

Ingenieurhochschule fuer Seefahrt  
Warnemuende/Wustrow  
Direktorat Wissenschaftlicher Geraetebau/Rechentechnik

\*\*\*\*\*  
\*  
\*  
\* NANOS- Netzwerkinterfaceeinheit  
\* (NANOS-NIU-IFSS)  
\*  
\*  
\* - Hardwaredokumentation -  
\*  
\*  
\*\*\*\*\*

Bearbeitung: H. Klepsch, 57369

Warnemuende, den 18.09.87

## Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Kurzcharakteristik.....	3
2. Technische Daten.....	5
3. Funktionsbeschreibung.....	7
3.1 Systembusankopplung.....	8
3.1.1 Ausfuehrung der Systemankopplung.....	8
3.1.2 Baugruppenselektierung.....	8
3.1.3 Datenrichtungssteuerung.....	8
3.1.4 RDY- und Int.- Signalbereitstellung.....	9
3.2 SCOM- Netzwerk- Interface- Einheit (NIU).....	9
3.2.1 LAN- Topologie.....	9
3.2.2 Takterzeugung und Empfangstaktgewinnung.....	10
3.2.3 Steuerung der Datenubertragung.....	11
3.2.4 Leitungstreiber und Leitungsempfaenger.....	11
3.2.5 Umgehungslogik.....	12
3.2.6 Ausfuehrung des LAN- Anschlusses.....	12
3.2.7 Netzwerkinstallation.....	13
3.3 IFSS- Anschluszsteuerung.....	14
3.3.1 Takterzeugung durch CTC.....	14
3.3.2 Steuerung der Datenubertragung durch SI0.....	14
3.3.3 IFSS- Kabelstufen.....	14
3.3.4 Interfaceanschluss.....	15
3.3.5 Bereitstellung der Uebertragungsfrequenz.....	15
3.3.6 Konstantstromquellen.....	16
4. Einstellmoeglichkeiten auf der Steckeinheit.....	16
4.1 Basisadresse und Portadressen.....	16
4.2 LAN- Topologie.....	17
4.3 IFSS- Mode.....	17
5. Inbetriebnahme und Pruefung.....	17
5.1 Ziel und Abgrenzung der Pruefung.....	17
5.2 Vorpruefung der unbestueckten Leiterplatte (LP)...	17
5.3 Pruefung und Inbetriebnahme der bestueckten Leiterplatte.....	18
5.3.1 Pruefung der bestueckten Leiterplatte.....	18
5.3.2 Stromaufnahme der Baugruppe.....	18
5.3.3 Pruefung der Busankopplung.....	18
5.4 Erstinbetriebnahme.....	18
5.4.1 NANOS- NIU.....	19
5.4.2 IFSS- Schnittstelle.....	20
6. Anlage - PROM-Daten -.....	21
7. Konstruktive Unterlagen	
- Schaltteilliste.....	22
- Stromlaufplan	
- Bestueckungsplan	
- Leiterbilder	

## 1. Kurzcharakteristik

Die NANOS-NIU-IFSS, R233-101/092, ist eine Steckleinheit des modularen Mikrorechnersystems "NANOS". Sie enthaelt die Anschluszsteuerung fuer ein Lokales Netz (LAN) und zusaetlich eine IFSS- Schnittstelle zur freien Benutzung.

Die Anschluszsteuerung IFSS realisiert ein Interface zum Anschluss von Ein-/Ausgabegeraeten mit serieller Informationsuebertragung (IFSS). Das angewendete Interface entspricht dem im System der Kleinrechner (SKR) vereinbarten System zur seriellen Informationsuebertragung zwischen Ein-/Ausgabegeraet (E/A-Geraet) und Anschluszsteuerung (AS) eines SKR- Rechners in der speziellen Auslegung fuer eine 20 mA- Stromschleife.

Die Anschluszsteuerung NIU stellt eine an praktikablen Gesichtspunkten orientierte Hardwarebasis fuer lokale Rechnernetze dar. Zielrechentechnik ist die 8-Bit-OEM-Mikrorechentechnik, einschliesslich der Robotron-Buerocomputergeneration A5120.

Die moegliche Netztopologie wird im Einzelnen im Abschnitt 3.2.1 beschrieben.

Die Verwendung eines Optokopplers auf der Empfaengerseite sichert eine galvanische Trennung der einzelnen Teilnehmersysteme. Die Bruttotransferrate ist 153,6 Kbit/s. Das netzseitige Ausgangssignal der NIU weist TTL- Pegel auf. Die integrierte Sender-/Empfaengerschaltung sichert die stoerfeste Signaleübertragung (Bitfehlerraten kleiner  $10^{-9}$ ) wobei von maximalen Teilnehmerabstaenden von ca. 600 m auszugehen ist.

Grundsätzlich koennen auf dieser TTL- Schnittstelle andere Leitungs- bzw. optoelektronische Treiber arbeiten und damit Netze oder Teilstrecken mit weitaus grösserer Ausdehnung ermöglichen. Lichtwellenleitereinsatz ist über Adapterlösungen sinnvoll, wenn eine ungunstige Signalstoerumgebung vorliegt.

Die Software NIOS ist hinsichtlich des Mediumeinsatzes tolerant.

Die auf der NIU integrierte Mediumanschlussseinheit (MAU) sichert ein betriebssicheres Systemverhalten bei Verwendung von handelsueblichem Koaxialkabel und dem dazu angebotenen Steckersortiment. Variationsmöglichkeiten des Materialeinsatzes sind immer gegeben, wenn die einschlaegigen Stoerschutzbestimmungen sowie elementare elektromechanische Installationsanforderungen berücksichtigt werden.

Eine genaue Beschreibung des Netzaufbaus ist die Dokumentation "Netzinstallation fuer SCOM-LAN".

Die NANOS-NIU-IFSS steht gemeinsam mit der Basissoftware NIOS (NETWORK-IN-OUTPUT-SYSTEM), die ein Netzwerk mit dezentral vermittelte Paketübertragung realisiert, zur Verfüzung. Grundsätzlich sind alternative Topologien, Zugriffsverfahren sowie Übertragungsverfahren durchsetzbar.

Die NANOS-NIU-IFSS (R233-101/092) ist netzseitig voll kompatibel zur NANOS-NIU (R233-101/091) und zur PC1715- NIU-Loesung ("1715(W)-NIU-IFSS"), die vom VEB Bueromaschinenwerk Soemmerda vertrieben wird.

NANOS- NIU und 1715- NIU stuetzen sich auf ein rechentechnisch homogenes LAN, dessen Ressourcencomputer und Arbeitsstationen oder LAN- Boxen auf der Basis der 8-Bit-Mikrorechentechnik beruhen.

Das zugrunde liegende Netzwerkkonzept SCOM versteht sich als Entwicklung im Sinne oekonomisch guenstiger LAN- Produkte (low cost system).

Das SCOM- Konzept ist aber auch uebertragbar auf Ausbaustufen intelligenter (d.h. prozessorgestuetzter) Interfaceeinheiten auf der Basis U880 und deren Peripheriebausteine (SIO, CTC).

Als Basissoftware ist das SCOM- Transportsystem NIOS vorgesehen. Neben der prozessorlosen Ausfuehrungsform des LAN- Interfaces sind durch Einsatz des ROM- faehigen Transportsystems "SCOM-NIOS" Ausbauvarianten, wie intelligenter Netzwerk- Controller oder LAN- Box, moeglich. Damit ist ein gewisser Spielraum fuer die Anpassung der Controller- Intelligenz an das Host- System (8 bit oder 16 Bit) bzw. an Fremdrechentechnik auf der Basis eines Standardinterfaces (LAN-Box-Prinzip) oder durch Busadaption vorgegeben.

## 2. TECHNISCHE DATEN

- Abmessung - 170 mm X 95 mm
- Steckverbinder
- Systembus K1520, TGL 37271  
Stl.304/58 (58-polig, ind.)  
TGL 29331/03
  - Ringanschluss:  
Stl.102/10 (10-polig, ind.)  
TGL 29331/03
  - IFSS- Anschluss:  
Stl.103/5 (5-polig, ind.)  
TGL 29331/04

Stromversorgung

- 5P +/- 5% 500 mA
- 12P +/- 5% 70 mA

Serielle E/A- Baustein

- UB 8560D  
Adresse waehlbar im Raster von 8H

Zaehler/Zeitgeber- Baustein

- UB 857D  
Adresse waehlbar im Raster von 8H

Kanalaufteilung SIO

- Kanal A -> NIU
- Kanal B -> IFSS

\*\*\* Parameter IFSS \*\*\*

Kanal - 1 x IFSS- Kanal  
Betriebsweisen: duplex, halbduplex  
Gleichlaufverfahren: asynchron  
Zeichenformat: 5...8 Bit/Zeichen

Sender/  
Empfaenger - MB104 / MB104  
wahlweise akt. bzw. pass. Betrieb

Stopbitlaenge - 1, 1/2, 2 Bit  
Paritaet - gerade, ungerade, ohne

Uebertragungs-  
geschwindigkeit - 150, 200, 300, 600, 1200, 2400, 4800,  
9600 Bd

Uebertragungs-  
entfernung - max. 500 m

Elektrische Be-  
dingungen der  
Stromschleife - logisch "0": 0...3 mA  
logisch "1": 15...25 mA

\*\*\* Parameter Netzinterface \*\*\*

Leitungstreiber - D 140 , mit Zusatzbeschaltung  
Ltg.-empfaenger - MB111 , mit Zusatzbeschaltung

Ausgangssignal - Basisband, TTL  
- Codierung durch Software

Bruttotaktrate - 153,6 Kbit/s,

Synchronisation - bitweise, flankengesteuert

Zugriff - gleichberechtigt, mit Kollisionserk.  
oder wahlw. mit Prioritaetenvergabe  
(CSMA/CD)

Netzausdehnung - bis 600m zwischen zwei Stuetzstellen

Installations-  
material - handelsuebliches Sortiment der  
Fernsehempfangstechnik

Sonstiges - Umgehungslogik  
- einseitige galv.Trennung

### 3. FUNKTIONSBesCHREIBUNG

Die NIU-Karte ermoeglicht den Zusammenschluss mehrerer Mikrorechner zur seriellen Datenuebertragung. Sie ist als Baugruppe des NANOS-Mikrorechnersystems auch in anderen OEM-Rechnern auf der Basis ZRE U880D einsetzbar. Die Netzwerkinterfaceeinheit bietet grundsatzlich die Moeglichkeit serieller synchroner oder asynchroner Datenuebertragung.

