

COMPUTER GESELLSCHAFT KONSTANZ MBH

---

---

TECHNISCHER KUNDENDIENST

Band 1

UNTERLAGEN-KONTROLL-REGISTER

1

ÄNDERUNGSHANDBUCH

2

TR 440 EINFÜHRUNG

3

ECL-SCHALTKREISSYSTEM  
der MECL-SERIE

4

TR 440 STROMVERSORGUNG

5

6

7

8

9

TECHNISCHER  
KUNDENDIENST

10

Reg Nr.	Benennung	Dokument/ Zeichnungs-Nr.		Änderungsstände
	Beschreibungen verbal			
	<u>Band 1</u>			
1	Unterlagen-Kontroll- -Register			
2	Änderungshandbuch			1. Auflage
3	TR440 Einführung	440/A1.08	ZR.0	1. Auflage vom 1.9.73
4	ECL-Schaltkrei- system der MECL-Ser.	440/A9.08		1. Auflage
5	TR440 Stromver- sorgung	440/A1.17	ZR7.0	2. Auflage vom 15.5.72

Technischer Kundendienst								
Stelle Dv V5 WA								
Dok. Nr.	Ausg. Dat. 8.77	Band	besteht aus 12 Blatt 1					

Reg Nr.	Benennung	Dokument/ Zeichnungs-Nr.	Änderungsstände
	<u>Band 2</u>		
1	TR440 Rechnerkern	440/A1.09.01      ZR1.0	1.Auflage
2	TR440 Befehlswerk	440/A1.09.02      ZR1.1	2.Auflage v. 10.10.73
3	TR440 Abrufphase <b>H</b>	440/A1.24          ZR1.1.1	1.Auflage v. 23.1. 73
4	TR440 Rechenwerk	440/A1.09.03      ZR1.2	1.Auflage v. 6.12.68

Technischer Kundendienst									
Stelle									
Dok.Nr.	Ausg. Dat. 8.77	Band	besteht aus				Blatt 2		



COMPUTER  
KONSTANZ

Unterlagen Kontr. Register

TR 440

Fabr.Nr.

Reg Nr.	Benennung	Dokument/ Zeichnungs-Nr.	Änderungsstände
	Band 3		
1	Kontrollpult TR440	440/A1.31                      ZR1.0.2	2.Auflage v. 20.12.73
2	Taktsteuerung Testhilfen, Uhr und Wecker	(nur wenn vorhanden)	

Technischer Kundendienst

Stelle

Dok.Nr.

Ausg. Dat. 8.77

Band

besteht aus 1 Blatt



Reg Nr.	Benennung	Dokument/ Zeichnungs-Nr.	Änderungsstände
	<u>Band 5</u>		
1	Mikroprogrammhand- buch Band 1	440/A1.18	3.Auflage v. 22.12.71
	<u>Band 6</u>		
1	Mikroprogrammhand- buch Band 1A		
	<u>Band 7</u>		
1	Mikroprogrammhand- buch Band 2		

Technischer Kundendienst									
Stelle									

Reg Nr.	Benennung	Dokument/ Zeichnungs-Nr.	Änderungsstände
1	<p><del>_____</del> ----- <del>Milchprogramm-</del> <del>_____</del></p>	<p><del>110/11.17</del> <i>in Band 5-6 eingearbeitet</i></p>	<p>3.Auflage v. 15.1.73</p>

Technischer Kundendienst									
Stelle									
Dok.Nr.	Ausg. Dat.	8.77	Band	besteht aus				Blatt 6	

Reg Nr.	Benennung	Dokument/ Zeichnungs-Nr.	Änderungsstände
1	<u>Band 9</u> Realisierung der Mikroprogramme Teil 1	440/A1.07	2.Auflage v. 10.10.72
1	<u>Band 10</u> Realisierung der Mikroprogramme Teil 2	440/A1.07	2.Auflage v. 10.10.72

Technischer Kundendienst								
Stelle								
Dok.Nr.	Ausg.Dat. 8.77	Band	besteht aus	Blatt 7				

Reg Nr.	Benennung	Dokument/ Zeichnungs-Nr.	Änderungsstände
1	<u>Band 11</u> Realisierung der Mikroprogramme Teil 3	440/A1.07	2.Auflage v. 10.10.72
1	<u>Band 11A</u> Realisierung der Mikroprogramme Teil 3	440/A1.07	2.Auflage v. 10.10.72
1	<u>Band 12</u> Realisierung der Mikroprogramme Teil 4	440/A1.07	2.Auflage v. 10.10.72
1	<u>Band 13</u> Realisierung der Mikroprogramme Teil 5	440/A1.07	2.Auflage v. 10.10.72

Technischer Kundendienst		
Stelle		
Dok.Nr.	Ausg. Dat. 8.77	Band besteht aus Blatt 8

Reg Nr.	Benennung	Dokument/ Zeichnungs-Nr.	Änderungsstände
	<u>Band 14</u>		
1	Vorrangwerk	440/A1.12                      ZR4.0	2.Auflage v. 02.02.72
2	EA-Werk	440/A1.13                      ZR5.0	2.Auflage v. 10.09.71
3	Kanalwerk	440/A1.14                      ZR5.1	1.Auflage v. 20.12.68
4	Korrespondenzein- richtung 440/445/86	440/A1.16                      ZR6.0	5.Auflage v. Jan. 73

Technischer Kundendienst									
Stelle									
Dok.Nr.	Ausg. Dat. 8.77	Band		besteht aus			Blatt 9		

Reg Nr.	Benennung	Dokument/ Zeichnungs-Nr.	Änderungsstände
	Band 15		
1	Diverse Stromlauf- pläne EA-Werk RD 441	440/A1.30	2.Auflage v. 1.12.73
2	Mikroprogramm EA-Werk	440/A1.25	1.Auflage v. 9. 4.73

Technischer Kundendienst									
Stelle									
Dok.Nr.	Ausg. Dat. 8.77	Band	besteht aus		Blatt10				



COMPUTER  
KONSTANZ

Unterlagen Kontr. Register

TR 440

Fabr.Nr.

Reg. Nr.	Benennung	Dokument/ Zeichnungs-Nr.	Änderungsstände
	<u>Band 16</u>		
1	Speicherwerk TR440	440/A1.10	2.Auflage v. 1.2.72
2	Massenkernspeicher MSP 480 - TR440	440/A1.11	2.Auflage v. 1.9.73

Technischer Kundendienst

Stelle

Dok.Nr.

Ausg. Dat. 8.77

Band

besteht aus

Blättern

Reg Nr.	Benennung	Dokument/ Zeichnungs-Nr.	Änderungsstände
	Band 17		
	Prüfmittelbe- schreibung		
1	Speicher-Prüfgerät PMD9007	440/A6.19	1.Auflage v. 15.10.72
2	Standard- und Schnellkanalsimu- lator PMD9011 / PMD9012	440/A6.28	
3	Gerätesimulator Standard PMD9051	440/A6.24	
4	Handtestpult PMD 9020/21	440/A6.18	
5	Diverse andere Beschreibungen		
Technischer Kundendienst			
Stelle			
Dok.Nr.	Ausg. Dat. 8.77	Band	besteht aus 12 Blatt 12

Verteiler

VON

Dv V5 WA

Eingangs-  
vermerke4 Ordner  
4 Register

Bearbeiter

Sewcz

Mikroprogramm-Bände

Telefon

07531-874541

Blatt 1 UKR

bestellt 2.9.77

erhalten 23.1.78

Ort und Tag

KN, 3.8.77

Ihre Zeichen und Ihre Nachricht vom

Unsere Zeichen

Betrifft: Verbale Dokumentation TR 440

AL, 23.1.78 mit  
Rückan.

Während eines TR440 Erfahrungsseminars wurde angeregt, die verbale TR440-Dokumentation einheitlich für alle Serien neu aufzubereiten, um eine einheitliche Ablage bei allen TR440-Rechnerserien zu gewährleisten.

Wir haben diese Anregung wie folgt realisiert :

1. Es wurde ein Unterlagen-Kontroll-Register (UKR) erstellt, in welchem alle verbalen Beschreibungen (Rechnerkern u. EA-Werk) und deren Verteilung auf 17 Bänden aufgeführt ist.  
Innerhalb der Bände erfolgt die Aufteilung nach Registern.
2. Anleitung zur Umsortierung:
  - a. Alle Beschreibungen sind laut UKR aus dem Anlagensatz zu entnehmen und nach UKR neu abzuheften.
  - b. Freiwerdende Register und Ordner werden wiederverwendet. Auszutauschen sind die Ordner-Rückenschilder;  
Neue Beschriftung: TR 440 (Band 18 dient als Reserveband)  
Beschreibungen  
verbal  
Band 1....17

Bei Ordnern ohne Befestigung für die Rückenschilder, sind diese aufzukleben.
- c. Jeder Ordner wird eröffnet mit einem Deckblatt (Karton), dem Registerdeckblatt (Übersicht der Registerinhalte) und dem Register Nr. 1...10 (je nach Belegung).
- d. Das UKR wird nach der Umstellung im Band 1, Register 1 abgeheftet.  
Das Änderungshandbuch wird zu einem späteren Zeitpunkt nachgeliefert (Band 1, Register 2).
- e. Unterlagen, die nicht in die Bände 1-17 umzuordnen sind, bleiben in ihren alten Positionen.
- f. Die Übersicht der Ordnerbelegung, die zur Auslieferung vom Prüffeld erstellt wurde, ist zu korrigieren; d.h. die aufgelösten Inhalte sind zu streichen.

3. Bei Beanstandungen, Wünschen zu Nachlieferungen von Ordnern, Registern oder Dokumentationen, bitten wir um schriftliche Benachrichtigung an H.Sewcz .

4. Die Umrüstaktion ist mit beiliegender Rückmeldung zu bestätigen.

Termin: 30.9.77  
-----

Dv V5 WA



(Sewcz)

Verteiler

ohne Anlagen

Dv V5 WA H. Strauß z.Ktn.

H. Sterr "

H. Krüger "

H. Schmoock

H. Grünert "

mit Anlagen

CGK/TR52

alle TR440 Anlagen

Anlage

D141

Bearbeiter

Sewcz

Telefon

4541

Ihre Zeichen und Ihre Nachricht vom

Unsere Zeichen

Se /ma

Ort und Tag KN, 18.11.77

Betrifft: Verbale Dokumentation TR 440

Im Schreiben vom 3.8.77 baten wir um Umstellung der verbalen TR440-Dokumentation nach Vorgabe (UKR).

Anbei die Nachbestellung der fehlenden Unterlagen, Ordner oder Register.

Folgende Punkte sind zu beachten und beantworten die allgemein gestellten Fragen:

1.) UKR für Band 1 fehlt!

Das UKR für Band 1 ist das Unterlagen-Kontroll-Register, nach welchem die Umsortierung vorgenommen wurde (siehe Anschreiben vom 3.8.77).

2.) Band 3, Inhalt Register 2 fehlt!

Die Beschreibungen Taktsteuerung, Testhilfen, Uhr und Wecker wurden nur bei den ersten Anlagen der Serie "0" mitgeliefert und sollen dann abgeheftet werden, wenn vorhanden (siehe UKR). Keine Nachlieferung möglich.

3.) Band 4, Register 2 und 3

Die Beschreibungen der Kontrollschreibmaschine und des Lochstreifenlesers sind nur dann abzuheften, wenn sie nicht bereits in den Ordnern für LSL und KSM eingeordnet sind. Die nach UKR zusammengestellten Peripherie-Ordner sollen nicht auseinandergerissen und in die verbale Dokumentation integriert werden.

4.) Band 5, 6 und 7 Mikroprogrammhandbuch

Die Mikroprogrammhandbücher Band 1, 1A und 2 wurden zum Zeitpunkt der Installation in den weißen Ordnern an alle Anlagen ausgeliefert. Es handelt sich dabei um die Mikroprogrammbeschreibungen, die von den TKD-Mitarbeitern handschriftlich auf TKD-Belange hin geändert wurden. Nachbestellungen nur bei Dv V5 WA, H.Grünert.

5.) Band 11 und 11A

Der Band 11A ist nur dann zu verwenden, wenn der Teil 3 der Realisierung aus Band 11 den Ordner überfüllt. Reicht der Band 11 aus, so entfällt Band 11A.

6.) Band 18

Der Band 18 war Reserve und wird nicht angelegt.

Nachfolgend Ihre Bestellung:

Dv V5 WA



Sewcz

COMPUTER GESELLSCHAFT KONSTANZ MBH

# **ÄNDERUNGSHANDBUCH**

---

TECHNISCHER KUNDENDIENST

Rückfragen zu dieser Mappe, Berichtigungen und Ergänzungen bitte an

CGK/TR 51 oder  
Dv V BW W WA 1  
H. Sewcz

Vervielfältigung dieser Unterlage sowie Verwendung der Mitteilung ihres Inhalts ist unzulässig, soweit nicht ausdrücklich zugestanden. Zuwiderhandlungen sind strafbar und verpflichten zu Schadenersatz (Lit. UrhG., UGW, BGB).  
Alle Rechte für den Fall der Patenterteilung oder GM-Eintragung vorbehalten.

