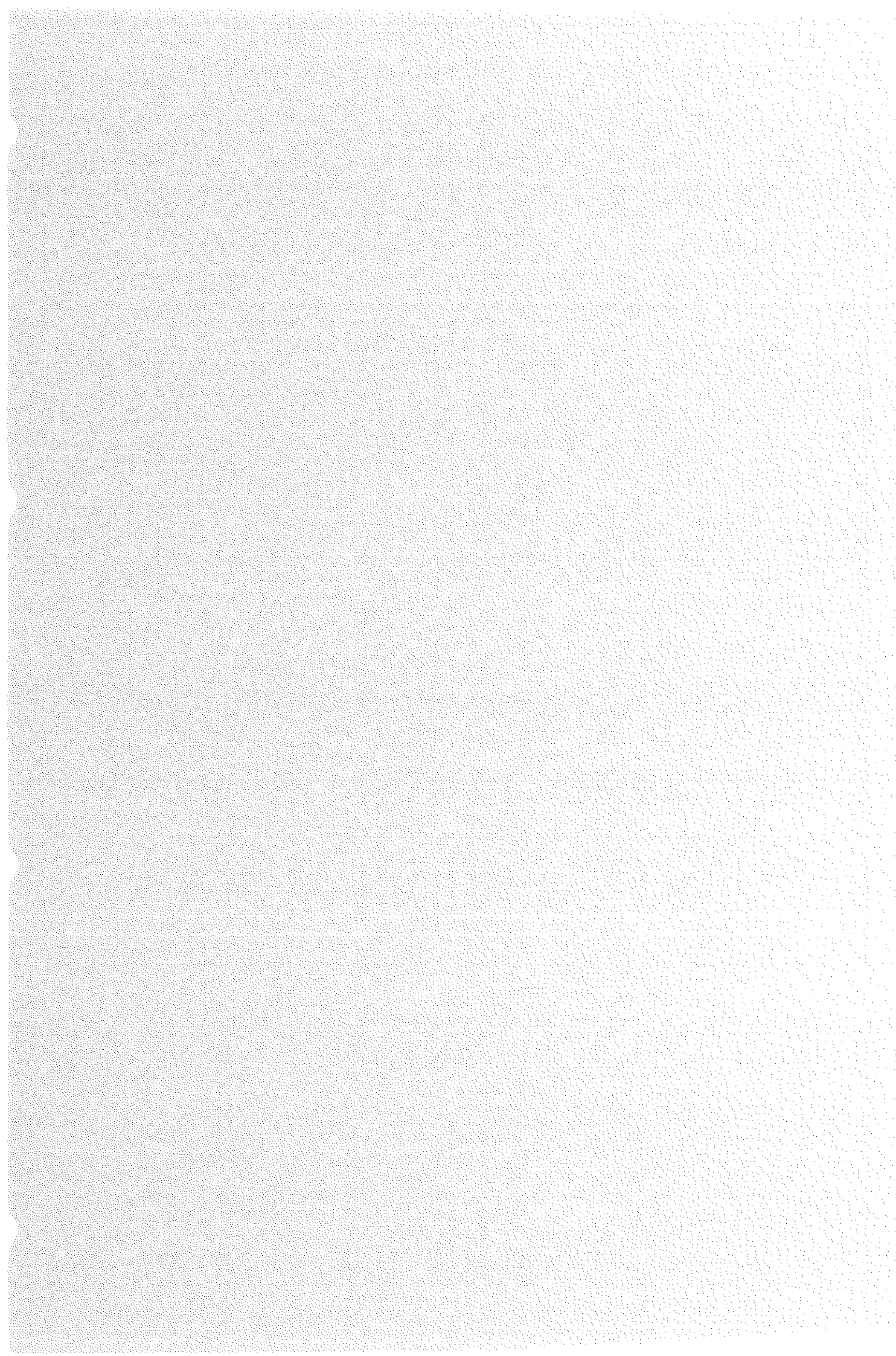
### **7.1      Bestellung der Austauschbaugruppe**

Die Seriennummer des Gerätes muß angegeben werden, da diese in das BIOS-EPROM geschrieben werden muß.

### **7.2      Vor Einbau der Baugruppe**

- Steckbrücke 11 auf die beiden Steckerpins stecken, damit die Lithiumbatterie angeschlossen ist.









**SERVICE DOCUMENTS**

**Main Processor**

**1043.9987.03**



## **7 Exchange of the module**

### **7.1 Ordering the Exchange Module**

When ordering a new main processor, the serial number of the analyzer must be specified as it must be written into the BIOS-EPROM.

### **7.2 Preparations before Fitting the Exchange Module**

- Plug jumper no. 11 onto the two pins so that the lithium battery is connected.