Die an dieser Stelle angefuehrte Schaltungsbeschreibung orientiert auf das bevorzugte Einsatzgebiet der Baugruppe, den Aufbau lokaler Rechnernetze (LAN) auf der Grundlage der synchronen Datenuebertragung. Die Verwendung der NANOS-NIU zur asynchronen Datenuebertragung ist eine Ausnahme. Die asynchrone Datenuebertragung kann unter Nutzung des r ueckgewonnenen Zeitbezuges (Empfangstakt aus Empfangssignal) prinzipiell bei der Bruttobitrate von 153,6 Kbit/s stattfinden.

Kleinere Uebertragungsgeschwindigkeiten lassen sich unter Nutzung des asynchronen Betriebsmodes des SIO mit integrierter Empfangstaktteilung verwirklichen.

#### ZUR BEACHTUNG:

Die NIU besitzt keinen Schutz vor Einspeisen von Fremdspannungen ueber das Netz. Die Verantwortung fuer das ordnungsgemaesze Installieren des Netzes und fuer die Einhaltung der gesetzlichen Bestimmungen (Blitzschutz, Schutz vor Hochspannungen, Stoerstrahlschutz) traegt der Betreiber solcher Anlagen.

Die Steckleinheit NANOS-NIU-IFSS besteht aus folgenden Funktionskomplexen:

1. Systembusankopplung
  - BG- Selektierung
  - Datenrichtungssteuerung
  - RDY- und Int.- Signalbereitstellung
2. NIU (siehe Uebersichtsblockschaltbild Bild 1)
  - Takterzeugung und Empfangstaktgewinnung
  - Steuerung der Datenuebertragung
  - Leitungstreiber und Leitungsempfaenger
  - Umgehungslogik
  - LAN- Anschluss
3. IFSS
  - Takterzeugung durch CTC
  - Steuerung der Datenuebertragung durch SIO
  - IFSS- Kabelstufen
  - Betriebsarteneinstellung
  - Interfaceanschluss
  - Bereitstellung der Uebertragungsfrequenzen
  - Konstantstromquellen

### 3.1 Systembusankopplung

Die Busankopplung der Baugruppe weist keine Besonderheiten auf. Sie realisiert die Forderungen der Busanpassung, das Umschalten des Datenbustreibers, die Einbindung in die Interrupt-Daisy-Chain-Kette, die Umgehungslogik fuer die Interrupt-Daisy-Chain-Kette und die RDY-Signalerzeugung.

### 3.1.1 Ausfuehrung der Systemankopplung

Die Kopplung der Baugruppe mit dem Systembus eines Rechners erfolgt ueber den 58-poligen Steckverbinder X1.  
Die Bedingungen der TGL 37271 -Systembus K1520- werden eingehalten.

### 3.1.2 Baugruppenselektierung

Die Selektierung der Baugruppe (BGS- low aktiv) wird durch Auswertung der Signale /IORQ, /IODI, /M1 und der Adressleitungen A3- A7 mit Hilfe des 8-Bit-Komparators D12 (DL8121) vorgenommen.

### (Logische Verknuepfung:

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

Damit ist die Baugruppenadresse in Abstaenden von 8H frei wählbar, wobei die Baugruppe 8 Adressen belegt.  
A0 und A1 werden für die Kanalsteuerung von CTC und SIO benutzt.

D12 liefert am Pin 19 das Baugruppenselektignal. Die Auswahl der Bausteine (CTC, S10) erfolgt ueber den Decoder D9 (DS 8205) bei anliegendem BGS.

### 3.1.3 Datenrichtungssteuerung

Der Datenbustreiber D11 ist im Grundzustand in Richtung Baugruppe geschalten (DIR = low). Die Umschaltung zum Lesen der Baugruppe erfolgt bei aktivem /RD (low) und BGS (low) oder bei einem Interruptannahmzyklus, wenn die Baugruppe durch Auswertung der IEI- und IEO-Signalpegel als interruptauslösende BG erkannt wird (Int.-vektor-Lesen).

### (Logische Verknuepfung:

/DIRA = RD . BGS V IORQ . M1 . IEI . /IEO')

### 3.1.4 RDY- und Int.- Signalbereitstellung

Um die Zahl der Bausteine gering zu halten, wurde ein Teil der logischen Verknuepfungen durch einen PROM D10 (MH74S287) ersetzt. Dieser PROM realisiert neben der Richtungssteuerung des Datenbustreibers D11 (DS 8286) und der RDY-Erzeugung die fuer die Interrupt- Kette erforderliche Logik:

$$\begin{aligned} /IEO &= /IEI \vee /IEO'; \\ IEI' &= IEI \end{aligned}$$

(PROM- Daten siehe Anhang)

Anmerkung: Die logischen Beziehungen beruecksichtigen nicht den aktiven Pegel des Signals, sondern bezeichnen das jeweilige Signal selbst.

Das RDY- Signal (low-aktiv) wird erzeugt, wenn die STE als selektiert erkannt wird oder wenn sie einen Interruptvektor bereitstellt.

(Logische Verknuepfung:

$$RDY = BGS \vee IORQ \cdot M1 \cdot IEI \cdot /IEO'$$

## 3.2 SCOM- Netzwerk-Interface- Einheit (NIU)

### 3.2.1 LAN- Topologie

Die NANOS-NIU-IFSS ist fuer den Einsatz in der Netzwerktopologie

"UNIDIREKTIONALER RING mit aktivem Teilnehmeranschluss" konzipiert.

Der Ring besteht aus einer durchgaengigen Folge von Punkt-zu- Punkt- Verbindungen.

Der Sender (Tx) eines Teilnehmerknotens ist mit dem Empfaenger (Rx) des folgenden Knotens verbunden. Daraus ergibt sich die Richtung des Datenstromes im Ring.

Die Ringkonfiguration laesst eine problemlose Erweiterung des Ringes, bzw. das Verknuepfen von Teilnetzen an bestimmten, dafuer vorgesehenen, Verknuepfungsstellen zu.

Die Vorteile dieser Topologie betreffen die grundsaezliche Mediumunabhaengigkeit (Koaxialkabel, Lichtwellenleiter, Zweidrahtleitung) und die unkritische Problematik der Netzwerkausdehnung (Stuetztreiber, Mediumwandelung, gemischte Medienverwendung).

Die Bilder 2a und 2b zeigen Beispiele von Ringkonfigurationen.

Prinzipiell laesst das Layout der Leiterplatte eine weitere Topologievariante (bidirektionale Linienstruktur) zu. Da sich diese Moeglichkeit als nicht zwingend notwendig erwiesen hat, soll nicht naeher auf sie eingegangen werden.

Der dafuer vorgesehene Teil der Leiterplatte wird nicht bestueckt, die entsprechenden Bauelemente sind deshalb nicht in der Stueckliste und im Bestueckungsplan enthalten.

Die Ringtopologie wird auf dem Steckmodul mit Hilfe der Wickelstifte W9 und W10 eingestellt (siehe Abschnitt 4.2).

### 3.2.2 Takterzeugung und Empfangstaktgewinnung

Um die Funktion des Lokalen Netzes zu gewaehrleisten, ist durch jeden Netzteilnehmer eine Bruttoebertragungsrate von 153,6 Kbit/s zu sichern. Dazu ist es notwendig, dass eine einheitliche Taktbasis (2,457 MHz) zur Takterzeugung und Empfangstaktgewinnung zur Verfuegung steht.

Das SCOM- Transportsystem benutzt als Basisprotokoll die synchrone Dateneuebertragung nach einem SDLC- aehnlichen Format.

Zeitbezugsinformationen und Nachrichteninhalt werden auf einem gemeinsamen Uebertragungskanal weitergeleitet.

Das im Transportsystem integrierte Codierungsverfahren sichert eine untere Grenze fuer den Spektralleistungsanteil der Bruttoebertragungsfrequenz.