COMPUTER  
KONSTANZ

Copyright by  
COMPUTER GESELLSCHAFT KONSTANZ N. B.  
7750 Konstanz, Max-Stromeyer-Str. 116

Best.Nr.: 440.A5.24





Register

<b>1</b>	1	EIGENERZEUGNISSE
	1.1	Begriffsbestimmungen
	1.1.1	Systeme
	1.1.2	Modell/Serie
	1.1.3	Produkt
	1.1.4	Baueinheit/Erzeugnis
	1.1.5	Dispositionseinheit
	1.1.6	Objekt/Erzeugnis
	1.1.7	Hauptobjekt
	1.2	Kennzeichnungsarten
	1.2.1	Kennzeichnung des Objektes
	1.2.2	Kennzeichnung des Erzeugnisses
	1.2.2.1	Erklärung der Kennzeichnung
	1.2.3	Kennzeichnung von Sonderlösungen
	1.2.4	Hilfsmittel zur Kennzeichnung
	1.2.5	Kennzeichnung durch Zeichnungsnummern
	1.2.6	Kennzeichnung von Änderungen
	1.2.7	Hardware-Checkliste HCL
	1.3	Änderungsdienst
	1.3.1	Änderungsausführung im Außendienst
	1.3.2	Beantragung der Änderung
	1.3.3	Änderungsantrag
	1.3.4	Änderungsanweisung
	1.3.4.1	Beschreibung der einzelnen Formblätter
	1.3.5	Änderungspaket
	1.3.5.1	Anschreiben zum Änderungspaket
	1.3.6	Änderungsmitteilung
	1.3.7	Änderungsrückmeldung
	1.3.7.1	Datenkarte
	1.3.7.2	Ausfüllen einer Änderungsrückmeldung
	1.3.8	Änderungsüberwachung
	1.3.9	Änderungsabwicklung mit Rotation
<hr/>		
<b>2</b>	2	FREMDERZEUGNISSE
	2.1	Produkte der Firma AEG
	2.1.1	Allgemeines
	2.1.2	Kennzeichnungen der Änderungsanweisungen
	2.1.2.1	Geräteschlüssel
	2.2	Produkte der Firmen BUCODE und TELEX
	2.2.1	Allgemeines
	2.2.2	Änderungsformen des Herstellers
	2.2.3	Änderungsanweisung
	2.2.4	Bestimmung des Objektstandes
	2.2.5	Kennzeichnung des Objektstandes
	2.2.6	Kennzeichnung des Erzeugnisstandes
	2.2.7	Formblatt: Änderungsstand MBG 263/264
	2.3	Produkte der SIEMENS AG
	2.3.1	Allgemeines
	2.3.2	Produkt
	2.3.3	Produktpaß
	2.3.4	Sammel- und Einzelproduktpaß
	2.3.5	Objektausgabestand/Kennzeichnung
	2.3.6	Änderungsauftrag
	2.3.7	Änderungspaket

Register

<b>3</b>	3	DOKUMENTATION - EIGENERZEUGNISSE
	3.1	Wartungsunterlagen
	3.1.1	Allgemeines
	3.1.2	Aufbau der TR 440/445-Rechner-Dokumentation (Serie 200)
	3.1.3	Aufbau der Peripherie-Dokumentation
	3.1.4	Zeichnungssystem
	3.1.5	Objekt/Erzeugnis
	3.1.6	Kennzeichnung der Objekt- und Erzeugnisstände
	3.1.6.1	Kennzeichnung der Erzeugnisstände in den Unterlagen
	3.1.7	Änderungszustand - Übersicht AUE
	3.1.8	Unterlagen-Kontroll-Register UKR
3.1.9	Erklärung der Kurzzeichen	
3.1.9.1	Bezeichnung einer WIRE-WRAP-Verdrahtung	

---

<b>4</b>	4	WARTUNGSUNTERLAGEN DER CGK
		Anlagen 4-1 bis 4-20

---

<b>5</b>	5	WARTUNGSUNTERLAGEN DER SIEMENS AG
		Anlagen 5-1 bis 5-12

## VORWORT

Das Änderungshandbuch wurde als Nachschlagewerk und Schulungsunterlage für die Mitarbeiter der Abteilung "Technischer Kundendienst" zusammengestellt.

In den folgenden Kapiteln sind wesentliche Informationen enthalten, die einen reibungslosen Ablauf der Realisierung von Änderungen der Hardware und der Dokumentation gewährleisten sollen.

Die Notwendigkeit einer Änderung begründet sich in der

- Behebung von logischen Fehlern
- Erhöhung der Betriebssicherheit
- Anpassung an geänderte Spezifikationen (Funktionserweiterung)
- Erhaltung der Kompatibilität von Einheiten und Geräten (Erleichterung der Ersatzteilversorgung)

Änderungen der Abläufe sind unumgänglich, soweit diese einer Verbesserung der Änderungsdienste dienen.

Jeder Mitarbeiter hat die Möglichkeit, durch seinen Beitrag an der Verbesserung aller Aktivitäten mitzuhelfen.

EIGENERZEUGNISSE

# 1 EIGENERZEUGNISSE

## 1.1 Begriffsbestimmungen

### 1.1.1 Systeme

Das System (TR 440 oder TR 86) ist der übergeordnete Sammelbegriff für die Gesamtheit an Hard- und Software einer Datenverarbeitungsfamilie, bestehend aus:

- in ihrer Leistungsfähigkeit unterschiedlichen Zentraleinheiten, die unter gewissen Bedingungen untereinander kompatibel sind,
- einem breiten, an diese Zentraleinheiten anschließbaren Gerätespektrum und
- allen dazugehörigen Software-Paketen.

### 1.1.2 Modell/Serie

Das Modell ist der übergeordnete Sammelbegriff für Hard- und Softwareprodukte, die eng miteinander verbunden sind (TR 4, TR 86, TR 440, TR 445).

Die Serie ist eine Entwicklungs- und Fertigungsbasis, nach der Modelle erstellt werden.

Serieneinteilung bei TR 440-Anlagen:

- Rechner Nr. 1 bis 11 = Serie "0"
- Rechner Nr. 12 bis 26 = Serie "100"
- Rechner Nr. 27 bis  $\infty$  = Serie "200"

### 1.1.3 Produkt

Ein Produkt ist eine verkaufsfähige Einheit bzw. ein verkaufsfähiges Gerät. Alle Produkte eines Systems sind im Verkaufshandbuch eindeutig gekennzeichnet durch die

- Benennung (Beispiel: Lochkartenleser)
- Bestellnummer (Beispiel: LKL 0720-02)

### 1.1.4 Baueinheit/Erzeugnis

Die Baueinheit (Erzeugnis) ist der kleinste im Zusammenhang mit dieser Beschreibung interessierende Bestandteil eines Produktes.

### 1.1.5 Dispositionseinheit

Die Dispositionseinheit ist das kleinste disponierbare und verkaufsfähige Produkt einer Anlage ohne eigene Wartungsunterlagen, weil sich diese

- a) nur im Zusammenhang mit dem übergeordneten Objekt bestimmen lassen und daher diesem Objekt beige packt werden und
- b) weil es sich dabei um eine so kleine Einheit handelt (z.B. Kabel oder ein leeres Magazin), daß dafür keine Wartungsunterlagen notwendig sind.

### 1.1.6 Objekt /Erzeugnis

Ein Objekt ist ein disponierbares, verkaufsfähiges Produkt mit eigenen Wartungsunterlagen und einer im "Objektschild" zusammengefaßten Ausgabestands-Kennzeichnung für alle Erzeugnisse dieses Objektes.

(Feste Kennzeichnung durch eine Zeichnungsnummer)

Ein Erzeugnis ist eine fest definierte Einheit innerhalb eines Objektes. Dies kann sein:

z.B. eine Baugruppe oder eine Steckeinheit mit eigener Zeichnungsnummer.

### 1.1.7 Hauptobjekt

Das Hauptobjekt ist ein disponierbares, verkaufsfähiges Produkt mit eigenen Wartungsunterlagen und einem "Objektschild". Es besteht aus mindestens einem Objekt oder mehreren. Die Bildung eines Hauptobjektes ist immer nur dann notwendig, wenn aus Vertriebsgründen eine Untermenge dieses Hauptobjektes als Objekt in das Verkaufshandbuch aufgenommen werden muß.

1.2  
Kennzeichnungsarten

1.2.1  
Kennzeichnung des  
Objektes

Der Objektstand kennzeichnet den Hardware- bzw. Änderungsstand eines Objektes, der sich aus der Kombination der Ausgabestände aller zum Objekt gehörenden Erzeugnisse ergibt.

Der Objektstand wird durch Schwärzen der entsprechenden Zahlen auf dem Schild gekennzeichnet.

										10	12	13	14	15	16	17	18	19	
20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59
60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79
80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99

Zeichnungs-Nr. 25.2002.000-51  
Ident-Nr. 540771

Das Objektschild wird am Geräterahmen aufgeklebt.

Objekt-Ausgabe-Stand (OAS)

Beispiel: (obiges Objektschild RK/EAW Serie 100)

Die Schwärzung der Zifferfelder "0-9" und "11" bedeutet:

Das Objekt TR 440 RK/EAW Serie 100 hat den Ausgabestand "11" ohne "10"; d.h., daß die Änderungen, die zu "10" führen, zur Umrüstung von Ein- auf Mehrkernanlagen gehören und nicht eingebaut sind.

Dies trifft immer auf Änderungen zu, deren Einbau für die Funktion des Gerätes z.Zt. nicht erforderlich ist.

Bei jedem späteren Änderungseinbau wird der Objektstand "fortgeschrieben", d.h. erhöht. Dieses geschieht durch Schwärzen einer höheren Ziffer des Objektschildes lt. Änderungsanweisung.

Nach Auslieferung des Objektes sind diese Arbeiten durch das Personal des Kundendienstes durchzuführen.



1.2.2  
Kennzeichnung des  
Erzeugnisses

Der Erzeugnisstand kennzeichnet den Hardware- bzw. Änderungsstand eines Erzeugnisses. Die Bestimmung zur Kennzeichnung der Schilder sind folgende:

Serie	0	1	2	3	4
	5	6	7	8	9
	10	11	12	13	14
	15	16	17	18	19

Erzeugnisschild (Muster)

Beispiele:

a)

X-Y Z00 11.1111.111-00A					

Die gedruckte Schaltung X-Y Z00 mit DZ A und aktuellem Erzeugnisstand 7.

Die Erzeugnisstände 2, 5 und 7 entstanden durch Änderungen der Unterlagen und der Steckeinheit mit Auswirkung auf das Unterlagenkontrollregister. Sie bleiben trotzdem mit den vorherigen Erzeugnisständen funktionsgleich (Änd.-Klasse 2).

b)

X-Y Z00 11.1111.111-00B	0	1	2		

Die gedruckte Schaltung X-Y Z00 mit DZ B und aktuellem Erzeugnisstand 7.

Diese Schaltung wurde bereits mit Erzeugnisstand 3 gefertigt. Im Objektstand 3 wurde eine DZ-Neubearbeitung veranlaßt, die die Erzeugnisstände 0-1-2 beinhaltet.

1.2.2.1  
Erklärung der Kennzeichnung zu Beispiel a) u. b)



Erzeugnisstand ist bzw. war bei der Sache (Steckeinheit) nie vorhanden, weil auf diese Änderung verzichtet oder die Sache schon mit höherem Erzeugnisstand gefertigt wurde (Beispiel b) ).



Erzeugnisstand ist bzw. war vorhanden, ist aber mit dem vorherigen funktionell gleich.



Erzeugnisstand ist bzw. war vorhanden und von dem vorherigen funktionell verschieden.

Werden gedruckte Schaltungen geändert, ohne daß die Aufwärts- und Abwärtskompatibilität gewährleistet sind, so sind alle existierenden Steckeinheiten (im Hause und beim Kunden) zu ändern, damit nicht unter gleicher Zeichnungsnummer und Ident-Nr. verschiedene Ersatzteile gehalten werden müssen. Objekt- oder platzbezogene Änderungen erfordern neue Zeichnungs- und Ident-Nummern (Übersicht der Änderungsklassen siehe Kap.4/Anlage 1).

### 1.2.3 Kennzeichnung von Sonderlösungen

Aus technischen Gründen ist es oft unerlässlich, daß eine Technische Beanstandung (TBA), bevor sie zu einer offiziellen Änderungsanweisung umgearbeitet wird, in Rechner oder Peripheriegeräten vorab eingebaut wird. In diesen Fällen muß der Einbau jeder TBA als Sonderlösung beschrieben und registriert sein. Um dies zu gewährleisten ist folgende Vereinbarung getroffen worden:

- a) Zu dem Erzeugnisstandsschild, auf dem nur offizielle Ae- Anweisungen geschwärzt werden, wird ein zweiter Kleber angebracht. Dieser Kleber wird beschriftet mit der Nummer der Technischen Beanstandung (z.B. TBA-Nr.: 0125).
- b) Auf der Hardware-Checkliste (HCL) wird in der Spalte SL (Sonderlösung) zu dem entsprechenden Erzeugnis (z.B. Steck-einheit, Verdrahtung oder Mechanik) die Nummer der TBA eingetragen.
- c) Die Dokumentation über die realisierte TBA erfolgt beim Rechner im Band 100 (Änderungsstand/Sonderlösungen) und bei den Peripheriegeräten im jeweiligen Geräteordner unter Register 'Änderungen'.
- d) Erfolgt die Umarbeitung der TBA zu einer Ae-Anweisung, so ist der Prüffeld- und TKD-Mitarbeiter verpflichtet, die Ausführung der TBA der Ae-Anweisung anzupassen. Hierbei wird das Erzeugnisstandsschild lt. Ae-Anweisung geschwärzt und der Kleber entfernt.  
Der Eintrag in der HCL entfällt, der entsprechende Erzeugnisstand wird eingetragen.

### 1.2.4 Hilfsmittel zur Kennzeichnung

Das Einfärben der Objekt- und Erzeugnisstandschilder erfolgt durch das Prüffeldpersonal in schwarz und durch das Kundendienstpersonal in rot.