**SERVICEUNTERLAGEN**

**Hard Disk**

**0009.8191**

*ENGLISH SERVICE MANUAL FOLLOWS FIRST COLORED DIVIDER*



## 7 Austausch der Baugruppe

### 7.1 Bestellung der Austauschbaugruppe

Bei der Bestellung der Hard Disk werden folgende Angaben benötigt:

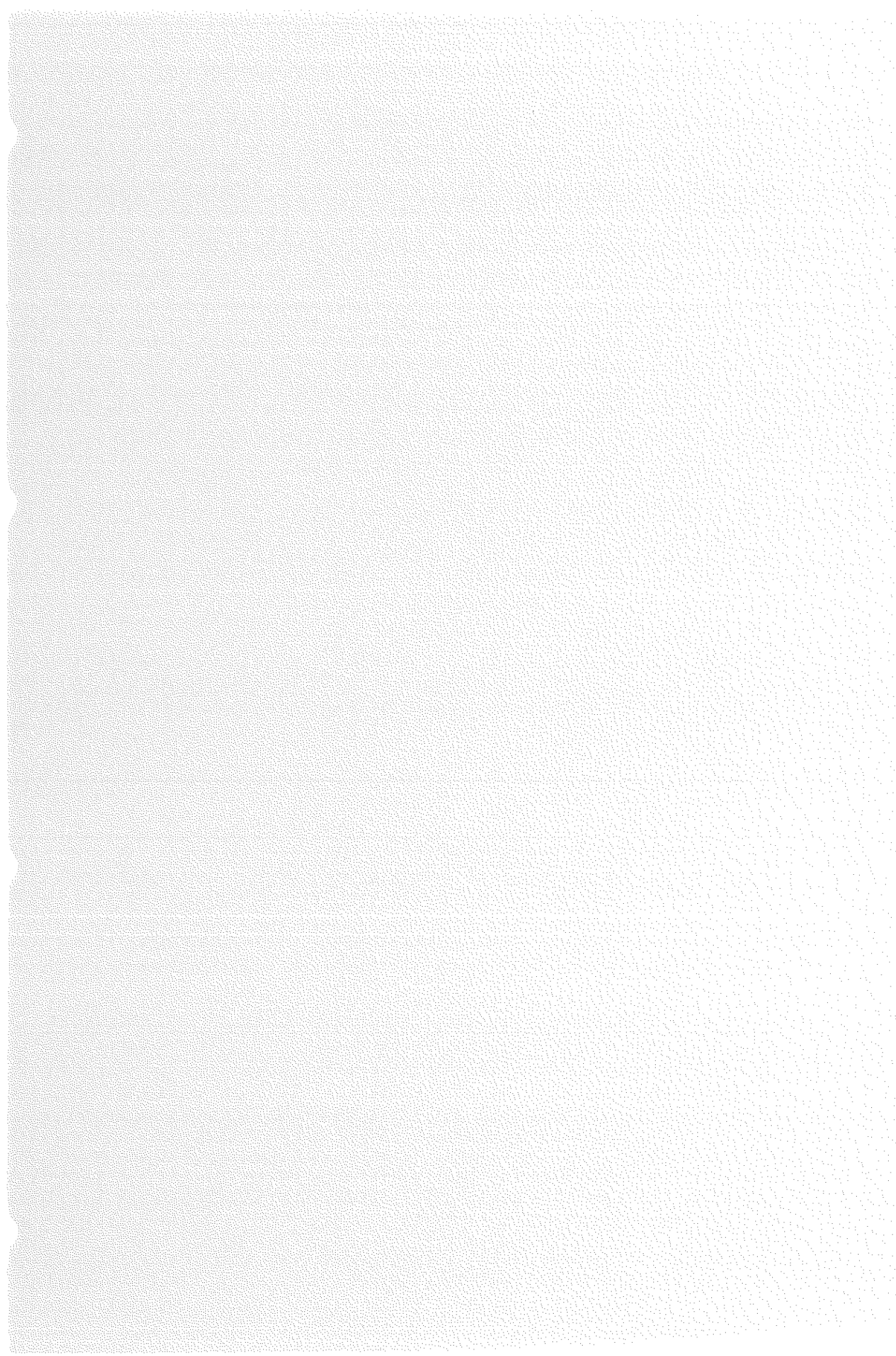
- Seriennummer des Netzwerkanalysators,
- Modell (ZVR, ZVRE, ZVRL),
- Test-Set-Daten (Impedanz, aktiv/passiv, Opt. Ext. Messungen ja/nein),
- Firmware-Version,
- Firmware-Optionen (Frequenzumsetzende Messungen, Nichtlineare Messungen),
- Rechnerfunktion ja/nein, deutsch/englisch.

### 7.2 Inbetriebnahme des Gerätes mit der Austausch-Hard-Disk

- Einschalten mit Kaltstart (Punktaste im numerischen Eingabefeld beim Einschalten gedrückt halten, bis auf die Floppy zugegriffen wird).
- Detektorkennlinien neu aufnehmen (falls kein Leistungsmesser zur Verfügung steht, kann auch mit der Default-Kennlinie mit guter Genauigkeit gearbeitet werden).
- Factory-Kalibrierung neu durchführen.

**Hinweis:** Durch die Erneuerung der Festplatte gehen Geräte-Setups und modifizierte Kalkit-Daten verloren!









**SERVICE DOCUMENTS**

**Hard Disk**

**0009.8191**



## 7 Exchange of the Module

### 7.1 Ordering a new Hard Disk

The following specifications are required for ordering a new hard disk:

- Serial number of the network analyzer,
- Type (ZVR, ZVRE, ZVRL),
- Test set data (Impedance, active/passive, option external measurements yes/no),
- Firmware version,
- Firmware options (frequency-converting measurements, nonlinear measurements),
- Computer function yes/no, german/english.

### 7.2 Putting the Analyzer into Operation with an Exchange Disk

- Switch on with cold-start (keep point key in the numeric key pad pressed until the analyzer accesses the floppy disk).
- Record new detector characteristic (if there is no power meter available, the default characteristic guarantees good accuracy).
- Carry out new factory calibration.

**Note:**      *Device setups and modified calkit data are deleted by exchanging the hard disk!*