Zur Sicherstellung des Empfangstaktes ist der oertliche Zeitbezug (Empfaenger) auf die Flanken des empfangenen LAN-Signals zu synchronisieren. Die Sollphasenlage wird so nachgeregelt, dass der erwartete Abtastzeitpunkt in der Bitmitte mit einem maximalen Fehler von 1/16 Bitperiode bei identischer Sender- Empfaengerrate liegt. Die durch Flankentriggerung (D4.1-3,5, D3.1-3) gewonnene bitorientierte Zeitbasis (Bild 3) sorgt ueber das Ruecksetzen eines Zaehlers (D6) fuer eine Nachregelung des Empfangstaktes (Bild 4), der aus dem Systemtakt durch Teilung hervorgeht.

Das Bild 3 zeigt die Gewinnung des Ruecksetzimpulses aus dem Datensignal. Dieser Impuls wird bei jedem Flankenwechsel des Datensignals erzeugt. Die wirksame Laufzeitkette in der Flankentriggerung ergibt sich aus D4.1,2,5 fuer die positive Flanke und aus D4.2,5,3 fuer die negative Flanke des Empfangssignals.

Die LH-Flanke des Ruecksetzimpulses (siehe Bild 4, Punkt 1) stellt den Zaehler D6"2,3,6,7 auf "Low" und mit der darauffolgenden LH-Flanke des Systemtaktes (CP - D6"5) beginnt der Zaehlvorgang erneut (siehe Bild 4, Punkt 2). Am Ausgang D6"7 steht der synchronisierte Takt RxCA (siehe Bild 4, Punkt 3) zur Verfuegung.

Der Sendetakt wird durch den CTC0- Kanal (Zeitgeber, Vorteiler 16, Zeitkonstante 1) bereitgestellt. Gleichzeitig liefert er den Takt fuer den CTC- Kanal 3 (Zaehler), der als Zeitbasis (Bruttobittakt) dem Softwaremodul SCOM-NIOS zur Verfuegung steht.

Der Kondensator C5 sichert ein zuverlaessiges Triggern des Schaltkreises D6, der den synchronisierten Empfangstakt an seinem Ausgang bereitstellt.

### 3.2.3 Steuerung der Datenuebertragung

Der Zugriff der NIU auf das Uebertragungsmedium muss mit Ruecksicht auf die unidirektionale Ringtopologie durch Auftrennung des Ringes geschehen. Dazu werden die SIO-Ausgangssignale /RTSA und /DTA zur Steuerung einer Logik mit der Funktion eines einfachen Umschalters (D7.1-4) genutzt. Bild 5 soll dies veranschaulichen.

Ein- und Ausgangsleitung (Empfaenger Rx, Sender Tx, Bild 1 und Bild 5) werden getrennt, wenn /RTSA und /DTA Low-Pegel fuehren (aktiv). Das entspricht dem Sendezustand unter Mediumzugriff.

Signalweg bei Mediumzugriff der NIU:

X4:B2 - U2"5 - D9"12  
und  
D9"15 - D8"5 - D8"6 - D8"9 - D8"8 - D1"8 - X4:A5

Haben /RTSA und /DTA High-Pegel, erfolgt eine ungestoerte Weiterleitung des Empfangssignals auf den Leitungstreiber (D1) der NIU. Der Empfaenger der NIU bleibt dabei empfangsbereit zur Beobachtung des Mediums.

Signalweg, wenn die NIU keinen Mediumzugriff durchfuehrt:

X4:B2 - U2"5 - D9"12  
- D8"13 - D8"11 - D8"10 - D8"8 - D1"8 - X4:A5

Softwaremaeszig kann durch ein Zeitschema der /RTSA-/DTA-Steuerung ein vorgegebener statischer Signalzustand auf dem geschlossenen Uebertragungsring eingestellt werden. Das freie Medium wird durch die Signale Low-Pegel (Dauer groesser als 24 Bitperioden) oder High-Pegel (Dauer laenger als 6 Bitperioden) repraesentiert. Das Eingangssignal am Empfaenger Rx steht staendig zur Auswertung auf der NIU zur Verfuegung.

### 3.2.4 Leitungstreiber und Leitungsempfaenger

Als Leitungstreiber wurde der Schaltkreis D140 eingesetzt. Er liefert den TTL-Pegel, der fuer die Uebertragung notwendig ist.

Ein MB111 als Leitungsempfaenger gewaehrleistet die galvanische Trennung der Teilnehmer.

Beide Elemente koennen durch Zusatzbeschaltung erweitert werden. Diese Zusatzbeschaltung dient der Verbesserung des Signal-Stoerabstandes, der Kurzschlussfestigkeit und verhindert ein Verpolen des Anschlusses.

### 3.2.5 Umgehungslogik

Die NIU muss garantieren, dass bei abgeschaltetem Rechner das Netz nicht unterbrochen wird. Diese Anforderung wird durch das Relais r1 realisiert.

Aus dem Bild 6 ist das Prinzip der Umgehungslogik ersichtlich. Ist der Rechner abgeschaltet, sind beide Empfaengerleitungen direkt auf den Sendeausgang geschaltet (B2-A5 und A1-B4). Dadurch ist der Ring geschlossen und fuer andere Teilnehmer nutzbar. Wird der Rechner eingeschaltet, so werden die Verbindungen B2-A5 und A1-B4 durch die Umschalter r1.1 und r1.2 getrennt und gleichzeitig die NIU, und damit der Teilnehmer, in den Ring geschaltet.

### 3.2.6 Ausfuehrung des LAN- Anschlusses

Die NIU wird ueber einen 10-poligen indirekten Steckverbinder X4 mit dem Lokalen Netz verbunden.

Anschlussbelegung der Steckerleiste X4:

	A1	B1
Rxoo	o	o
	o	o Rx
	o	o
	o	o Txoo
Tx	o	o

Tx	- Sendeleitung
Txoo	- Masse des Senders
Rx	- Empfaengerleitung
Rxoo	- Masse des Empfaengers

### 3.1.7. Netzwerkinstallation

Die Beschreibung des Aufbaus eines Lokalen Netzes, deren Pruefung und Inbetriebnahme, sowie das dazu benoetigte Installationssortiment sind in den Dokumentationen "Netzinstallation fuer SCOM- LAN" b.z.w. "LAN- Test" enthalten.

#### Zur Beachtung:

Der Errichter der Anlage muss die vorschreftsmaeszige Installation der Anlage gewaehrleisten. Insbesondere gelten die einschlaegigen Vorschriften ASA0 346/2 (Fernmeldebau - Paragraf 20) und TGL 200-1726 fuer Freileitungsmontagen.

### 3.3 IFSS- Anschluszsteuerung

#### 3.3.1 Taktzeugung durch den CTC

Der Baustein UB857D (D5) wird als programmierbarer Frequenzteiler zur Bereitstellung des vom UB8560D (D8) benoetigten Sende- und Empfangstaktes benutzt. Der Kanal 2 (D5'9) ist zu diesem Zweck als Zeitgeber entsprechend der zu realisierenden Uebertragungsgeschwindigkeit der seriellen Daten (Baudrate) zu programmieren. Dabei gilt folgende feste Zuordnung:

SIO (D8) Kanal B Sende-/Empfangstakt --> CTC (D5) Kanal 2

#### 3.3.2 Steuerung der Datenuebertragung durch den SIO

Die Aufgabe des SIO besteht in der Parallel-Serien-Wandlung der Ausgabedaten der ZVE sowie der Rueckwandlung der ueber die Kabelstufen empfangenen seriellen Eingabedaten und der zugehoerigen Schnittstellensteuerung. Bezuglich der spezifischen Arbeitsweise des SIO UB8560D sei auf die umfangreiche Technische Beschreibung des Schaltkreisherstellers verwiesen.

#### 3.3.3 IFSS- Kabelstufe

Das IFSS ist ein serielles Interface zur direkten Kopplung von Ein-/Ausgabe- Geraeten ueber Entfernungen bis zu 500 m in der Auslegung als 20mA- Stromschleife.

Der Datenaustausch erfolgt asynchron im Start- Stop- Verfahren ueber eine vieradrige Duplexverbindung. Je 2 Leitungen bilden eine Stromschleife (Sende- und Empfangsschleife), die ueber optoelektrische Koppler mit der Ein- und Ausgabe-Schaltungsanordnung verbunden ist. Der Strom in der Schleife betraegt im Zustand der logischen "1" 15mA...25mA (Nennwert 20mA) und im Zustand logisch "0" 1mA...3mA (Nennwert 2mA).

Die Einspeisung des Schleifenstromes kann sowohl von der Anschluszsteuerung (Aktivmodus) als auch auf der jeweiligen Gegenstelle (Passivmodus) erfolgen. Die Anschluszsteuerung besitzt zur Realisierung des gewuenschten Arbeitsmodus zwei Konstantstromquellen, die in die Sende- und Empfangsschleife eingeschaltet werden koennen.