Hierzu können verwandt werden:

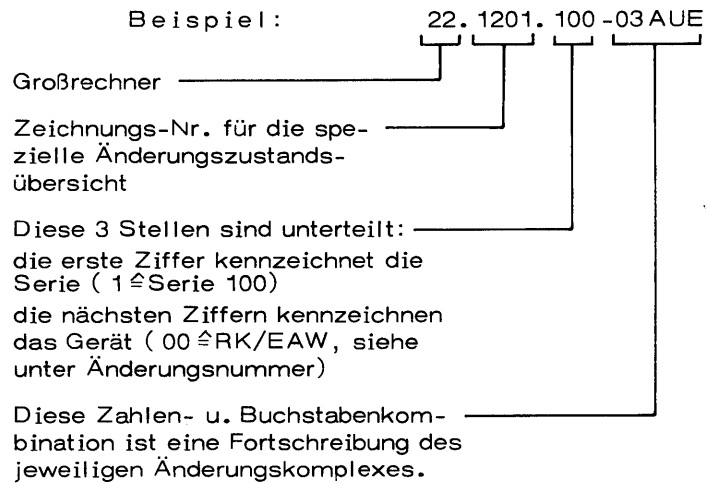
- a) Filzschreiber "Faber Castell Feinmarker 23"
- b) Schwan-Stabilo-Pen 768

Die Filzschreiber haben eine folienlösende Tusche.

1.2.5  
Kennzeichnung durch  
Zeichnungsnummern

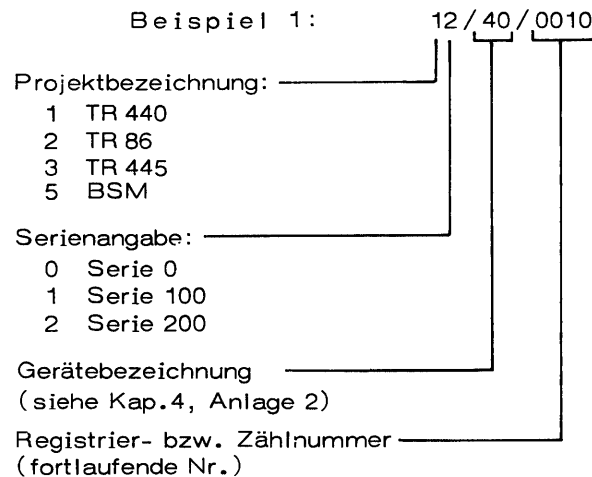
Die Zeichnungsnummer ist ein Identifizierungsmerkmal für Geräte, Teile, Zeichnungen usw.

Die Zusammensetzung einer Zeichnungsnummer soll an folgendem Beispiel erläutert werden:

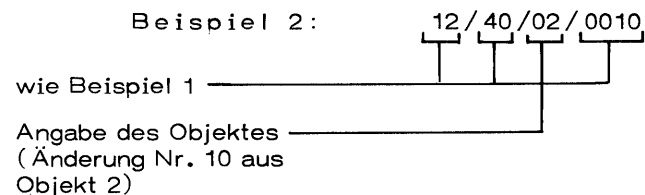


1.2.6  
Kennzeichnung von  
Änderungen

Änderungsanweisungen werden gekennzeichnet durch eine Änderungsnummer mit folgendem Aufbau:



Änderungsanträge werden gekennzeichnet durch:



1.2.7  
Hardware-Checkliste  
HCL

### Allgemeine Hinweise

In der Hardware-Check-Liste wird der Objektstand eines Produktes und die dazugehörigen Erzeugnisstände ausgewiesen (siehe Abschn. 1.2.1 und 1.2.2).

Jedem Produkt z.B. SDR 176-2 (Kap.4/Anl.3 ) wird bei Auslieferung eine HCL mitgegeben, die im Prüffeld einem SOLL/IST-Vergleich unterzogen wurde; d.h. die Objekt- und Erzeugnisstände des Gerätes wurden mit der HCL verglichen. Abweichungen werden in der HCL vermerkt.

### Aufbau der HCL

Die HCL enthält folgende Angaben:

- Gerätetyp (z.B. SDR 176-2)
- Ausbau und Bestückung
- Serienzugehörigkeit
- Objektstand
- Erzeugnisstände

Weitere Angaben siehe Kap. 4/Anlage 3 u. Abschn. 1.2.1 u. 1.2.2

### Zusatzerklärung:

Die Kennzeichnung eines Erzeugnisses in der HCL mit einem '\*' bedeutet, daß dieses Erzeugnis in einem anderen Produkt (z.B. BSM) verwandt und geändert wurde.

1.3  
Änderungsdienst

Allgemeine Hinweise

1.3.1  
Änderungsausführung im  
Außendienst

Die Grundlage für die Änderungsanweisungen, die nach Einbau in die Objekte in der Regel einen höheren Objektausgabestand des betreffenden Objektes bewirken, sind einmal die Technischen Beanstandungen oder die Änderungsanträge mit der Registrierung (Abschn. 1.2.6, Beispiel 2).

Für die Einleitung und Abwicklung bzw. Durchführung der Änderungen werden folgende Formblätter verwendet:

- Technische Beanstandung (TBA) siehe Kap.4-Anlage 4
- Änderungsantrag -Anlage 5
- Änderungsanweisung -Anlage 6
- Änderungsmitteilung -Anlage 7
- Änderungsrückmeldung -Anlage 8
- Änderungsüberwachung (Erinnerung und Mahnung rückständiger Änderungen) -Anlage 9

1.3.2  
Beantragung einer  
Änderung

Die Beantragung einer Änderung erfolgt mit dem Ausfüllen des Formblattes 'Technische Beanstandung' (TBA/Kap.4-Anlage 4) an den Änderungsdienst des TKD.

Antragsberechtigt ist grundsätzlich jeder TKD-Mitarbeiter, dem es notwendig erscheint, eine Hard- oder Software-Änderung zu beantragen.

Bei der Ausarbeitung des Formblattes ist auf die drei geforderten Bedingungen zu achten:

- Beschreibung des Problems
- Eigener Vorschlag
- Allgemeines

1.3.3  
Änderungsantrag  
(Kap. 4-Anlage 5)

Eine eingereichte 'Technische Beanstandung' (TBA) wird, wenn die einzelnen Abteilungen der Entwicklung und Fertigung sowie des Prüffeldes und des Kundendienstes die Notwendigkeit bestätigen, zu einem Änderungsantrag umgearbeitet. Dieser wird später der Änderungskommission zur technischen und formellen Freigabe vorgelegt.

Erfolgt die Freigabe, so wird der Antrag zu einer Änderungsanweisung.

1.3.4  
Änderungsanweisung

Jede versandte Änderungsanweisung muß bearbeitet werden.  
Die Durchführung einer Änderungsanweisung ist den folgenden Formblättern zu entnehmen:

- Änderungsanweisung siehe Kap. 4 - Anlage 10
- Zusatzblatt  
(Leerblatt für etwaige Erweiterungen) -Anlage 11
- Steckeinheiten-Änderung -Anlage 12
- Verdrahtungs- und  
Bezeichnungsänderung -Anlage 13
- Änderungsmaterial -Anlage 14

1.3.4.1  
Beschreibung der  
einzelnen Formblätter

Änderungsanweisung (Kap. 4 - Anlage 10)

In der Änderungsanweisung sind einzelne Felder mit Positionszahlen versehen, die deren Bedeutung erklären.

Im Schriftkopf der Änderungsanweisung erfolgt zusätzlich eine Kennzeichnung durch Ankreuzen der verschiedenen Kästchen wie Steckeinheit, Verdrahtung, Mechanik oder Sonstiges, welche jeweils zeigen, ob es sich um eine Unterlagen- bzw. Geräte-Änderung oder um beides handelt (siehe Beispiel).

<b>Betrifft:</b>	<b>Steckeinheit:</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	<b>Unterlagen-Änderung</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	<b>Geräte-Änderung</b>	<b>Bezeichnung:</b> R-MW 21/1 DZ "C"
	<b>Verdrahtung:</b>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<b>Bezeichnung:</b> -----
	<b>Mechanik:</b>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<b>Bezeichnung:</b> -----
		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<b>Bezeichnung:</b> -----

Steckeinheiten-Änderung mit der dazugehörigen Unterlagen-Änderung

Zusatzblatt (Kap. 4 - Anlage 11)

Dieses Formblatt kann als zusätzliches Blatt überall eingefügt werden.

Steckeinheiten-Änderung (Kap. 4 - Anlage 12)

Anlage 12 wird verwendet bei Änderungen von

- a) Bauelementen und
- b) Anschlüssen.

zu a)

Wird ein Bauelement entfernt, Kreuz unter 'E', wird ein Bauelement hinzugefügt, Kreuz unter 'H' eintragen. In der linken Spalte Name bzw. Marke des betreffenden Bauelementes angeben, in den weiteren Spalten sind der Platz auf der Steckeinheit (Platz), der logische (L-Typ) sowie der technische Typ (T-Typ) des Bausteines aufzuführen (siehe Beispiel).

**Steckeinheiten - Änderung**

**BAUELEMENTE**

Name / Marke	Platz	L - Typ	T - Typ	E	H
xup1	C 24	2N	360F		X
XUP2	C 24	2N	360F		X
U2FA9	G 23	40N	369F	X	

zu b)

Entfernen eines Anschlusses:

In der linken oberen Zeile wird das betreffende Signal eingetragen. Unter 'E' ein Kreuz vermerken, sowie den Namen bzw. die Marke des Bausteines angeben, von dem das Signal entfällt.

In der Spalte 'Platz' sind der geometrische Ort des Bauelementes auf der Steckeinheit und der Kontakt anzugeben, von dem das Signal entfernt werden soll (siehe Beispiel auf Seite 1-110)

Hinzufügen eines Anschlusses:

In der linken oberen Zeile wird das betreffende Signal eingetragen. Ansonsten wird wie beim Entfernen verfahren, wobei in diesem Fall in den Spalten 'Marke' und 'Platz' auf der rechten Seite der Name bzw. die Marke des Bauelementes, der geometrische Ort und der Kontakt desselben anzugeben ist, an den das Signal zu führen ist (siehe Beispiel auf Seite 1-110).

Bei BIAS-Anschlüssen ist anzugeben, von welchem BIAS-Driver die Referenzspannung bezogen werden soll.

ANSCHLÜSSE						
Signal	Marke	Platz	Marke	Platz	E	M
VS0Z1/1						
VS0Z1/1		C28 / 8			X	
- 5,2 V						
VS0Z1/1		C28 / 9			X	
NVS0Z1/1						
R-RW5		B / 84			X	

Beispiel einer Anschlußänderung: Entfernen eines Anschlusses

ANSCHLÜSSE						
Signal	Marke	Platz	Marke	Platz	E	M
NSVOZ6/7						
VS0Z60/7		F28 / 4,5	C7	P		X
- 5,2 V						
C7		AB				X
NRSVO/8						
RSVO8		G9	R-RW6	B / 76		X

Beispiel einer Anschlußänderung: Hinzufügen eines Anschlusses



Verdrahtungs- und Bezeichnungsänderung  
(Kap. 4 - Anlage 13)

Hier sind Verdrahtungsänderungen (z.B. Magazin- oder Schrank-  
verdrahtungen) beschrieben (siehe Beispiel).

**A) Verdrahtungs-Änderung** ----- **Ausg** -----

Signal- bez.	Drahtführung	Draht	Farbe	Länge Imm	Ver- bind.	Lfd. Nr.	Ent- fällt zu	Min- zu
E2F23R	3F18A68-3F21A78	MX-24	bl	71	B		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
E2F23S	3F19A45-3F21A55	MX-24	bl	81	B		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
T2FS7	3F17A69-3F34A26	MX-24	ws			748	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
							<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

siehe Kap. 3,  
Abschn. 3.1.9

Änderungsmaterial (Kap. 4 - Anlage 14)

Auf diesem Formblatt wird das für die Änderung benötigte Material  
aufgeführt mit Angabe bzw. Bezeichnung des Materials und der da-  
zugehörigen Bestell/Ident-Nr.

1.3.5  
Änderungspaket

Ein Änderungspaket beinhaltet:

- Anschreiben zum Änderungspaket (Rechnerausdruck, Seite 1-140)
- Änderungsmitteilung
- Änderungsrückmeldung

Je nach Notwendigkeit und Umfang einer Änderungsaktion werden Anschreiben, Änderungsmitteilung und -rückmeldung erweitert um:

- Änderungsanweisung (CGK) oder Änderungsauftrag (Siemens AG)
- Änderungsmaterial (Ersatzteile, Werkzeuge u. dergl.)
- Änderungsdokumentation

1.3.5.1  
Anschreiben zum  
Änderungspaket  
(Rechnerausdruck/  
Kundeninstallation)

Das Anschreiben besteht aus zwei Teilen:

- a) Allgemeine Daten zum Änderungspaket
- b) Auflistung der zu ändernden Produkte

zu a) Allgemeine Daten zum Ae-Paket (siehe Seite 1-140)

- ① Änderungsmitteilungs-Nr.  
fortlaufende Nummer der Mitteilung (identisch mit Ae-Paket-Nr.)
- ② Lfd. Nr.  
laufende Nummer produktbezogen (z.B. SIG 51.08)
- ③ Änderungsanweisungs-Nr.  
Nummer der Änderungsanweisung oder Änderungsauftrag; falls keine AE, z.B. Sonderlösung, dann Kommentar
- ④ Objekt-Ausgabe-Stand (OAS)  
Angabe der Nummer, die auf dem OAS-Schild zu färben ist
- ⑤ Änderungsgrund  
Stichwortartiger Hinweis auf den Ae-Grund
- ⑥ Ae-Termin  
Einbau- und Rückmeldetermin
- ⑦ Anlage  
Benennung der Hauptanlage, an welcher das Ae-Paket versandt und eventuell weitergeleitet wird; z.B. an abgesetzte Stationen, wie im Beispiel der Kontrollliste (Seite 1-160).
- ⑧ Ausgabedatum  
Tagesdatum der Listenausdrucke

\* \* \* \* \*  
\* \* \* \* \*  
\* \* \* \* \*  
\* \* \* \* \*  
\* \* \* \* \*

AENDERUNGSPAKET:  
\*\*\*\*\*

- ① AENDERUNGSMITTEILUNGS - NR : 177
- ② LFD - NR : 2
- ③ AENDERUNGSANWEISUNGS - NR : SONDERLOES.
- ④ OBJEKT - AUSGABE - STAND :
- ⑤ AENDERUNGSGRUND : N-DY81 (SYN-EOT)
- ⑥ DIE AENDERUNG IST BIS : 29. 5.78 EINZUBAUEN UND ZURUECKZUMELDEN !
- ⑦ ANLAGE : HH018      AUSGABEDATUM : 4. 4.78 ⑧

RUECKFRAGEN RICHTEN SIE BITTE AN: DV V BW W WA AENDERUNGSDIENST KONSTANZ HERRN SEWCZ  
TELEFON : 07531 / 87-4541



zu b) Auflistung der zu ändernden Produkte

Die Daten dieser Kontrollliste werden aus den Angaben des Anschreibens zum Ae-Paket entnommen.