### 3.3.4 Interfaceanschluss

Der Anschluss des IFSS- Kanals erfolgt griffseitig durch einen 5-poligen Steckverbinder X3.  
Die Schnittstellenleitungen des IFSS- Kanals sind folgenden Kontakten zugeordnet:

	A1	B1	
SD+	o	o	
	o	o	SD-
ED--	o	o	
	o	o	ED+
Schirm	o	o	

### 3.3.5 Bereitstellung der Uebertragungsfrequenz

Zur Bestimmung der Uebertragungsrate des SIO gilt folgende allgemeine Beziehung:

$$U_{SIO} = \frac{f_C}{VT_{SIO} \cdot VT_{CTC} \cdot ZK_{CTC}}$$

- $U_{SIO}$  - Uebertragungsgeschwindigkeit des SIO in Baud
- $VT_{SIO}$  - Vorteiler des SIO
- $VT_{CTC}$  - Vorteiler des CTC
- $ZK_{CTC}$  - Zeitkonstante des CTC
- $f_C$  - Frequenz des Systemtaktes (2,457 MHz)

Die Uebertragungsgeschwindigkeit des SIO laesst sich wie folgt variieren:

$U_{SIO}$ in Baud	$ZK_{CTC}$ bei $VT_{SIO} = 16; VT_{CTC} = 16$
150	64
200	48
300	32
600	16
1200	8
2400	4
4800	2
9600	1

### 3.3.6 Konstantstromquellen

Die Konstantstromquellen sind fuer den Betriebsfall einer maximalen Leitungslaenge von 500 m (200 Ohm) konzipiert. Sie liefern einen Strom von 15 bis 25 mA bei einer Spannung (gegen Masse) von 2 V bis 9V. Dieser Spannungsabfall entsteht durch die Summe der Spannungen ueber Sendestufe, Kabelwiderstand und Empfaengerstufe. Im Leerlauf bzw."0"-Zustand stellt sich eine Spannung von ca. 12 V ein. Die Schaltungen in der Stromschleife einschliesslich der Stromquellen sind so dimensioniert, dass beim Vertauschen von Leitungen keine Schaeden entstehen.

## 4. Einstellmoeglichkeiten auf der STE

### 4.1 Basisadresse und Portadresse

Die Einstellung der Basisadresse erfolgt mit den DIL-Schaltern S1-S4 und den Wickelstiften W11-12. Die Zuordnung der Adressbits ist folgende:

S1	-	A7
S2	-	A6
S3	-	A5
S4	-	A4
W11-12	-	A3

Bei geschlossenem Schalter (roter Punkt sichtbar), bzw. bei gewickelter W11-12, wird ein Low- Pegel auf der entsprechenden Adressleitung fuer die Baugruppenaktivierung verlangt. Bei offenem Schalter bzw. nicht gewickelter W11-12 verlangt die Baugruppe High- Pegel auf der jeweiligen Adressleitung.

Da die Adressbits 3-7 ausgewertet werden, ist es moeglich, die Baugruppenadresse im Raster von 8H einzustellen.

Als Vorzugsadresse wurde fuer die Steckeinheit die Adresse 0AOH festgelegt.

Die auf der STE vorhandenen Ports belegen bezogen auf die Basisadresse folgende Adressen:

relative  
Adresse Portbezeichnung

00H	SIO	Port A: Datenkanal der NIU
01H	SIO	Port B: Datenkanal fuer IFSS
02H	SIO	Port A: Steuerkanal der NIU
03H	SIO	Port B: Steuerkanal fuer IFSS
04H	CTC	Kanal 0: -TxCA (Takt fuer NIU- Sender) -Taktsynchr. von Sender-Empfaenger -Zeitgeber fuer CTC- Kanal 3
05H	CTC	Kanal 1: frei
06H	CTC	Kanal 2: Takt fuer IFSS-Sender u. -empfaenger
07H	CTC	Kanal 3: Zaehler (Nutzung durch Softwaremodul)

#### 4.2 LAN- Topologie

Zur Realisierung der Topologie Unidirektonaler Ring ist eine Wickelbruecke zwischen W9 und W10 zu legen.

#### 4.3 IFSS- Mode

In der folgenden Uebersicht sind die moeglichen Arbeitsweisen des IFSS- Interfaces dargestellt. Die Lage der Wickelstifte ist ebenfalls dem Bestueckungsplan zu entnehmen.

	Modus		Bruecken
Kanal B	aktiv	senden	W1 - W5 , W2 - W6
		empfangen	W3 - W7 , W4 - W8
	passiv	senden	W1 - W2
		empfangen	W3 - W4

### 5. Inbetriebnahme und Pruefung

#### 5.1 Ziel und Abgrenzung der Pruefung

Nachweis der fehlerfreien mechanischen Ausfuehrung und elektrischen Funktion der Steckeinheit NANOS-NIU-IFSS. Ihre vollstaendige Ueberpruefung und das Pruefverfahren ist konstruktiv nicht vorgeschrieben und kann entsprechend der technologischen Erfordernisse gewaehlt werden, dies muss jedoch unter Beruecksichtigung der Qualitaetsanforderungen geschehen.

#### 5.2 Vorpruefung der unbestueckten Leiterplatte (LP)

Die unbestueckte Leiterplatte ist durch eine gruendliche Sichtkontrolle auf Kupferbruecken und Unterbrechungen zu ueberpruefen. Sollen groessere Stueckzahlen hergestellt werden, so ist der Einsatz von Rationalisierungsmittel (z.B. Nadelbettadapter) in Erwaegung zu ziehen.  
Mit einem Widerstandsmesser wird eine Kurzschlusspruefung zwischen den Stromversorgungsanschlüssen X1:A1,B1 und X1:A29,B29 durchgefuehrt.

### 5.3 Pruefung und Inbetriebnahme der bestueckten LP

#### 5.3.1 Pruefung der bestueckten LP

Die Loetseite der Leiterplatte wird von beim Loeten eventuell entstandenen Zinnbruecken befreit. Anschliessend ist die Leiterplatte auf korrekte Bestueckung gemaess dem Bestueckungsplan Bsp(2) zu pruefen.

Insbesondere sind die Bauelementetypen, die richtige Lage der Bausteine, sowie der Elektrolytkondensatoren zu kontrollieren.

#### 5.3.2 Stromaufnahme der Baugruppe

Die Baugruppe wird an die Versorgungsspannungen 5P, 12P angeschlossen und die Stromaufnahme ueberprueft:

Stromaufnahme 5P ohne PROM D10 :	450 mA
- " - 5P mit - " - :	500 mA
- " - 12P :	70 mA

#### 5.3.3 Pruefung der Busankopplung

Um bei der Inbetriebnahme der STE in einem Mikrorechnersystem Buskonflikte zu vermeiden, ist es zweckmaessig, die Busanschlussleitungen der Baugruppe mittels Logikpruefstift auf ihren Zustand zu ueberpruefen.

Der Datenbustreiber D11 (DS 3286) muss inaktiv sein. Alle TTL-Eingaenge muessen unbestimmtes Potential fuehren.

## 5.4 Erstinbetriebnahme

Die Inbetriebnahme der STE beginnt mit dem Einstellen der Baugruppenadresse durch S<sub>1</sub>-S<sub>4</sub> und W11,12 (siehe Pkt. 4.1). Im NANOS- System wurde fuer diese STE die Adresse 0AOH festgelegt.

### 5.4.1 NIU

Zunaechst ist die Netztopologie mit einem Kurzschlussstecker auf X4 zu simulieren.

Der Kurzschlussstecker muss wie folgt verdrahtet sein:

X4:A5 - B2  
X4:A1 - B4

Fuer den Test wurde eine spezielle Netzwerkapplikation "LAN-TEST" geschaffen. In ihr sind verschiedene Testalgorithmen implementiert, mit denen u.a. ein Funktionstest der NIU moeglich ist.

Nach dem Initialisieren der Hardware koennen die Funktionen "OpenRing - Flagsendung" und "Byte - Tx/Rx" zum Hardwaredtest genutzt werden.

Mit der Funktion "OpenRing - Flagsendung" ist es moeglich, den Signalweg vom Sendeausgang TxD<sub>A</sub> bis zum Empfaengereingang RxDA des SIO zu verfolgen. Diese Funktion bewirkt das Oeffnen des Ringes, d.h., die bereits beschriebene Logik (D7.1-4) schaltet den Sender TxD<sub>A</sub> auf den Ring und veranlasst den SIO zum Senden von Flags die dann bis zum Empfaengereingang RxDA nachweisbar sein muessen.

zu pruefender Signalweg:

D8"15 - D7"8 - D1"8 - X4:A5 - X4:B2 - U2"1 -  
U2"5 - W10 - D4"1 - D8"12

Die ordnungsgemaesze Taktrueckgewinnung kann oszilloskopisch an D6"14 und an D8"12 nachgewiesen werden (2-Strahloszilloskop).

Dabei wird das Eingangssignal bei zyklischem Senden von Flags (OpenRing - Flagsendung) ausgewertet. Die Abtastung des Bits muss in der Mitte mit der steigenden Flanke erfolgen.

Die zweite Moeglichkeit der Pruefung waere das Einspeisen eines TTL- Signals am Signaleingang X4:B2.

TTL- Signal:  
- Rechteckimpulse  
- Tastverhaeltnis 1:1  
- 153,6 Kbit/s

Mittels Zahler muss nachweisbar sein, dass die zyklischen Ruecksetzimpulse (D6"14) mit der gleichen Taktrate auftreten, wie die Eingangsimpulse. Der letzte Test dient der exakten Ueberpruefung der Flankentriggerung.

### 5.4.2 IFSS- Schnittstelle

Die Pruefung unterteilt sich in drei Abschnitte:

- Konstantstromquellen
- Sendestufe
- Empfaengerstufe

Die drei Abschnitte werden im Modus "aktiv senden" und "passiv empfangen" durchgefuehrt.

#### - Konstantstromquellen -

Die Pruefung der Konstantstromquellen erfolgt durch Strommessung an den Kollektoren der Stromquellentransistoren VT1 und VT2.

Der Strom muss 20(+/-5)mA betragen.

Pruefpunkt:	Kollektor VT1	- 20 mA
	" VT2	- 20 mA

#### - Sendestufe -

An D2"5 wird TTL- Pegel "Low" gelegt. Es darf dann zwischen X3:A1,B2 nur ein Schleifenstrom von ca. 3 mA gemessen werden.

Pruefpunkt:	D2"5 "High"	X3:A1,B2 $I_F = 3 \text{ mA}$
-------------	----------------	----------------------------------

#### - Empfangsstufe -

An X3:B4 wird ein Strom  $I_A$  eingespeist. Das TTL- Signal an D2"10 wird ueberprueft.

Pruefpunkt:	X3:B4 $I_F = 20 \text{ mA}$	D2"10 "High"
-------------	--------------------------------	-----------------

Die Pruefung von Sende- u. Empfangsstufe kann auch im Komplex durchgefuehrt werden. Dazu ist ein Adapter erforderlich, der auf X3 gesteckt wird und somit Sender und Empfaenger verbindet:

X3:B2 - B4  
X3:A1 - A3

Beim Anlegen von "Low" an D2"5 muss das TTL- Signal an D2"10 von "High" auf "Low" uebergehen.

## 6. Anlage - PROM-Daten

## → Adressenzuordnung

D 10		
Pin	Adresse	Signal
5	AB0	/IORQ
6	AB1	BGS
7	AB2	/RD
4	AB3	/M1
3	AB4	/IEI
2	AB5	IEO'
1	AB6	Masse
15	AB7	Masse

## - Datenzuordnung

D 10		
Pin	Bit	Signal
12	D0	/RDY
11	D1	/IEO
10	D2	/DIRA
9	D3	IEI'

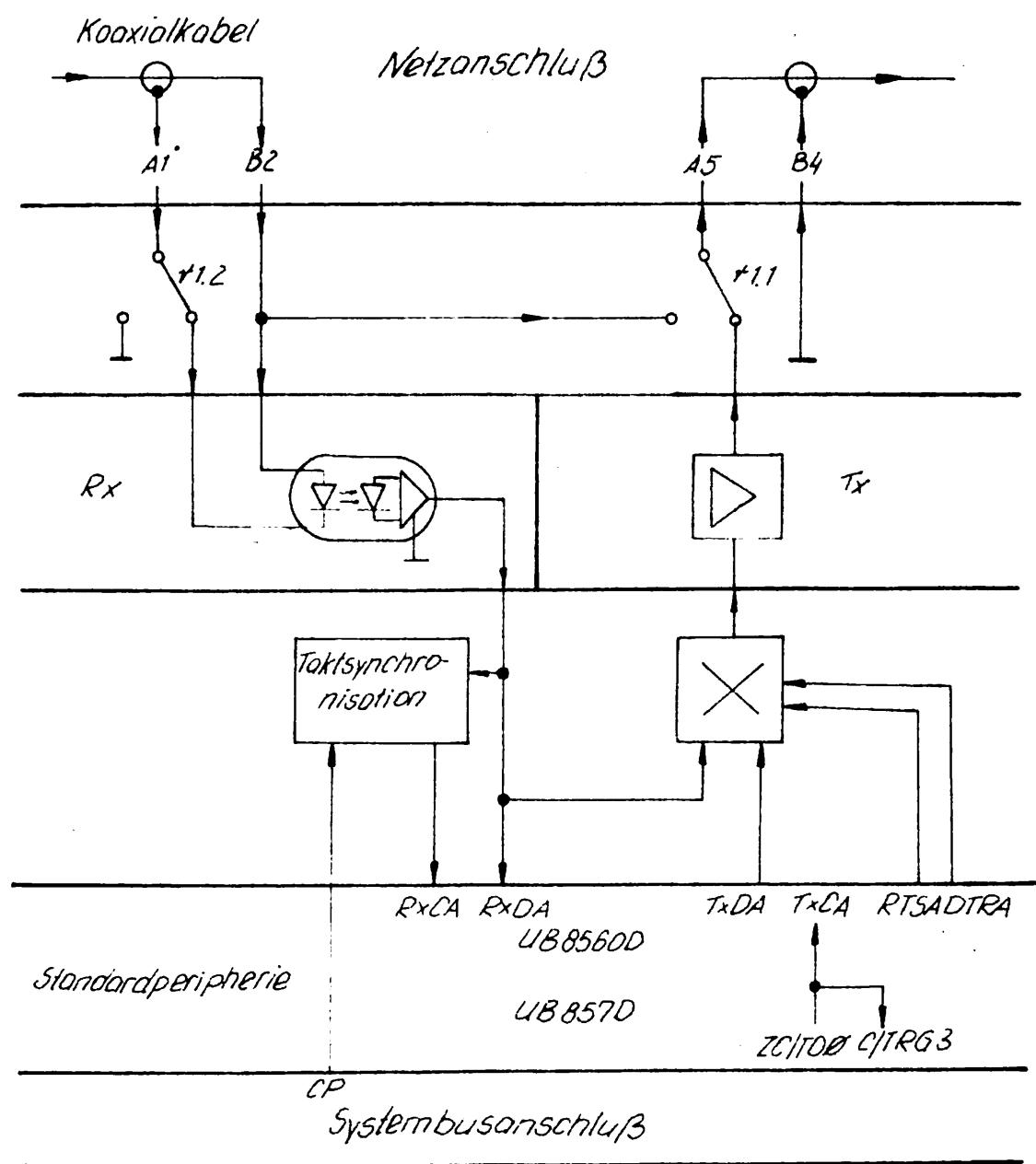
## - PROM-Belegung

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F	Low-Adressen
0	E	E	E	B	A	A	E	B	E	E	B	B	A	A	B	B	
1	6	6	3	3	2	2	3	3	6	6	3	3	2	2	3	3	
2	C	C	9	9	8	8	9	9	C	C	9	9	8	8	9	9	
3	6	6	3	3	2	2	3	3	6	6	3	3	2	2	3	3	

## 7.1 Schaltteilliste

	Pos.	Nr.	!Stck!	Benennung	! Sach-Nr.	Bemerkung
1.	!	D8	!	1 ! UB 8560D	!1378744000856065 !	
				!	TGL 37001	!
2.	!	D5	!	1 ! UB 857D	!1378744000857156 !	
				!	TGL 37001	!
3.	!	D10	!	1 ! MH 74S287	!1378773004074100 !	
				!		
4.	!	D11	!	1 ! DS 8286D	!1378773004828654 !	
				!	TGL 42822	!
5.	!	D12	!	1 ! DL 8121D	!1378773004828216 !	
				!	TGL 42623	!
6.	!	D9	!	1 ! DS 8205D	!1378771009820513 !	
				!	TGL 39866	!
7.	!	D6	!	1 ! DL 193D	!1378774007193054 !	
				!	TGL 43204	!
8.	!	D1	!	1 ! D 140D	!1378771041140008 !	
				!	TGL 26152	!
9.	!	D13	!	1 ! DL 008D	!1378774007030140 !	
				!	TGL 39865	!
10.	!	D2, 4	!	2 ! DL 004D	!1378774007004065 !	
				!	TGL 39865	!
11.	!	D3, 7	!	2 ! DL 000D	!1378774007000128 !	
				!	TGL 39865	!
12.	!	U2	!	1 ! MB 111	!1378651509111303 !	
				!	TGL 35171	!
13.	!	U1, 3	!	2 ! MB 104B	!1378651218104330 !	
				!	TGL 36609	!
14.	!	VD8	!	1 ! SAY 16 L2/4	!1378122105016189 !	L2/13
				!	TGL 25184	!
15.	!	VD4-VD7	!	4 ! SAY 30 L2/4	!1378122105030159 !	L2/13
				!	TGL 200-8466	!
16.	!	VD1,2,9	!	3 ! SAY 32 L2/4	!1378122105032146 !	L2/13
				!	TGL 200-8466	!
17.	!	VD3	!	1 ! SAY 73 L2/4	!1378122105073044 !	L2/13
				!	TGL 32339	!
18.	!	VD10	!	1 ! SAM 42	!1378123108042029 !	
				!	TGL 24546	!
19.	!	C14	!	1 ! Miniatur-Alu-	! TGL 38928	
				!	Kond. 47/16/A!	
20.	!	C11	!	1 ! Miniatur-Alu-	! TGL 38928	
				!	Kond. 47/10/A!	
21.	!	C1-4, 6-10, 12, 13	!	11 ! Kond. EDVU-Z-10/80-63 !	TGL 35781	
				!		
22.	!	C5	!	1 ! Kond. EDVU-V- 1/10/63 !	TGL 35781	
				!		