Listenbeispiel (Seite 1-160)

Die aufgeführten 20 Geräte SIG 51.08 werden von HH018 betreut. Von der Hauptanlage aus werden die einzelnen Änderungen an die abgesetzten Stationen (HH105, 218 und 219) verteilt.

Jedes einzelne Gerät, gekennzeichnet durch die Fabrik-Nummer, wird geändert.

Die Ae-Arbeiten werden im TBR (Tätigkeitsbericht) unter Angabe der Änderungs-Auftrags-Nummer verrechnet.

Nach Einbau der Änderung wird die Änderungs-Rückmeldung ausgefüllt an die Hauptanlage gesandt. Der Anlagenleiter vermerkt in der Kontrollliste

- Datum vom Ae-Einbau und
- Name des TKD-Mitarbeiters, der die Änderung eingebaut und rückgemeldet hat.



### 1.3.6 Änderungsmitteilung

Das Formblatt Änderungsmitteilung (Kap. 4 - Anlage 7) wird verwendet als:

- Anschreiben und Inhaltsangabe eines Änderungspaketes mit möglichen Arbeitsabläufen, besonderen Hinweisen bzw. Zeitvorgaben
- Ersatz für eine noch nicht offiziell erstellte Änderungsanweisung, die als Sonderlösung vorab realisiert wird, bis diese Sonderlösung durch eine offizielle Änderungsanweisung ersetzt wird (Eilverfahren).

Die Änderungsmitteilung (Kap. 4 - Anlage 7) ist mit Positionszahlen versehen, deren Bedeutung hier nachstehend erläutert wird:

- ① Änderungsmitteilung-Nr.  
Laufende Nummer pro Änderungspaket, gleich welches Gerät oder Produkt
- ② Gerät  
Gerätebezeichnung
- ③ Kostenträger  
Der gesamte Aufwand, der durch die Änderungs-Bearbeitung entsteht, ist auf diesen Kostenträger im TBR zu verrechnen (Hardware bzw. Dokumentation)
- ④ Lfd. Nr.  
Laufende Änderungsnummer, bezieht sich nur auf den angegebenen Geräte- oder Produkt-Typ (Punkt 2)
- ⑤ Änderung ist einzubauen in Gerät mit Fabrik-Nr.:  
Angabe der Fabrikationsnummer nur für das zu ändernde Gerät
- ⑥ 1. Voraussetzung für den Einbau der Änderung (Objektstand)  
Wird für die durchzuführende Änderung eine andere Änderung vorausgesetzt, so ist das anzugeben, d.h. die neue Änderung darf nicht eingebaut werden, bevor die vorausgesetzte Änderung eingebaut ist. Die Überprüfung des Objektschildes ist in diesen Fällen dringend erforderlich.
- ⑦ 2. Dringlichkeit des Einbaues  
Die Dringlichkeit, die der angekündigten Änderung beigemessen worden ist, wird entweder mit der Angabe 'umgehend' oder 'nächste Std.-Wartung', d.h. jedoch in maximal 3 Monaten, auf dem Formblatt gekennzeichnet, wobei die Kennzeichnung 'umgehend' bedeutet, daß die Änderung spätestens 2 Wochen nach Erhalt des Änderungspaketes im betroffenen Objekt/Gerät eingebaut sein muß, während die Angabe 'nächste Std.-Wartung' vorschreibt, daß diese Änderung spätestens 3 Monate nach Erhalt des Änderungspaketes durchgeführt sein soll.
- ⑧ 3. Änderungsgrund / 4. Lösung  
Nach einer kurzen technischen oder formellen, verständlichen Darstellung des Änderungsgrundes folgt die Beschreibung der Maßnahmen, durch welche das vorliegende technische oder dokumentarische Problem gelöst wird. Sind Änderungsgrund und Lösung aus einer beiliegenden Änderungsanweisung ersichtlich, so erscheint nur der Hinweis, z.B. siehe Änderungsanweisung Nr. 12/20/0010, 12/00/0140 usw.

- ⑨ 5. Material:  
Hinweis, welches Änderungsmaterial beiliegt, oder an welcher Stelle nachträglich zu beordern ist.  
Zur Beachtung: die angegebenen Ident-Nr. gelten für das Hauptlager der CGK und stimmen nicht mit denen des TKD-Lagers überein.
- ⑩ 6. Ersatzteile betroffen:  
Sind Ersatzteile oder Wartungsunterlagen betroffen, so ist die Änderung sowohl in die Ersatzteil- als auch in die Wartungsunterlagen einzuarbeiten.
- ⑪ 7. Wartungsunterlagen betroffen  
siehe Punkt 10
- ⑫ 8. Änderungszustand:  
Nach Änderungsdurchführung ist der angegebene Objektstand auf dem Objektschild zu schwärzen.

1.3.7  
Änderungsrückmeldung  
(Kap.4-Anlage 8)

Die Änderungsrückmeldung dient der Kontrolle zum

- ordnungsgemäßen Versand der Ae-Pakete
- Ae-Einbau im vorgeschriebenen Zeitraum und
- Fortschreibung zum Ae-Stand

Die Änderungsrückmeldung enthält die

- Versand-Anschrift (Dv V BW W WA1) und
- wesentliche Daten zum Ae-Paket und dem zu ändernden Produkt, z.B. SIG 51.08, Fabr.Nr. 30760 (siehe Beschreibung/Ae-Paket, Seite 1-130)

1.3.7.1  
Datenkarte

Geräte- und Ae-Daten (bis Spalte 60) sind bereits vorgegeben und dienen der weiteren Datenverarbeitung in der Zentrale.

1.3.7.2  
Ausfüllen einer  
Änderungsrückmeldung

Bei der Änderungsausführung am SIG 51.08 mit der Fabrik-Nummer 30760 wurden am 21.04.78 120 Minuten gebraucht, um das Gerät und die Dokumentation zu ändern.

Diese 120 Minuten und das Datum werden wie folgt eingetragen :

Zeit:	EINBAUZEIT IN MINUTEN (MIT FUEHRENDEN NULLEN)	101010112101
		-----
		61 66 SPALTEN
Datum:	EINBAUDATUM (JAHR, MONAT, TAG)	171810141211
		-----
		67 72 SPALTEN

Ein Vermerk zum Einbau oder zur Überprüfung wird in den Spalten 73 oder 74 eingetragen:

Nur ein Eintrag ist erlaubt!	WENN DIE AENDERUNG EINGEBAUT WURDE, >1< EINTRAGEN	171
		-----
		73
	WURDE DIE AENDERUNG NUR UEBERPRUEFT, >1< EINTRAGEN	11
	-----	
	74	

Für zusätzliche Hinweise, Erklärungen oder notwendigen Berichtigungen der Daten ist die Spalte 'Bemerkungen' vorgesehen. Zuletzt wird mit der 'Unterschrift' die Ae-Rückmeldung abgeschlossen.



1.3.8  
Änderungsüberwachung

Jede versandte Einzeländerung oder Sonderlösung wird in einer separaten Datei eingetragen. Wird der Einbautermin (SOLL-Datum) überschritten, wird eine Liste der fehlenden Rückmeldungen erstellt und über den GVT-Leiter dem Anlagenleiter mitgeteilt.

Beispiel:

10.04.78 MAHNUNG/AE - RUECKSTAENDE		LISTE: 620				SEITE 1			
HAUPT-ANLAGE	UNTER-ANLAGE	VHB-NR	FABRIK-NR	AENDERUNGS-MITTEILUNG	LFN	OBJEKT STAND	VERSAND DATUM	SOLL DATUM	AENDERUNGS-ANWEISUNGS-NR
HH018	HH105	5108	30760	177	2		78 4 4	78 529	SONDERLOES. 1
HH018	HH105	5108	30872	177	2		78 4 4	78 529	SONDERLOES. 1
HH018	HH105	5108	31291	177	2		78 4 4	78 529	SONDERLOES. 1
HH018	HH105	5108	31372	177	2		78 4 4	78 529	SONDERLOES. 1
HH018	HH105	5108	31391	177	2		78 4 4	78 529	SONDERLOES. 1
HH018	HH105	5108	31396	177	2		78 4 4	78 529	SONDERLOES. 1
HH018	HH105	5108	31405	177	2		78 4 4	78 529	SONDERLOES. 1
HH018	HH105	5108	31417	177	2		78 4 4	78 529	SONDERLOES. 1
HH018	HH105	5108	31424	177	2		78 4 4	78 529	SONDERLOES. 1
HH018	HH105	5108	31427	177	2		78 4 4	78 529	SONDERLOES. 1
HH018	HH105	5108	31474	177	2		78 4 4	78 529	SONDERLOES. 1
HH018	HH105	5108	31476	177	2		78 4 4	78 529	SONDERLOES. 1
HH018	HH105	5108	31478	177	2		78 4 4	78 529	SONDERLOES. 1
HH018	HH105	5108	31490	177	2		78 4 4	78 529	SONDERLOES. 1
HH018	HH105	5108	31499	177	2		78 4 4	78 529	SONDERLOES. 1
HH018	HH218	5108	31413	177	2		78 4 4	78 529	SONDERLOES. 1
HH018	HH219	5108	31362	177	2		78 4 4	78 529	SONDERLOES. 1
HH018	HH219	5108	31442	177	2		78 4 4	78 529	SONDERLOES. 1
HH018	HH219	5108	31484	177	2		78 4 4	78 529	SONDERLOES. 1
HH018	HH219	5108	31496	177	2		78 4 4	78 529	SONDERLOES. 1
HH018									20 *

### 1.3.9 Änderungsabwicklung mit Rotation

Eine Änderungsabwicklung mit Rotation beinhaltet zusätzliche Hinweise zum üblichen Änderungsverfahren; d.h. für jede Rotation wird unter Berücksichtigung technischer oder personeller Einsatzmöglichkeiten eine Änderungsabwicklung vorbestimmt.

#### Rotation von Materialien:

Ein geändertes Ersatzteil (z.B. Steckeinheit) wird mit dem Änderungspaket versandt und an der Anlage gegen das ungeänderte Teil ausgetauscht.

Das ausgetauschte Teil wird dem Werk zum Ändern zugeschickt, um später an der Anlage wieder eingesetzt zu werden (Rotationsverfahren).

#### Rotation durch Mitarbeiter

Eine Änderung mit anschließender außergewöhnlicher Einstell- bzw. Justagetätigkeit ist vom Wartungstechniker an der Anlage nicht durchzuführen (Hinweis im Änderungstext).

Lösung: Dazu eingewiesene Mitarbeiter werden für einen bestimmten Bereich des Außendienstes diese Aufgaben im Rotationsverfahren durchführen.

## FREMDERZEUGNISSE

## 2 FREMDERZEUGNISSE

### 2.1 Produkte der Firma AEG

#### 2.1.1 Allgemeines

Bei der Übernahme von Änderungen in den AEG-Produkten (TR 86, DAS 3200 und Peripherie) mußten alle Änderungsanweisungen auf das CGK-Änderungssystem umgearbeitet werden.

Nachfolgend sind die dadurch notwendig gewordenen Erweiterungen zum Kapitel 1 aufgeführt.