23.!	R8	!	1	!	SWF	47K,	5%	TK200	!	TGL	36521	!	25.207
24.!	R13	!	1	!	"	33K,	"	"	!	-	"	!	"
25.!	R21,22, 31	!	3	!	"	4,7K,	"	"	!	-	"	!	"
26.!	R3, 20	!	2	!	"	3,6K,	"	"	!	-	"	!	"
27.!	R5,10, 11,14, 18,19	!	6	!	"	2,0K,	"	"	!	-	"	!	"
28.!	R12	!	1	!	"	1,5K,	"	"	!	-	"	!	"
29.!	R32	!	1	!	"	620	,	"	!	-	"	!	"
30.!	R2	!	1	!	"	470	,	"	!	-	"	!	"
31.!	R17	!	1	!	"	330	,	"	!	-	"	!	"
32.!	R4	!	1	!	"	270	,	"	!	-	"	!	"
33.!	R16	!	1	!	"	220	,	"	!	-	"	!	"
34.!	R9	!	1	!	"	120	,	"	!	-	"	!	25.412
35.!	R7	!	1	!	"	47	,	"	!	-	"	!	25.207
36.!	R6,15	!	2	!	"	40	,	2%	!"	-	"	!	"
37.!	R1	!	1	!	"	22	,	5%	!"	-	"	!	"
38.!	R23-30	!	1	!	ST	38-45			!	1378727001638450	!	9x4,7K	
39.!	r1	!	1	!	Relais	GBR20.1-1.12			!			!	
40.!		!	1	!	IC-	Fassung	16-pol.		!	1377340000004081	!	fuer D10	
41.!	S1-S4	!	1	!	DIL-Schalter	014			!	1377313000000000	!		
		!		!					!	TGL	39051	!	
42.!	X1	!	1	!	Stl.	304-58			!	1377332473042020	!		
		!		!					!	TGL	29331/03	!	
43.!	X3	!	1	!	Stl.	102-10			!	1377332461020020	!		
		!		!					!	TGL	29331/04	!	
44.!	X4	!	1	!	Stl.	103-5			!	1377132461034020	!		
		!		!					!	TGL	29331/04	!	
45.!		!	4	!	Befestigungsclement	Form 7			!	1377332280001010	!		
		!		!					!	TGL	29331/04	!	



○ — r1: NIU aktiv

Übersichtsdarstellung der NANOS-NIU

Bild 1

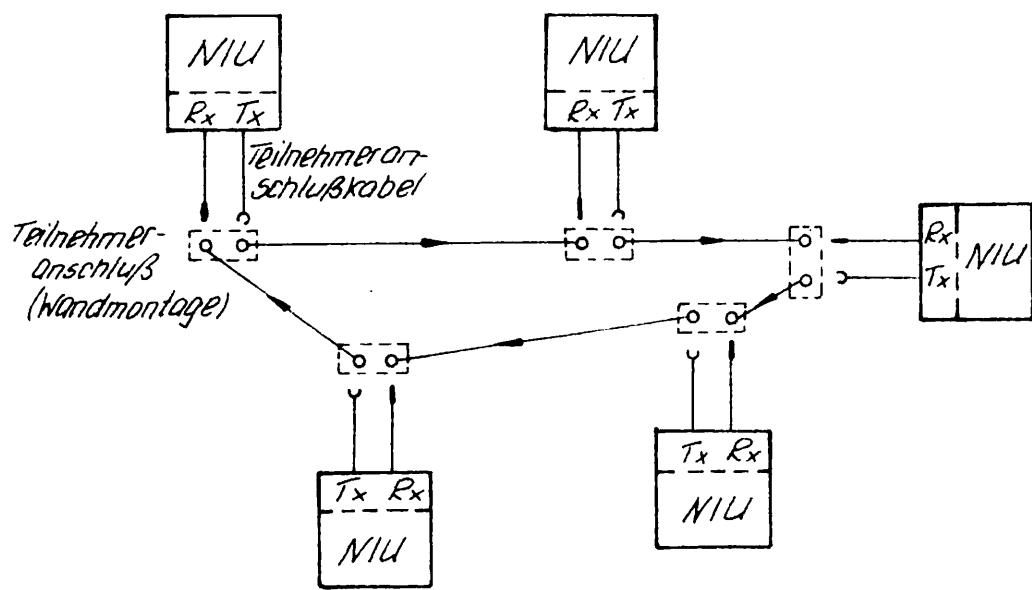


Bild 2a      Installationsvarianten

a) verteilte Ringkonfiguration

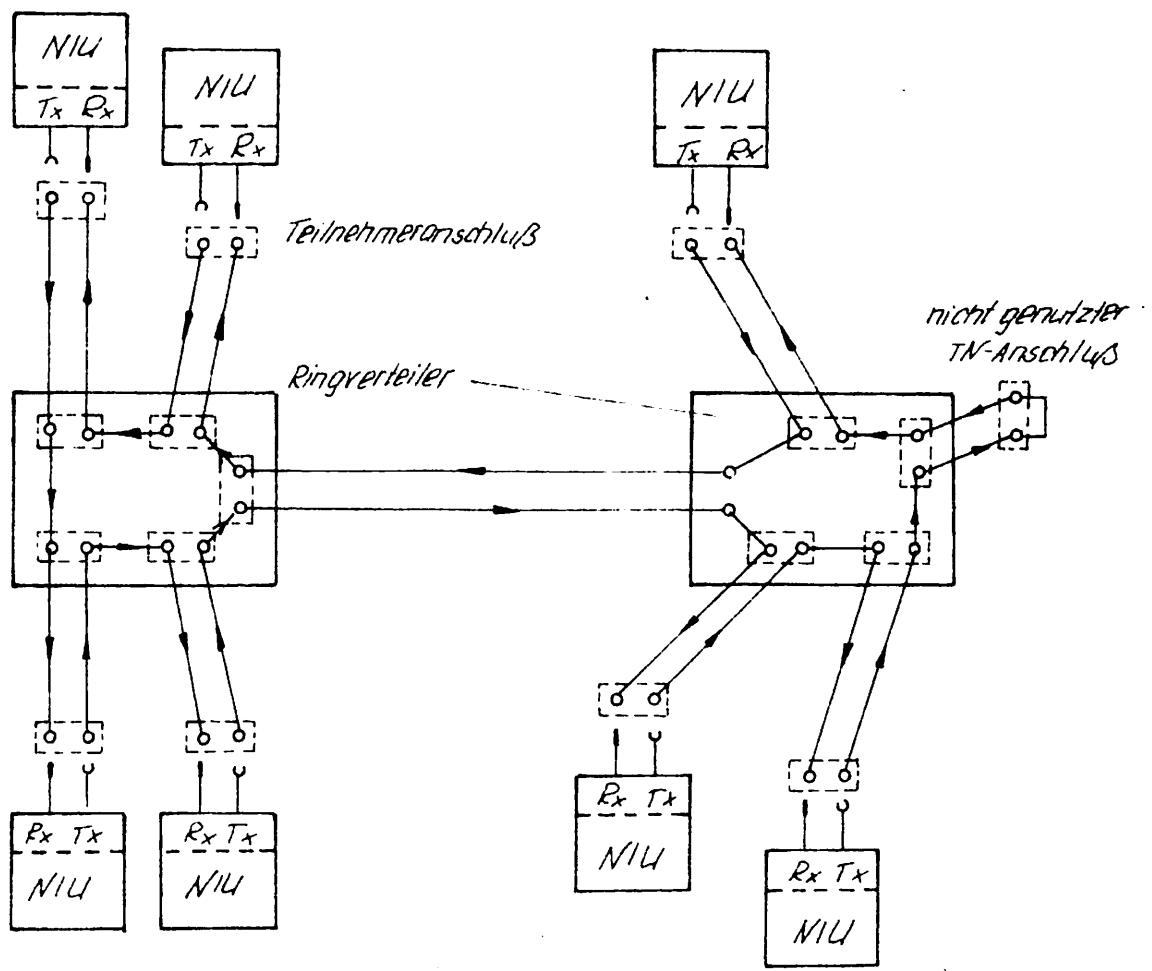


Bild 2b Installationsvarianten

b) konzentrierte Ringkonfiguration mit Ringverteilern

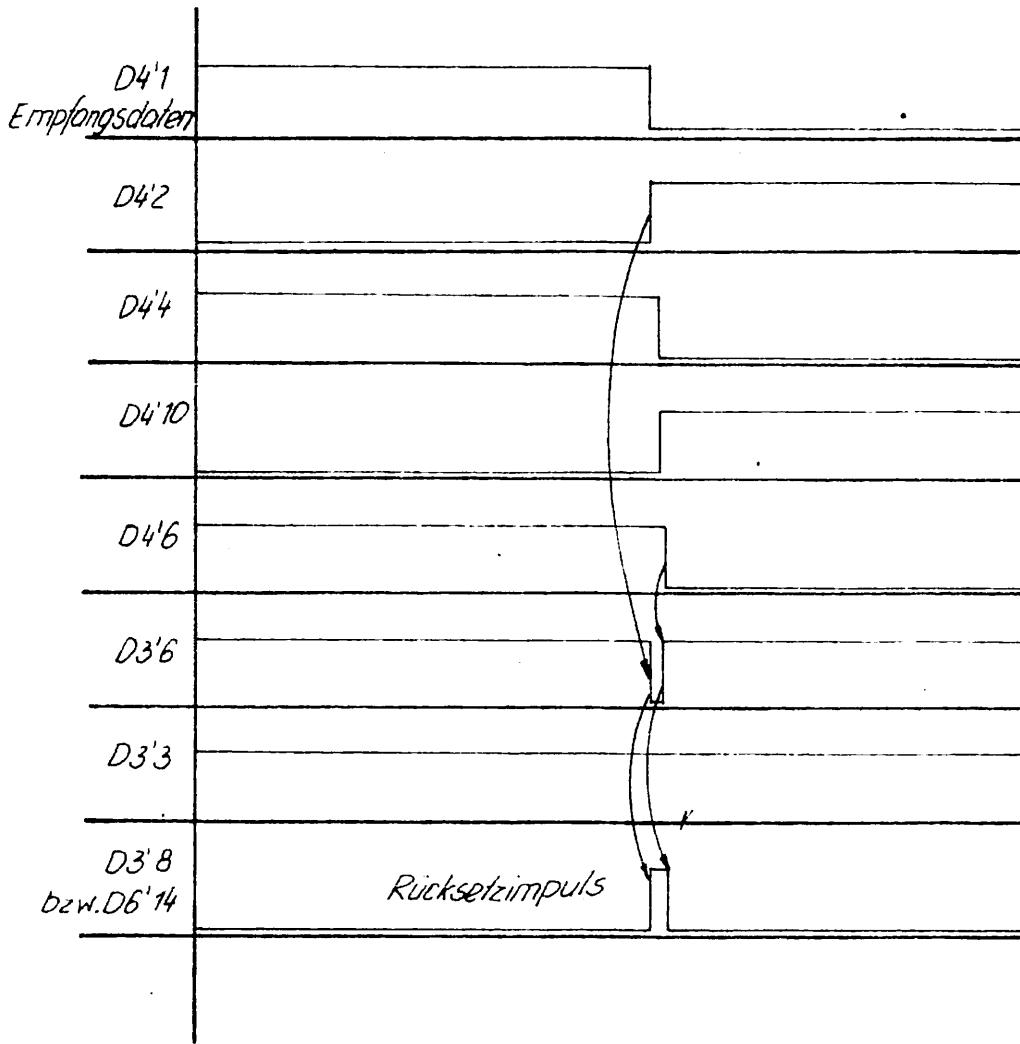
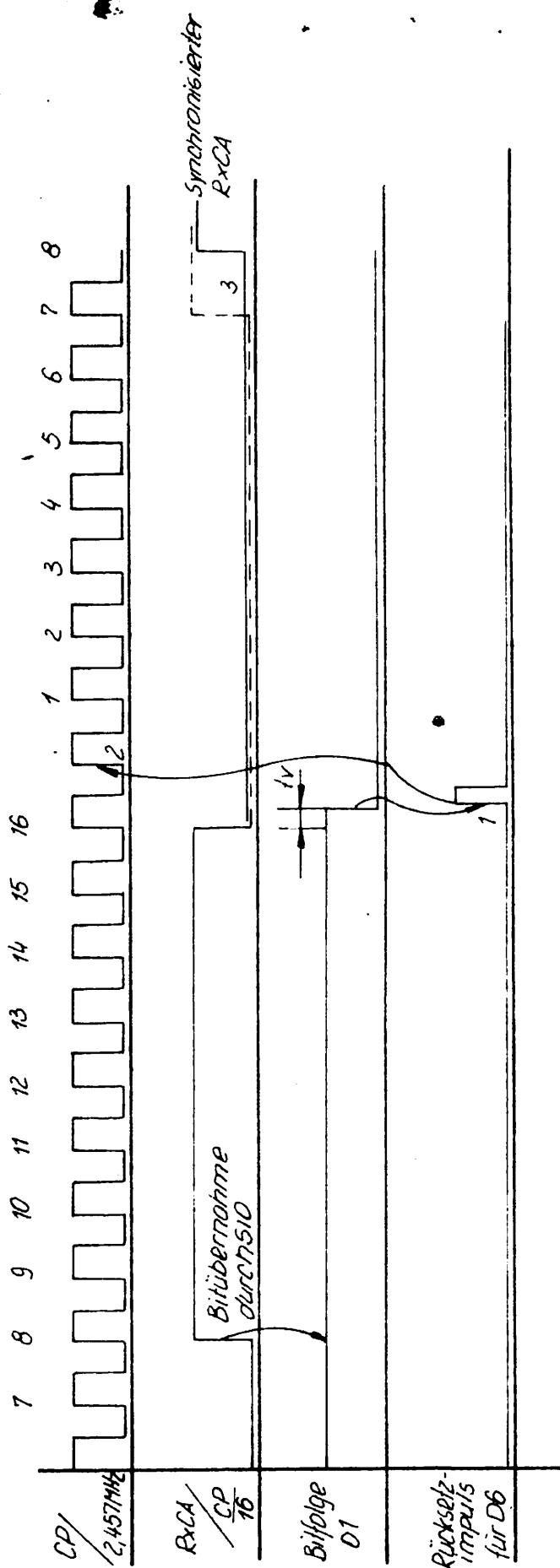


Bild 3 Impulserzeugung für Taktflanken-synchronisation



$t_V$ -Verschiebung des empfangenen Datensstromes  
zum Empfangszeit

$$CP_{1/16} = 153,6 \text{ kBit/s}$$

Bild 4 Synchronisation von RxCA  
auf die Empfangssdaten

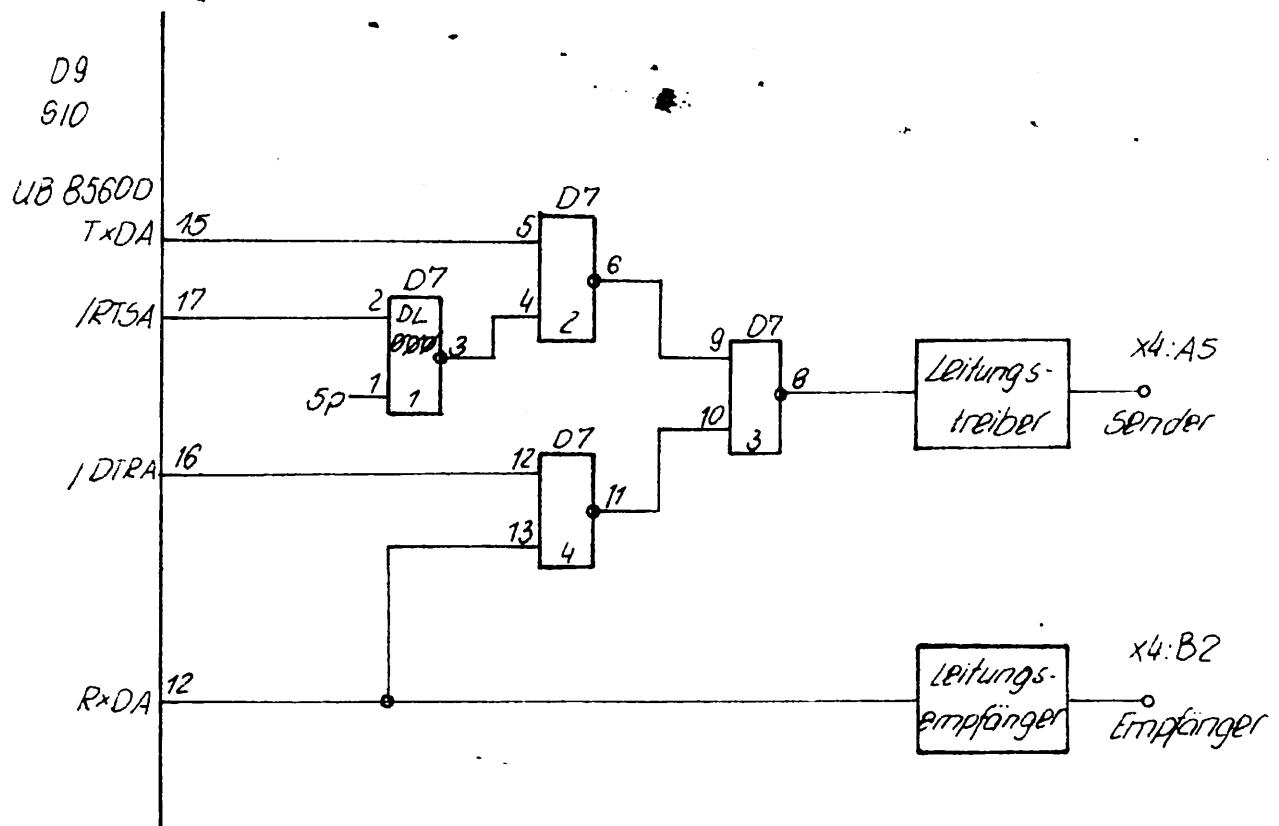
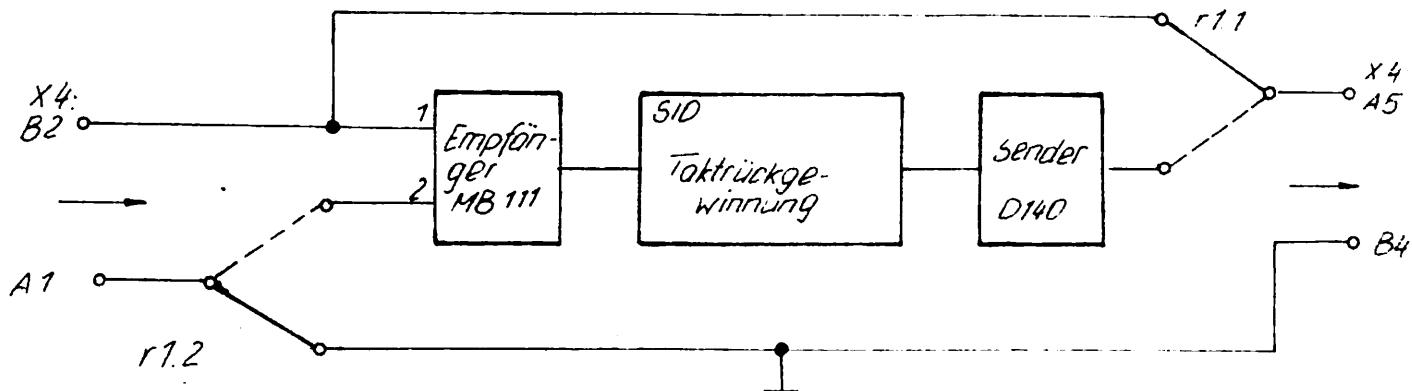