#### 2.1.2 Kennzeichnungen der Änderungsanweisungen

Die Änderungsanweisungen der AEG tragen folgende Nummernvarianten:

1. 0XXXX Eine vierstellige Nummer mit einer vorangestellten '0' bei mittleren Rechnern
2. XXXX Eine nur vierstellige Nummer beim TR 440
3. XXX Eine nur dreistellige Nummer vom Labor vergeben
4. XXXXXX Eine sechsstellige Nummer (Verwendung seit 72)
5. ZR 01/72/445036 Änderungsnummer, vergeben vom TDI:  
  - laufende Nummer
  - Jahrgang
  - laufende Nummer, bezogen auf das Jahr
  - Sachgruppe, z.B. ZR-Zentraler Rechner

Diese Nummernvarianten wurden umgeschrieben auf das CGK-System (siehe Kapitel 1, Abschnitt 1.2.6)

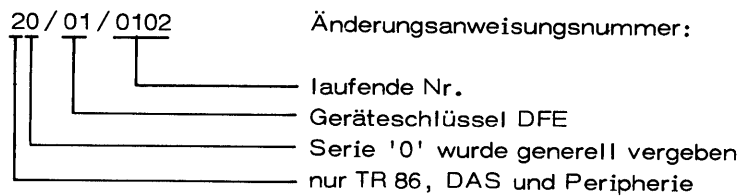
2.1.2.1  
Geräteschlüssel

Definiert wurden die Geräteschlüssel wie folgt:

Geräteschlüssel (AEG)		Sachgruppe
00	ZR	Zentraler Rechner (einschl. LSL, LSS, FSR)
01	DFE	Datenferntriebseinheit
02	DFS	DFE mit autonomer Übertragungssteuerung
03	TTL	Anpaßeinheit TTL
04	KW	Kanalwerke
05	MXKW	Multiplexkanalwerk
06	SEK	Serieneingabekanal
07	USK	Universalsichtgeräte-Kanalwerk
10	SP	Speicher
20	MDS	Magnetband-Digitalspeicher
21	SDR	Schnelldrucker
22	TSP	Trommelspeicher
23	SIG	Sichtgerät
24	SAP	Sichtgeräte-Arbeitsplatz
25	FMP	Fernschreibmultiplexer
26	KE	Korrespondenzeinrichtung
27	SOE	Sonderelektronik
28	ANA	Analogelektronik
29	STV	Stromversorgung
30	WSP	Wechselplattenspeicher
31	DIG	Digitalelektronik

2

Der Aufbau einer Änderungsanweisungsnummer bei umgearbeiteten AEG-Anweisungen lautet z.B.:



2.2  
Produkte der Firmen  
'BUCODE' und 'TELEX'

2.2.1  
Allgemeines

Die von den Herstellern der Magnetbandgeräte gelieferten Änderungen müssen in die CKG-Änderungssystematik übernommen werden. Um dieses zu ermöglichen, wurde die Änderungssystematik in einigen Punkten erweitert.

Nachfolgend sind die Ergänzungen zum Ablauf 'Eigenerzeugnisse' (Kapitel 1) beschrieben.

2.2.2  
Änderungsformen  
des Herstellers

Bei den Fremdherstellern gibt es drei Arten von Änderungsbeschreibungen:

- a) Field Service Bulletin      FSB
- b) Field Change Order        FCO
- c) Engineering Change Order    ECO

Die Einbaunotwendigkeit wird bestimmt durch den Vermerk

- a) 'MANDATORY'      muß eingebaut werden oder
- b) 'ADVISORY'        kann eingebaut werden;  
es besteht aber keine Ver-  
pflichtung dazu.

2.2.3  
Änderungsanweisung

Die Änderungsbeschreibungen, wie in 2.2.2 beschrieben, werden vom Hersteller direkt an den zuständigen Produktspezialisten geleitet. Dieser entscheidet, welche Änderungen in die Geräte einzubauen sind.

Die weitere Bearbeitung durch den Änderungsdienst ist die gleiche, wie in Kap.1, Abschnitt 1.3.4 bis 1.3.7 beschrieben.

2.2.4  
Bestimmung des  
Objektstandes

Die Bestimmung 'Objekt' und 'Objektstand' ist dem Kapitel 1 zu entnehmen.

Unter Berücksichtigung dieser Festlegungen sind die MBG-Änderungen einzeln oder in Gruppen zu Objektständen zusammengefaßt.

2.2.5  
Kennzeichnung des  
Objektstandes

Die Kennzeichnung des jeweiligen Objektstandes erfolgt laut Kapitel 1, Abschn. 1.2.1 (Schwärzung des Objektschildes). Zusätzlich sind alle Änderungen auf dem Formblatt 'Änderungsstand MBG 263/264' zusammengefaßt.

Beispiel:

Als Beispiel dient ein Ausschnitt aus dem ersten Blatt der Übersicht:

ÄNDERUNGSSTAND MBG 263/264						
Ob- jekt- stand	AE Mittlg. Nr.	Datum	Bezeichnung	Part-Nr.	Änd. Rev. Level	Änderungsgrund
0	FSB278	27.03.74	PE Detector Modul nur MBG263/264	P501 640	E - F	Read errors at 200ips (32KB)
0	FCO552	20.05.74	Read Decoder 8 Delay module	P502 381	B - C	Excessive peak shift
						... drop across

Hieraus ist erkennbar, daß z.B. der Objektstand '0' 7 Änderungsanweisungen enthält. Nur, wenn alle 7 Änderungen eingebaut sind, darf der Objektstand '0' geschwärzt werden.

2.2.6  
Kennzeichnung des  
Erzeugnisstandes

Der Begriff 'Erzeugnis' und 'Erzeugnisstand' ist unter Kap. 1, Abschnitt 1.1.6 und 1.2.2 beschrieben.

Ausnahme: Die Kennzeichnung geschieht nicht durch das Hochzählen von Zahlenwerten (1 bis  $\infty$ ), sondern durch die Bestimmung von Alphazeichen in aufsteigender alphabetischer Reihenfolge (A bis Z).

2.2.7  
Formblatt:  
Änderungsstand MBG 263/264  
(Kap. 4-Anlage 15)

Dieses Formblatt ist in folgende Spalten aufgeteilt:

- |                       |  |
|-----------------------|--|
| a) Objektstand        | Nummer des Objektes                                    |
| b) AE-Mitteilungs-Nr. | Änderungs-Nr. des Herstellers<br>(siehe Abschn. 2.2.2) |
| c) Datum              | Zeitpunkt der Änderungsbearbeitung                     |
| d) Bezeichnung        | Angabe des zu ändernden Erzeugnisses                   |
| e) Part-Nr.           | Identifizierungsmerkmal; z.B.<br>Name der Steckeinheit |
| f) Änd. Rev. Level    | Fortschreibung des Erzeugnisstandes                    |
| g) Änderungsgrund     | Kurzgehaltene Änderungsbeschreibung                    |

2.3  
Produkte der  
SIEMENS AG

2.3.1  
Allgemeines

Das Änderungssystem der Siemens AG ist beschrieben im Handbuch:

DATENVERARBEITUNG  
KUNDENDIENST

der Siemens AG.

Dieses Handbuch steht nicht jedem der CGK-Mitarbeiter zur Verfügung. Deshalb beinhalten die folgenden Abschnitte Auszüge aus dem Handbuch in den Punkten, die von der Änderungssystematik der CGK abweichen.

2.3.2  
Produkt

Ein Produkt ist eine verkaufsfähige Einheit bzw. ein verkaufsfähiges Gerät. Alle Produkte eines Systems sind in der zugehörigen 'Technische- /Preisliste' zusammengefaßt.

Das Produkt ist eindeutig gekennzeichnet durch:

- a) 'Benennung' zusammen mit einer Kurzbezeichnung (=Produkt-  
nummer) und
- b) 'Bestellnummer'

Beispiel: Lochkartenleser 4235 S26241 - L9  
Benennung Produkt- Bestell-Nr.  
Nr.

2.3.3  
Produktpaß

Jedem Produkt wird eine Produktkarte, die nach der Übernahme auf EDV zum Produktpaß umgewandelt wurde, mitgegeben. Der Produktpaß wird ausgedruckt auf ein Formular mit Durchschlägen. Somit entsteht ein Produktpaß, dessen Blätter an die verschiedenen Abteilungen nach der Produktauslieferung gesandt werden. Beim Produkt selbst bleibt ein Durchschlag (C).

Eine Übersetzung des Produktpasses befindet sich in Kap. 4-Anl. 16.

2.3.4  
Sammel- und Einzel-  
produktpaß

Ab Juli 78 wurden die Sammel- und Einzelproduktpässe eingeführt.

Der Sammelproduktpaß ermöglicht es, bis zu 10 Positionen eines Produktes auf ein Blatt unterzubringen.

Nachträgliche Erweiterungen erhalten bei Auslieferung ab Werk einen Einzelproduktpaß im Format DIN A5.

Die Daten dieser Kurzfassung sind vom Wartungstechniker auf den Sammelproduktpaß zu übertragen.

Da die Anlagen und Geräte von der SAG nicht sofort an den Kunden weitergeleitet, sondern erst im Prüffeld der CGK getestet werden, sind auch die Pässe dort auszustellen.

Beim Gerät bleibt auf jeden Fall der Durchschlag 'C'.



2.3.5  
Objektausgabestand/  
Kennzeichnung

Die Definition 'Objektstand' ist dem Kapitel 1, Abschn. 1.1.6 zu entnehmen.

Die Kennzeichnung erfolgt laut Kap. 1, Abschn. 1.2.1. Zusätzlich ist der Objektstand im Produktpaß gekennzeichnet. Erkennbar ist dies in den Feldern: ML/RL CR-NO

Beispiel 1 (alte Angabe):

	ML/RL	CR - NO:
	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9
2	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9	3 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9
4	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9	5 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9
6	0 1 2 3 4 + + / / /	7 / / 2 3 4 5 6 7 8 9
8	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9	9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

Bedeutung: Das Kennzeichen der Objektstände erfolgt auch bei Siemens unter Berücksichtigung der Vorschriften lt. Kapitel 1 und Kap. 2.2.

Objektstand-Bestimmung aus dem Beispiel 1:

Objektstand 65 und 66 wurde eingebaut (Kennzeichg. durch +)

Objektstand 67 bis 71 wurde nicht eingebaut (Kennzeichg. durch /), da das betreffende Erzeugnis nicht vorhanden war oder auf die Änderung verzichtet wurde, z.B. bei einer 'Kann-Änderung'.

Beispiel 2 (neue Angabe):

Bei den Produktpässen (Sammel- oder Einzelproduktpaß), die ab Juli 78 ausgestellt werden, ist der Objektstand unter der Spalte 'OS' mit Ziffern angegeben.

OS letztes markiertes Feld auf dem Objektschild bzw. Gerätestand bei Elementen ohne Objektschild.

2.3.6  
Änderungsauftrag  
(Kap. 4-Anlage 17)

Der Änderungsauftrag ist gleichzusetzen mit der Änderungsanweisung der CGK. Nur der formelle Aufbau ist unterschiedlich; beinhaltet aber keine nicht bekannten Details.

2.3.7  
Änderungspaket

Die vom Siemens-Änderungsdienst zusammengefaßten Änderungsaufträge zu einem Änderungspaket (Änderung, Material, Unterlagen) werden im CGK-Änderungsdienst vervollständigt, d.h. mit den Formblättern 'Änderungsmitteilung' und 'Änderungsrückmeldung' versehen. Damit ist:

- eine Bearbeitung der Änderungsaufträge mit Änderungsgrund und Lösung durch den Produktspezialisten der CGK und dem Änderungsdienst erfolgt.
- das formelle Verteilungs- und Kontrollsystem für Änderungspakete sichergestellt (siehe Kap. 1, Abschn. 1.3.4 bis 1.3.7)
- die Änderungsrückmeldung vom CGK-Änderungsdienst an die Siemens AG möglich.

DOKUMENTATION - EIGENERZEUGNISSE

### 3 DOKUMENTATION - EIGENERZEUGNISSE

#### 3.1 Wartungsunterlagen

##### 3.1.1 Allgemeines

Dieses Kapitel soll dem Wartungspersonal eine zusätzliche Unterstützung bieten, um bei der Vielfalt der verschiedenartigen Wartungsunterlagen, wie Zeichnungen, Richtlinien, Prüfvorschriften, Verdrahtungslisten usw. einen besseren Überblick zu haben.

##### 3.1.2 Aufbau der TR 440/445 Rechner-Dokumentation (Serie 200)

Die Anlagen-Dokumentation wird je Konfiguration nach folgendem Schema aufgebaut:

Band	
1-46	Steckeinheitenunterlagen RK und EAW
47	Schrankverdrahtung RK-Teil 1
48	Schrankverdrahtung RK-Teil 2
49	Schrankverdrahtung EAW-Teil 1
50	Schrankverdrahtung EAW-Teil 2
51-52	Anschlußpläne RK und EAW
53	Schrankverdrahtung nur bei Einzelschränken
54-55	Speicher-Steckeinheiten
56-57	Speicher-Verdrahtung
58-60	frei
61	Dokumentation - Halbleiterspeicher HLS 270
62-68	frei für Erweiterungen
69-74	frei
75	Abschlußkombinationen der Signale
76	frei
77	R-SSS 1 und R-SSS 2 - Kartenbeschreibung
78-79	Netzgeräte - Regelkarten
80	R-ZL1 - Beschreibung
1-12	Verbale Beschreibungen TR 440 (separater Band mit weißen Rückenschildern)

3.1.3  
Aufbau der  
Peripherie-Dokumentation

Die Wartungsunterlagen für die Peripheriegeräte wurden bis zum Zeitpunkt der Auslieferung des Rechners 37 auf die Bände 62-80 verteilt. Seit September 1974 sind die Wartungsunterlagen nach dem 'Unterlagen-Kontrollregister' geordnet und auf folgende Bände verteilt worden:

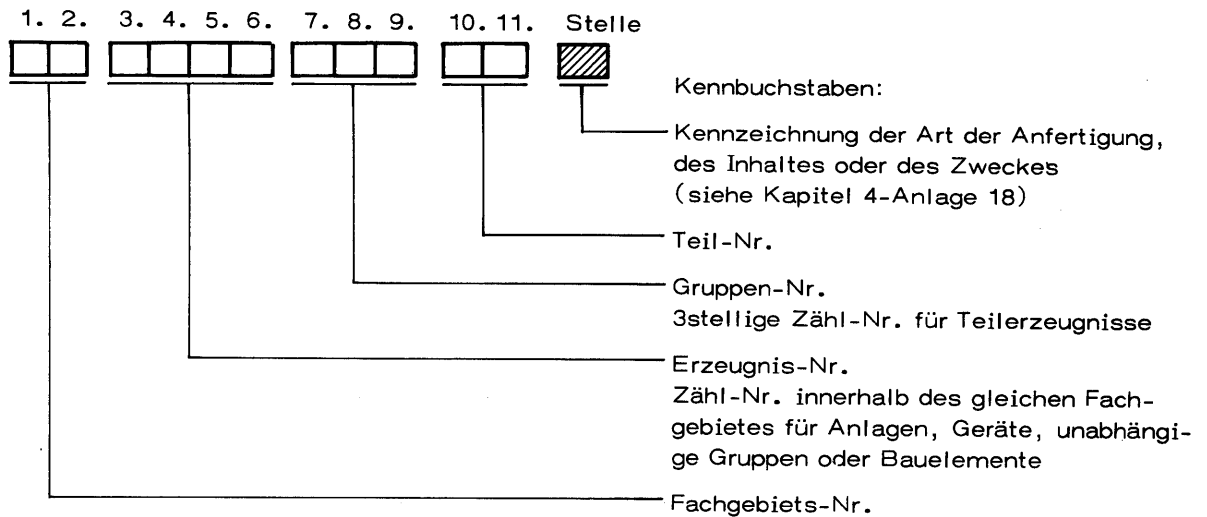
Band	
49 A	Anzeigenweiche
61.0	HLS 270
81.0 - 81.2	BTI/Kontrollpult
82.0	KSM 106
83.0 - 83.1	LSL 195-1
84.0 - 84.1	LSS 150-1/-4
85.0 - 85.1	LKS 145-1
86.0	ZCH 231/233-5
87.0 - 87.3	LKL 720-2
87.5 - 87.8	LKL 720-1
88.0 - 88.5	WSP 414
89.0 - 89.4	TSP 500
90.0 - 90.3	SDR 175-1/-2
91.0 - 91.4	MDS 252-4/-6
92.0	AWS 119
93.0	MAW 121-1
93.1	MAW 121-2
93.3	MAW 121-8
93.4	MAW 121-9
93.5	MAW 121-Steckeinheiten
94.0 - 94.3	MBS 265
94.5 - 94.7	MBG 263
94.10 - 94.12	MBG 264
94.15	MBG 266
95.0 - 95.11	GAW 260-2
95.0 - 95.10	GAW 260-1
96.0 - 96.11	WAW 431 - 1. Serie
96.0 - 96.12	WAW 431 - 2. Serie
96.13 - 96.14	WSP 430
97.0 - 97.13	WAW 531
97.19 - 97.20	WSP 432
102.0 - 102.10	DUET - ZAS
105.0 - 105.5	RBZ 64...
106.0	NGS 449
107.0 - 107.2	SDR 175
108.0 - 108.4	OPE 460

3.1.4  
Zeichnungssystem

Die Kennzeichnung der Dokumentation unterliegt einem genormten Zeichnungssystem.

Kennzeichnungsmerkmal ist die Zeichnungsnummer.

Beschreibung 1:



- z.B. 20. ...nicht fachgebietsgebundene Fertigungsunterlagen  
22. ...elektronische Rechenanlagen wie 22.1 Digitalrechner  
22.7 Datenübertragung  
22.8 Peripherie-Anlage  
25. ... mechanische Anlagen

Beschreibung 2: (Kennbuchstaben)

Der Kennbuchstabe identifiziert die Unterlagenausführung (Beschreibung- oder Bezeichnungsart)

Beispiel:

ASP Anschlußplan - gibt an, welcher Kontakt mit welchem Signal belegt ist.

Die gebräuchlichsten Kennungen sind der Anlage 18 (Kapitel 4) zu entnehmen.

3.1.5  
Objekt/Erzeugnis

Die Begriffsbestimmungen 'Objekt' und 'Erzeugnis' aus Kapitel 1 dieses Handbuches sind auch auf die Unterlagen anwendbar und brauchen deshalb nicht neu beschrieben werden.

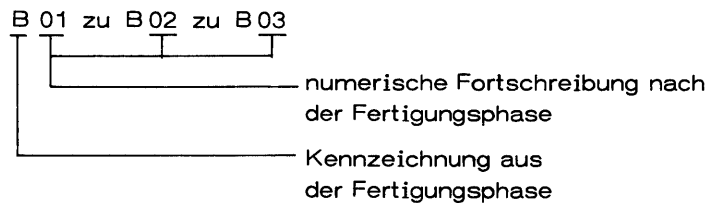
3.1.6  
Kennzeichnung der  
Objekt- und Erzeugnisstände

Der jeweilige Objekt- und Erzeugnisstand einer Produktdokumentation ist für den Objektstand nur aus dem jeweiligen Unterlagen-Kontroll-Register (UKR) und für den Erzeugnisstand aus dem jeweiligen Kontroll-Register und der Unterlage zu ersehen (siehe Abschn. 3.1.7)

3.1.6.1  
Kennzeichnung der Erzeugnisstände in den Unterlagen

Die Kennzeichnung des Erzeugnisstandes erfolgt in dem Änderungsfeld auf der Unterlage und zwar

- wenn ein Produkt mit der Unterlage die Fertigungsphase durchläuft, wird der Erzeugnisstand mit Großbuchstaben kontinuierlich hochgeschrieben. Die erste Änderung führt zu 'A', die zweite zu 'B' usw.  
Ungeänderte Unterlagen erhalten noch keinen Eintrag, ihr Zustand wird, wenn z.B. im Unterlagenverzeichnis (UVZ) erforderlich, mit '-' dargestellt.
- nachdem die Unterlage die Fertigungsphase verlassen hat, erfolgt die Erzeugnisstandfortschreibung numerisch.  
Dem Buchstaben aus der Fertigungsphase wird die numerische Fortschreibung angehängt, z.B.



3.1.7  
 Änderungszustand  
 Übersicht 'AUE'

Der Unterlage eines Erzeugnisses z.B. einer Steckeinheit, ist eine Änderungszustandsübersicht 'AUE' zugeordnet.

Beispiel:

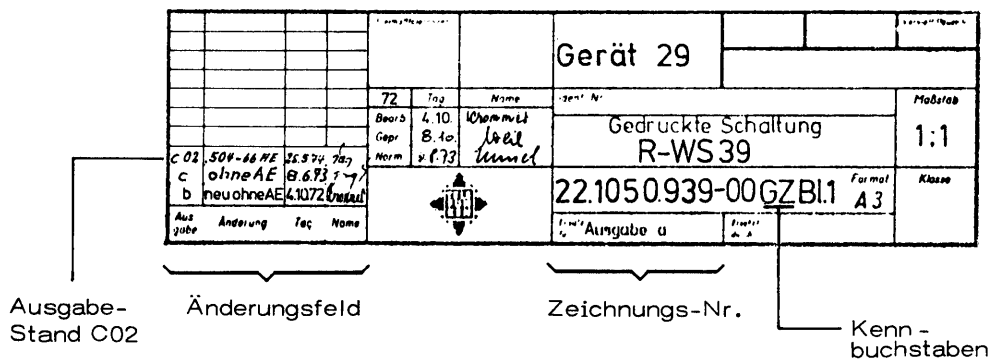
'AUE' der Steckeinheit R-WS 39

3																										
Änderungskennbuchstaben in																										
Leiterplattenunterlagen									Bestückungs- unterlagen				sonstigen Unterlagen													
Norm	-00	-01	-01	-01	-01	-01	-01	-01	-00	-00	-00	-00	-00	-00	-00	-00	-43									
MB	EZ	DVB	DVL	DVZ	DVS	DVA	TD	BLS	ST	GZ	SA	VBZ	LB	STR	LLS	BAL	ASP	STL	PV	PLS	TD	BG	SZ			
Ausgaben (Zustände) „-“ bis „b“ auf Blatt 1																										
/	a	b	b	b	/	/	/	a	b	a	-	c	c	c	b	/	c	/	/	b	/	/	/	/	c	
/	b	b	b	/	/	/	/	b	/	/	/	-	c02	c02	c02	b02	b02	c02	B02	B02	B02	B02	/	/	/	02

3

Welche Unterlagen dem Erzeugnis R-WS 39 zugeordnet sind und welchen Stand sie aufweisen, ist der 'AUE' zu entnehmen (ST, GZ, SA, VBZ, LB, STR, LLS, BAL, ASP).

Zu erkennen ist z.B., daß die Gesamtzeichnung (GZ) der Steckeinheit den Ausgabestand 'C02' hat. Dieser Ausgabestand ist auf der Unterlage im Änderungsfeld zu erkennen.



3.1.8  
Unterlagen-Kontroll-  
Register UKR

Das Unterlagen-Kontroll-Register (UKR) wird vom TKD erstellt und beinhaltet alle zum Objekt gehörenden verbalen und formalen Unterlagen, die zur Wartung des Objektes benötigt werden.

Diese Unterlagen werden in Bände aufgeteilt und numeriert (siehe Abschn. 3.1.3). Innerhalb der Bände erfolgt die Aufteilung in Register.

An folgendem Beispiel aus dem UKR des WAW 431, Serie 1, Blatt 12, sind die wesentlichen Punkte im UKR erklärt:

COMPUTER KONSTANZ		Unterlagen Kontr. Register				1 WAW 431		
						Fabr.Nr. 2		
Reg. Nr.	Benennung	Seit. Anz.	Dokument/ Zeichnungs-Nr.	Erzeugnis-/Änderungsstände				D Z
BAND 96.9								
1	R-WS 38	2	22.1050.938-00 GZ	c02				
	R-WS 38	1	22.1050.938-01LB	b02				
	R-WS 38	1	22.1050.938-00STR	c02				
	R-WS 38	8	22.1050.938-00BAL	b02				
	R-WS 38	17	22.1050.938-00LLS	b02				
	R-WS 38	2	22.1050.938-00ASP	b02				
	R-WS 38	2	22.1050.938-00SA	c02				
2	R-WS 39	2	22.1050.939-00 GZ	c02	3			
	R-WS 39	1	22.1050.939-01LB	b02				
	R-WS 39	1	22.1050.939-00STR	c02				
	R-WS 39	7	22.1050.939-00BAL	b02				
	R-WS 39	17	22.1050.939-00LLS	b02				
	R-WS 39	2	22.1050.939-00ASP	b02				
	R-WS 39	2	22.1050.939-00SA	c02				
3	R-WS 40							
	R-WS 40			b05				
	R-WS 44	2	22.1050.944-00LLS	b05				
	R-WS 44	2	22.1050.944-00ASP	b05				
	R-WS 44	2	22.1050.944-00SA	b05				
Technischer Kundendienst		Objektstand 4		04	05	06		
Stelle		1.Serie						
Dok.Nr.		Ausg. Dat. . 1.76 5		Band		besteht aus Blatt 12		

- ① In diesem Feld ist die VHB-Kurzbezeichnung des Objektes angegeben (WAW 431).
- ② Eintragung von Fabrikationsnummern der Produkte, für die Unterlagen zusammengestellt werden.
- ③ Benennung des Erzeugnisstandes einer Unterlage für ein Erzeugnis innerhalb des Produktes (siehe Abschn. 3.1.7).
- ④ Bestimmung der Objektstände für die Produkt-Dokumentation, z.B. die Gesamtzeichnung 22.1050.939-00 GZ der R-WS39 hat im Objektstand "4" den Erzeugnisstand "C02" (weitere Erklärung siehe Abschn. 3.1.6.1 und 3.1.7).
- ⑤ Ausgabestand des UKR's (Erstellungsdatum).



Vergleicht man anhand dieses Beispielen die HCL mit dem UKR, so stellt man fest, daß bis zum Objektstand "4" des Produktes WAW 431, Serie 1

- in der HCL der letzte Erzeugnisstand "2" und
- im UKR der höchste Erzeugnisstand "C02" eingetragen wurde.

Das heißt, daß die Unterlage der R-WS 39 dem tatsächlichen Hardware-Stand der R-WS 39 entspricht.

Sind Änderungen in der Hardware eingebaut und noch nicht dokumentiert, so ist der Dokumentation die notwendige Hardware-Änderungs-Anweisung beizulegen.

3.1.9  
Erklärung der Kurzzeichen

In den Bauschaltlisten werden Kurzzeichen verwendet, die bei Verdrahtungs-Änderungen in den Änderungsanweisungen verwendet werden.