Bild 5

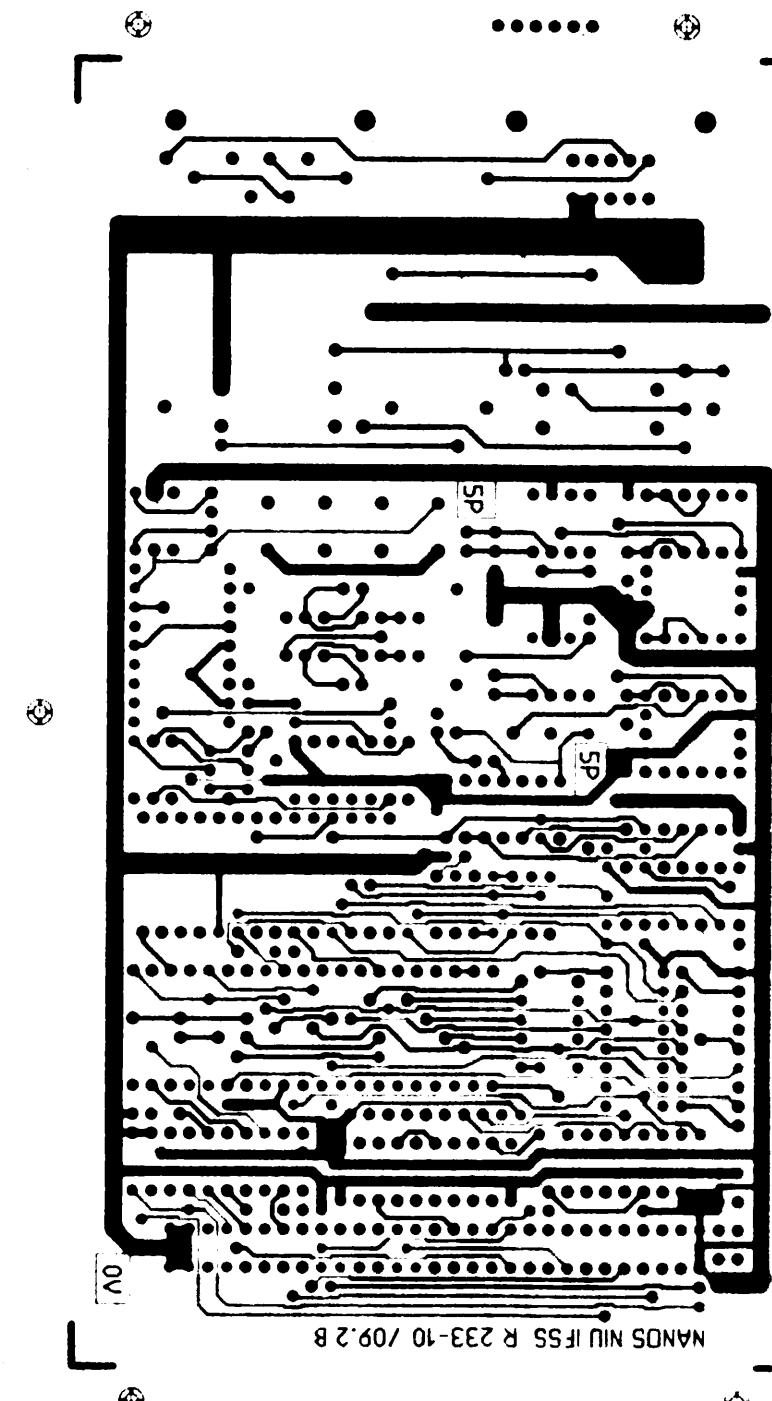


○—○ NIU passiv

○---○ NIU aktiv

Bild 6 Umgehungslogik

A



B

C

D

Vom Entwurf bis zur Fertigung ist die Vergabe an Dritte, Bekanntmachung oder andere Nutzung  
dieses Kärtchens und Dokumentes sind ohne Genehmigung nicht gestattet. Zu wider-  
handlung zieht rechtliche Folgen nach sich.

## Halbzeug/Werkstoff

zul. Abw. für Maße  
ohne Toleranzang.

## Benennung

Maßstab

Blanz.-Bl.Nr.

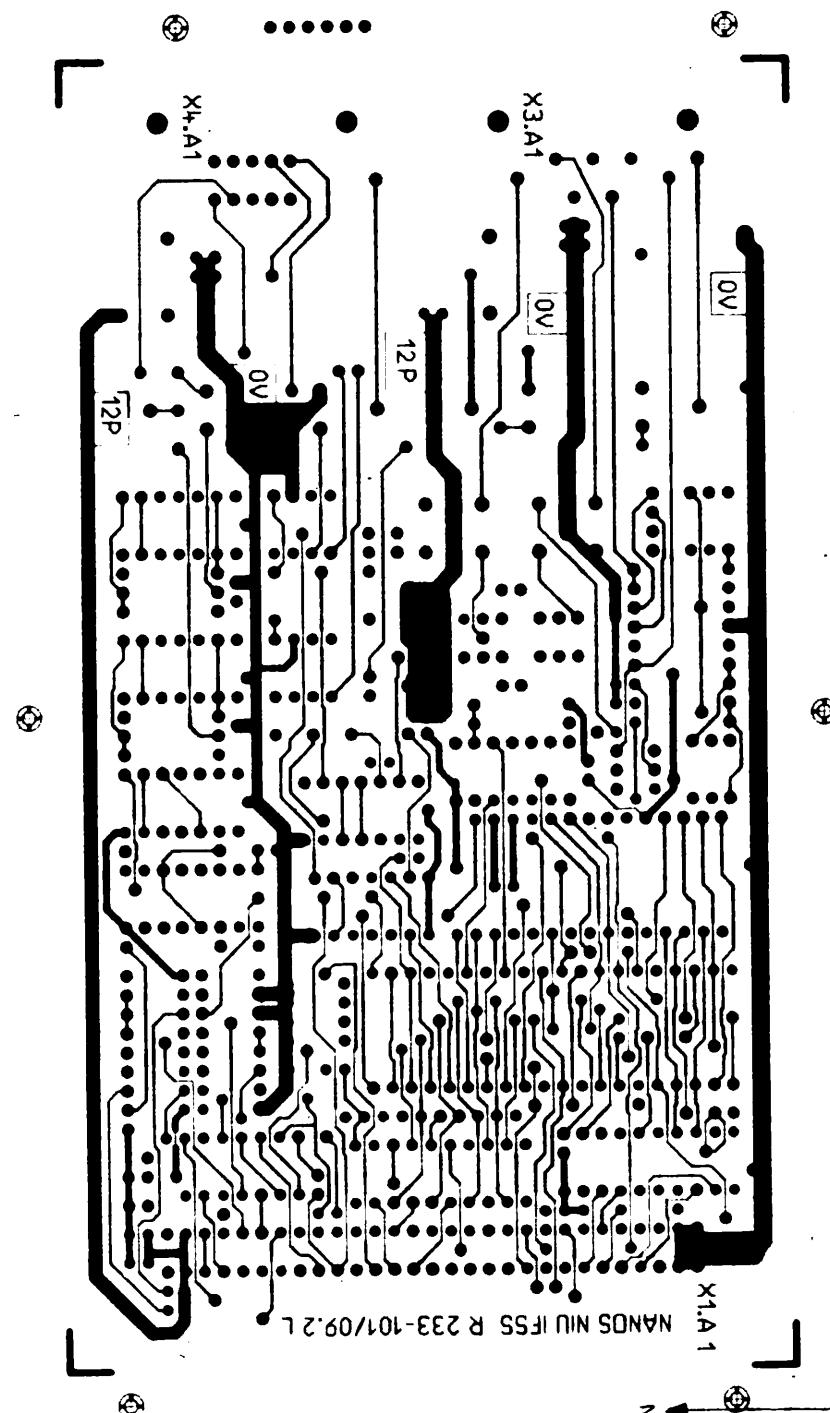
## Zeichnungs-Nr.

Masse

AZ	Mitteilung	Datum	Name
Bearb.	Datum	Name	
Konstr.			
Technol.			
Stand.			

Ers. für

Ers. durch



NANOS NIU IFSS R 233-101/09.2 L

195, 196