Erklärung der wesentlichen Kurzzeichen:

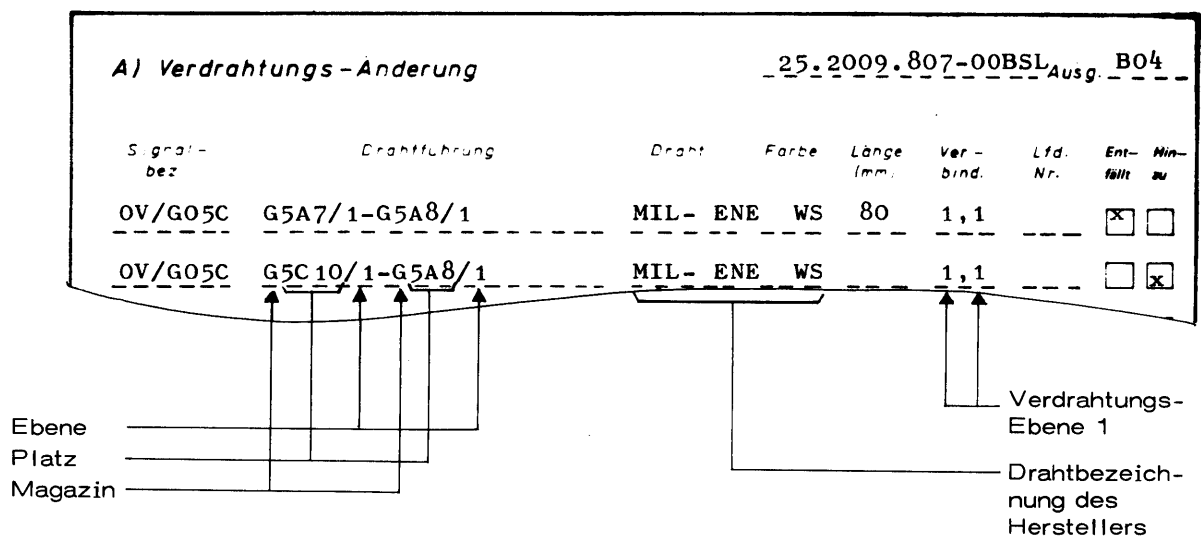
Verbindungen

Kurzzeichen BSL	Erklärung
E	Einschnappkontakt Leiterenden $3,1 \pm 0,1$ mm abisoliert, verdrillt, nicht verzinkt
Z	Einschnappkontakt Leiterenden $4,1 \pm 0,1$ mm abisoliert, verdrillt, nicht verzinkt, überzogen mit Schrumpfschlauch 5,5 mm
L	Lötverbindung Leiterenden 6 mm abisoliert, verdrillt und verzinkt
TE wie E TZ wie Z	'T' sagt aus, daß an dem zugehörigen Kontakt bereits eine weitere Verbindung angeschlossen ist.
S	Stiftkontakt Leiterenden $5,1 \pm 0,1$ mm abisoliert, verdrillt, nicht verzinkt
R	Stiftkontakt
B	Buchsenkontakt
A	Buchsenkontakt

3

3.1.9.1  
Bezeichnung einer WIRE-WRAP-Verdrahtung

Im folgenden Beispiel sind die Merkmale einer WIRE-WRAP-Verdrahtung gekennzeichnet:



Festgelegt wurde, daß pro WRAP-Pfosten nur drei Wickel, d.h. nur drei Ebenen benutzt werden.

WARTUNGSUNTERLAGEN DER CGK

Anlagen 4-1 bis 4-20

Änderungsklassen (Ae-Kl.)																
Ae-Kl. Ausfg.	Änderung		Änderung von						Fortschreibung von			Änderung von			Ident-Nummer	
	vor Fertigungsfreigabe	nach	Unterlagen	Hardware	Unterlag. des UKR	Funktion	Kompatibilität	Druckstock	Unterlagenzustand	Erzeugnisstand	Zeichnungs-Nr.	Unterlagensatz (neu)	Typenbezeichnung		LP	
0	X				X				mit Großbuchstaben							
1		X	X						mit Ae-Komplex	bleibt						
2A 2B		X	X	X	X				m. Ae-Komplex	<input checked="" type="checkbox"/> e)						
		X	X	X	X			X	-	wird f) übernommen	X (nur Druckstockindex)	X				
3A 3B		X	X	X	X	X			m. Ae-Komplex	<input checked="" type="checkbox"/> g)						
		X	X	X	X	X		X	-	<input checked="" type="checkbox"/>	X (nur Druckstockindex)	X				
4A 4B		X	X	X	X	X	X		-	0	X	X	X	X	X	
		X	X	X	X	X	X	X	-	0	X	X	X	X	X	

**Ae-Klassen:**  
 0 = Ändern vor Fertigungsfreigabe  
 1 = Unterlagenänderungen und Sachänderungen ohne Einfluß auf Unterlagenkontrollregister und Funktion.  
 2 = Änderungen von Unterlagen und Sachen mit Auswirkung auf das Unterlagenkontrollregister.  
 3 = Änderungen der Funktion der Sache  
 4 = Änderungen der Kompatibilität der Sache

Bemerkungen:

- a.) Bei den Änderungsklassen 2, 3 und 4 können jeweils die Ausführung A = Hochändern bestehender Druckstöcke und Ausführung B = Erstellen eines neuen Druckstockes und zugehörigen Unterlagensatzes einzeln und auch gemeinsam auftreten.
- b.) Bei 2B und 3B wird für die neuen Unterlagensätze der Unterlagenzustand auf -(Strich) gesetzt und der aktuelle Erzeugnisstand von den gleichzeitig existierenden älteren Druckstöcken übernommen.
- c.) Bei 4A und 4B wird der Unterlagenzustand auf -(Strich) und der Erzeugnisstand auf 0 gesetzt.
- d.) In der AVE wird aber jeweils der Ae-Komplex und die Änderungsmittelung eingetragen (2B, 3B, 4A, 4B).
- e.) Der Erzeugnisstand wird mit Schrägstrich fortgeschrieben.
- f.) Der Erzeugnisstand wird vom alten Druckstock übernommen ; die davorliegenden Zahlenfelder werden waagrecht durchgestrichen da diese Erzeugnisstände bei dem neuen Druckstock noch nicht vorhanden waren.
- g.) Der Erzeugnisstand wird auf dem Erzeugnissechild durch Schwärzung des entsprechenden Feldes fortgeschrieben, während auf der AVE das weiße Feld mit Zahl erscheint.

Anlage 4-1

GERÄTESCHLÜSSEL

00	Rechnerkern TR 440		
03	RBS		
06	RK- Einzelschrank TR 440/445		
07	EAW- Einzelschrank TR 440/445		
09	MDS 254 Fremd		
10	KSP 3D		
11	SDR 175 Fremd		
12	LSL 040 Fremd		
13	HLS 270		
14	MAW 121-2		
15	MAW 121-5		
16	MAW 121-8		
17	MAW 121-9		
18	WSP 430 Fremd		
19	WSP 414 Fremd		
20	Kontrollpult		
21	ND2-Drucker-Anschluß		
22	Steckeinheiten / gesamt		
23	BSV		
24	ZCH 233 Fremd		
25	Funkentstörfilter		
26	MBA, MBS 265		
27	SOP 450		
28	WSP 430 2. Serie WAW 431		
29	WSP 430 1. Serie WAW 431		
30	TSP 500		
31	OPE TR 440 OPS 460		
32	LKS 145-1		
33	LSS 150		
34	LSL 195-1		
35	LKL 720-1		
36	SDR 176-1		
37	MDS 252-1/-3		
38	KSM 106-1		
39	MDS 252-1/-8		
40	MSP 480-2		
41	KSM 106-2		
42	WSP 414		
43	LSS 150-4		
44	LSL 040		
45	WAW 531		
46	SDR 176-2		
47	ZCH 233		
48	ZCH 233-5		
49	MDS 254-1		
		54	ZCH 231-1/-3
		55	ZCH 231-5
		56	SDR 175-1/-2
		57	LKL 720-2
		58	GAW 260-1
		59	GAW 260-2
		61	GAW 260-2
		67	RBZ 64...
		68	DUET 9685 C
		69	DRS 173
		70	MBG 263/264 Fremd
		71	TSP 500 Fremd
		72	LKS 145 Fremd
		73	LSS 150 Fremd
		74	LSL 195 Fremd
		75	LKL 720 Fremd
		76	SDR 176 Fremd
		77	MDS 252 Fremd
		78	KSM 106 Fremd
		79	MSP 480 Fremd
		80	STV 's
		81	NGE 's
		82	NGM 4300
		83	NGS 449
		84	R-KE 1 und R-KE 2
		85	ZCH 231 Fremd
		86	Anzeigenweiche, alt
		87	WSP 430 Umrüstsatz URS 4143
		88	WSP 430 Umrüstsatz URS 4136
		89	WSP 430 Umrüstsatz URS 4138
		90	MAW 121-1
		94	FAZ 1
		95	FAZ 2
		97	Anpaßwerk-Doppelschrank
		98	Anpaßwerk-Beistellschrank

Anlage 4-2

POS	BEZEICHNUNG	SACHNUMMER	IX SL	AUSGABESTAND DES ERZEUGNISSES										
	AW-SDR. VERDR.	25.2009.439-00		0			4			5				
1	R-SD1	55.3059.381-00B		0										
3	R-SD4	55.3059.384-00C		0		2	3	4		6				
4	R-SD2	55.3059.382-00D		0				4	5	6	7			
5	R-KE1	55.3059.431-00K		0				4						
6	R-KE2	55.3059.432-00H		0				4						
7-9	R-TF5	55.3059.855-00C		0				7						
10	R-SK11	55.3059.830-00E		0										
11	R-AC1	55.3059.379-00B		0					5					

Erzeugnisstände:  
Schwärzung der:  
-Mechanik  
-Verdrahtung  
-Steckeinheiten

AUSGABESTAND DES OBJEKTS

0	1	2	3	4	5	6	7	8
---	---	---	---	---	---	---	---	---

letzte Objektstand: 8

Sonderlösungen: sind Sonderlösungen in eines der Erzeugnisse eingeb., so wird hier ein Vermerk(Nr.) eingetragen.

DZ : ist ein anderer DZ vorhanden als in der HCL gefordert so wird dieser in der Spalte eingetragen.

DZ : laut Seriennorm

Zeichnungsnummer :

Benennung :

Hardwaremäßige Position des Erzeugnisses innerhalb eines Magazins oder einer Baugruppe.

Anlage 4-3

IX=ABWEICHUNG VOM SOLLINDEX; DER ERZEUGNISSTAND IST BEZUGEN AUF DEN SOLLINDEX  
SL=SONDERLÖSUNGEN  
V=TYPKLEBESCHILD MUSS VON 0 BIS ERZEUGNISSTAND GESCHWÄRZT SEIN  
M VOR OBJEKT-BZW.ERZEUGNISSTAND GILT NUR FUER MKA  
! IN SPALTE SL = NICHT BESTUECKT

	76	Tag	Name	Fabr.-Nr.	Bestandort
		12.5		AW-SDR 176-2	
				FABR.NR.1	
3			COMPUTER KONSTANZ	25.2009.439-00 HCL	
Ausgabe	Anforderung	Tag	Name	Ersteller	Erzeuger

An

.....  
.....

**T.echnische  
B.eanstandung**

Eingangsvermerke

Bearbeiter :

Abteilung :

Tag :

Hausapparat Nr. :

Betrifft:

Bitte Reihenfolge beachten:

I. Beschreibung des Problems

II. Eigener Vorschlag

III. Allgemeines

I.

Anlage 4-4

SO/150/72/EZ23

Technische  
Beanstandung Nr.....

Beinhaltet in  
Ae-Antrag Nr.....

Blatt:

- Erforderliche Angaben:
1. Grund der Änderung
  2. Bessere Hinweise
  3. Beschreibung der An.
  4. Hinweise zur Durchführung der Änderung
  5. Technische

Diese Unterlage darf weder kopiert, noch dritten Personen mitgeteilt, noch anderweitig missbräuchlich benutzt werden.

Betrifft:	Steckeinheit: <input type="checkbox"/>	Unterlagen-Änderung <input type="checkbox"/>	Geräte-Änderung <input type="checkbox"/>	Bezeichnung: -----
	Verdrahtung: <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Bezeichnung: -----
	Mechanik: <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Bezeichnung: -----
	----- <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Bezeichnung: -----

Anlage 4-5

Ursprung \*B

geschätzter Änd.- Zeitaufwand: -----	Einbauzeit ----- M-Std	geschätzte Punktezahl	
---	---------------------------	-----------------------	--

wird dokumentiert in: AUE

Änderungszustandsübersicht (Komplex) 1

1) Verzeichnis der Projekte, Geräte und Serien 22.1201.999-99

Bearbeiter						<b>Änderungsantrag</b>	Besteht aus
Prüf-Kommission Freigabe							Blatt
Änd.-Dienst							
Sachbearb (EZ)							
Änd.-Kommission Freigabe							Blatt-Nr.
1)	Projekt	Serie	Gerät	Komplex	Zahl-Nr.	<b>X</b>	1
Typen-Nr.	Name	Abt TC /	Tel	Datum			

312



4



- Erforderliche Angaben:**
1. Grund der Änderung
  2. Besondere Hinweise
  3. Beschreibung der Änderung
  4. Hinweise zur Durchführung der Änderung
  5. Zeichnung
  6. Änderungsantrag
  7. Spezifische Angaben

Diese Unterlage darf weder kopiert, noch  
 dritten Personen mitgeteilt, noch ander-  
 weilig mißbrauchlich benutzt werden.

<b>Betrifft</b>	Steckeinheit: <input type="checkbox"/>	Unterlagen-Änderung <input type="checkbox"/>	Geräte-Änderung <input type="checkbox"/>	Bezeichnung: _____
	Verdrahtung: <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Bezeichnung: _____
	Mechanik: <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Bezeichnung: _____
	_____ <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Bezeichnung: _____

Anlage 4-6

geschätzter Änd.- Zeitaufwand: _____ M - Std.	Einbauzeit _____ M - Std.	Änderungsantrag Nr. _____
--	------------------------------	---------------------------

**ist dokumentiert in:**  
 Änderungszustandsübersicht (Komplex) <sup>1)</sup> AUE

<sup>1)</sup> Verzeichnis der Projekte, Geräte und Serien 22 1201.999-99

Sachbearbeiter						
geprüft					<b>Änderungsanweisung</b>	besteht aus Blatt
	Name	Abt TC/...	Tel.	Datum		Blatt-Nr. <b>1</b>
Type-Nr. Model-Nr.					Type-Nr. Model-Nr.	

313 - 5000 - 12.72 0

4



# COMPUTER GESELLSCHAFT KONSTANZ MBH

## TECHNISCHER KUNDENDIENST

ÄNDERUNGS - MITTEILUNG NR.: ①

Abteilung:	Gerät: ②	Lfd.Nr.:
Bearbeiter:	Typ / Objekt:	④
Datum:	Zeichn.-Nr.:	
Tel.:	Kostenträger: ③	
Diese Änderung ist einzubauen in Fabr.-Nr.: ⑤		

1. Voraussetzung für den Einbau der Änderung (Objektstand): ⑥

2. Dringlichkeit des Einbaues: ⑦

umgehend	<input type="checkbox"/>
nächste Std.-Wartung	<input type="checkbox"/>

3. Änderungsgrund / 4. Lösung:

⑧

Anlage 4-7

5. Material: ⑨

6. Ersatzteile betroffen: ⑩

<input type="checkbox"/>	ja
<input type="checkbox"/>	nein

7. Wartungsunterlagen betroffen: ⑪

<input type="checkbox"/>	ja
<input type="checkbox"/>	nein

8. Änderungszustand: ⑫ Nach Einbau ist der Objektstand zu schwärzen

9. Umfang: Mann Std.:

10. Erprobung

F003

Blatt 1 von Blatt

4



Anlage 4-9

Frei für Reserve

- Erforderliche Angaben:
1. Grund der Änderung
  2. Besondere Hinweise
  3. Beschreibung der Änderung
  4. Hinweise zur Durchführung der Änderung
  5. Festhinweise
  6. Änderungsmaterial
  7. Spezialwerkzeuge

Diese Unterlage darf weder kopiert, noch dritten Personen mitgeteilt, noch anderweitig mißbräuchlich benutzt werden.

<b>Betrieb</b>	<b>Steckeinheit:</b> <input type="checkbox"/> <b>Verdrahlung:</b> <input type="checkbox"/> <b>Mechanik:</b> <input type="checkbox"/> -----	<b>Unterlagen-Änderung</b> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<b>Geräte-Änderung</b> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<b>Bezeichnung:</b> ----- <b>Bezeichnung:</b> ----- <b>Bezeichnung:</b> (1) <b>Bezeichnung:</b> -----
Produkt bzw. Erzeugnis				
(2) Beschreibung der Änderung				
<div style="border: 1px solid black; display: inline-block; padding: 5px;">Anlage 4-10</div>				
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>Einbauteil</span> <span>Zeichnungs-Nr.</span> <span>Erzeugnisstände</span> </div>				
Ursprung TB:				
<b>geschätzter Änd.-Zeitaufwand:</b>	Einbaezeit (3) . . . M-Stk	geschätzte Punktezahl	(6)	
<b>wird dokumentiert in:</b>				
Änderungszustandsübersicht (Komplex) *)				
*) Verzeichnis der Projekte, Geräte und Serien. 22 1201 999-99				
Bearbeiter				<b>COMPUTER KONSTANZ</b>
Pruf-Kommission <b>Freigabe</b>				<b>Änderungsanweisung</b>
And - Dienst				besteht aus Blatt
Sachbearb. (EZ)				Blatt-Nr.
And-Kommission <b>Freigabe</b>				(5)
Typen-Nr.    Modell-Nr.	Name	Abt. ....	Tel.	Datum
<small>1) Projekt    Serie    Gerät    Komplex    Zahl-Nr.</small>				

4

314-5000-09.72 C

Anlage 4-11

Blatt-Nr













RECEIVING NOTE:

UNPACKING AND PLACEMENT IN ORDER?

IF NO, PLEASE CONTACT YOUR CUSTOMER FIELD SERVICE/MAINTENANCE DEPT. IMMEDIATELY !!!

LIST CLAIMS:

DATE

SIGNATURE OF CARRIER

NAME/SIGNATURE OF CUSTOMER ENG.

SIEMENS-PRODUCTPASS

INSPECTION REPORT No. A 24 824 \*

C

LOCAL SALES COMP.

MAINTENANCE DEPT.

ISSUED BY:

CUSTOMER:

PLACE: *V...*

CUSTOMER INSTALL-NO.

PRODUCT-NO:--

DESCRIPT :LEITUNGSPUFFER

MDI/DI-NO :S26261-D234

SIE ORDER:806200-0000

S/N: 3420A

BELONGS TO:L26261-L2-V2

S/N: 10114

INSTALLED :S26261-017

S/N: 10153

ML/RL

CR-NO:

0123456789	1	0123456789	0123456789	1	0123456789
2	0123456789	3	0123456789	2	0123456789
4	0123456789	5	0123456789	4	0123456789
6	0123456789	7	0123456789	6	0123456789
8	0123456789	9	0123456789	8	0123456789

TVAE - , - , - , - , - , - , -

TIME-METER: TEST-SHOP GL :BAC

MISSING LIST NO:N DATE:76.04.06

Muster

Anlage 4-16

1. PRODUCT OPERABLE  
LIST DEFECT ASSEMBLIES:

EXCHANGE INITIATED BY RAC, Mr.

2. PRODUCT COMPLETE?  
WHAT IS MISSING?

3. ARE ALL MODIFICATION-KITS INSTALLED?  
BY-PACKED KITS:

4. DOCUMENTATION, TESTPROGRAMS COMPLETE?  
WHAT IS MISSING?

5. VISIBLE  
DAMAGES?

NO DAMAGE

LAQUER DAMAGE

MINOR  
BODY DAMAGE

NUMBER OF PIECES

STATEMENTS  
QUESTIONS 5,6 CERTIFIED BY

6. PRODUCT SECURED FOR TRANSPORT AND PALETIZED?

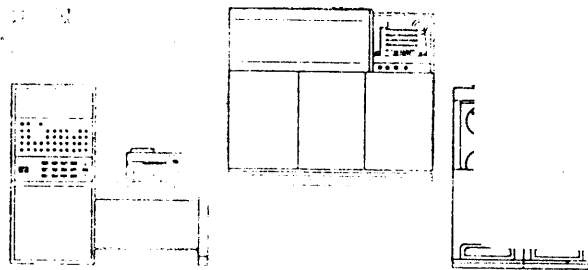
DATE/SIGNATURE OF CARRIER

DATE

NAME/SIGNATURE OF CUSTOMER ENG.

D Dv 60231

4



M U S T E R

Anlage 4-17

# Änderungsauftrag

Nummer: 960(DUP) - 66 Klasse: A Dringlichkeit: umgehend  X  
 Umfang: Mann Std.: 0,5 des Einbaues: in max. 3 Monaten

Betrifft: DUP G/G2/G3/G4 System: Transdata 960  
 Bestell Nr.: S26261-K1/K10/K11/H6 Enthalten in: DUET  
 Herst.-Sach Nr.: " " Produkt Nr.: 9683; 9684; 9685

Diese Änderung ist einzubauen in ~~alle~~ alle S26261-K1/K10/K11/H6 ohne OAS 66

Voraussetzung für den Einbau der Änderung (Ordnungsstand):

Fbg. ZASF (S26261-D258) muß GS: 3 haben.  
 (~~Hochrüstung GS: 2 → GS: 3 erfolgte durch Änderungsauftrag 9685-41~~)

Änderung nimmt Bezug auf: 261 M2/13

**Änderungsgrund:**

Der Einsatz der DUET im BS 2000 macht es erforderlich, daß die Puffereinbauplätze mit den Puffer-Nrn. 01 und 02 nicht belegt werden.

**Lösung:**

Die Bedingungen für Signal ZULADR-P werden geändert.  
 (Auf der Fbg. ZASF S26261-D258 wird eine Drahtbrücke entfernt bzw. ein Leiterbahnschnitt durchgeführt.)

**Achtung**

Diese Änderung ist Voraussetzung für BS 2000 .

Ersatzteile betroffen: <input type="checkbox"/> nein <input checked="" type="checkbox"/> ja <b>Siehe Pkt. 4.4 Blatt 6</b>	Nach dem Einbau dieser Änderung ist am Objektschild rot zu markieren: <input type="checkbox"/> kein Feld: am Objekt: S26261-K1 Feld: 66 am Objekt: S26261-K10 Feld: 66 am Objekt: S26261-K11 Feld: 66 am Objekt: S26261-H6 Feld: 66 am Objekt:                    Feld: am Objekt:                    Feld:
Prüfprogramme betroffen: <input checked="" type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja	
Betriebssystem betroffen: <input type="checkbox"/> nein <input checked="" type="checkbox"/> ja <b>Siehe unter „Achtung“</b>	

Bearbeiter: Huber Datum: 4. 2. 1976 Tel.: (089) 234/ 3326	Erprobung Produkt Nr.: 9685 Fab./Ser. Nr.: 10009 Datum: 29.1.76
	Freigabe: <i>Palme</i> Datum: 4 2 76 Blatt 1 von 6

Best.-Nr. D10/1\*\* Printed in West-Germany 117250

4

## KENNBUCHSTABEN ZUR KENNZEICHNUNG TECHNISCHER UNTERLAGEN

Kennung	Unterlagenbezeichnung	Erläuterung
AEA	Änderungsanweisung	Anweisung zur Änderung von Fertigungsunterlagen und/oder Änderung von Sachen.
AEM	Änderungsmitteilung	Beschreibung der Änderung von Unterlagen. Die AEM wird von der Stelle, die die Unterlagen erstellt, geschrieben.
AEL	Änderungsliste	Auflistung der Änderung einer Baugruppe. Sie enthält die AEA-Nr., die ausgelöste Schwärzung (Erzeugnisstand), sowie die TBA-Nr.
AEP	Änderungspaket	Zusammenstellung einer bestimmten Anzahl von Änderungsanweisungen, die sich auf ein Erzeugnis beziehen. Der Umfang des AEP's richtet sich nach der Einbringungsdauer (z.B. Ausbau-, Einbau- und Prüfzeit, sowie Zeit für den Austausch von Unterlagen) durch den Kundendienst.
AL	Anschlußliste	Liste mit Angaben über Signale oder Leitungen, die nach Plätzen bzw. Anschlüssen sortiert sind.
AP	Aufstellungszeichnung, Fundamentzeichnung (Aufstellungsplan)	Zeichnung, die Angaben für das Aufstellen eines Objektes oder einer Reihe von Objekten enthält.
APK	Abnahmeprotokoll	Ergebnis einer Abnahmeprüfung, die vom Kunden gefordert wurde.
APV	Abnahmeprüfvorschrift (Güteprüfvorschrift)	Festlegung von Prüfbedingungen und Abnahmeverfahren für Objekte und Erzeugnisse.
ASP	Anschlußplan	Gibt an, welcher Kontakt mit welchem Signal belegt ist.
AUE	Änderungszustands-Übersicht	Verzeichnis der Unterlagen, Unterlagenzustände, Erzeugnisstände und Änderungsmitteilung einer elektr. Baugruppe (z.B. gedruckte Schaltung einschl. Leiterplatte, Trägerbaugruppe, Magazin).
BAL	Bausteinliste	Ein nach Bausteinnamen (Marken) in bestimmter Reihenfolge - gegebenenfalls lexikographisch - geordnete Auflistung von formalsprachlichen Bausteinbeschreibungen. Logisch irrelevante Bausteine einer gedruckten Schaltung erscheinen in der BAL nicht.
BP	Bestückungsplan	Zeichnung mit Angaben zur Bestückung einer Leiterplatte mit Teilen, eines Magazins mit Steckeinheiten oder eines Gestells mit Einschüben.
BSL	Bauschaltliste	Liste mit Angaben für die Führung aller Einzel- und Mehrfach-Leitungen.

Kennung	Unterlagenbezeichnung	Erläuterung
BSP	Bauschaltplan	Darstellung der Leitungen und Anschlußstellen innerhalb eines Gerätes oder zwischen Geräten einer Gerätegruppe. Im Gegensatz zum Leitungsplan (LP) werden die Teile des Gerätes bzw. die Geräte einer Gerätegruppe lagerichtig dargestellt. Der Bauschaltplan (BSP) kann auch als Fertigungsunterlage für den Zusammenbau dienen.
BSV	Betriebssicherheitsvorschrift	Vorschrift mit Angaben über innerbetriebliche Sicherheitsmaßnahmen des Arbeitsschutzes.
DZ	Druckstockzeichnung (Klischeezeichnung)	Zeichnung für die Druckvorlage.
EBV	Einbauvorschrift	Vorschrift, die den Einbau von Gruppen bzw. Einzelteilen beschreibt.
EL	Ersatzteilstückliste	Liste mit Ersatzteilen für ein Objekt.
EV	Einstellvorschrift	Unterlage mit Angaben über mechanische und elektrische Einstellungen zur Inbetriebnahme eines Objektes am Aufstellort.
EZ	Einzelteilzeichnung (Teilzeichnung)	Darstellung eines Einzelteiles.
FM	Fehlermitteilung	Mitteilung über fehlerhafte Sachen, die vom Sollzustand gemäß Fertigungs- oder Bestellunterlage abweichen. Die Fehlermitteilung wird von den Stellen, die die Qualitätskontrolle durchführen, geschrieben.
FV	Fertigungsvorschrift	Vorschrift für ein bestimmtes Verfahren bzw. für eine bestimmte technologische Behandlung.
GZ	Gesamtzeichnung, Gruppenzeichnung	Darstellung eines Objektes oder einer Gruppe in zusammengebautem Zustand, siehe auch DIN 199.
HCL	Hardware-Checkliste	Liste der zu einem Objekt gehörenden Erzeugnisse, sowie der Objektstände, Erzeugnisstände und Änderungskomplexe.
KBZ	Kabelformzeichnung	Darstellung zum Herstellen eines Formkabels (Leitungsbündel mit Anschlußenden).
LB	Leiterbild	Die bildliche Darstellung der Gesamtordnung des leitenden Werkstoffes auf einer ein- oder mehrlagigen Leiterplatte durch verschiedenfarbigen Druck.
LLS	Signalorientierte Leitungsliste	Liste mit Angaben über Leitungsverbindungen, die nach Signalen sortiert sind.
LP	Leitungsplan	Darstellung der Leitungen und Kabel zwischen Gerätegruppen bzw. Teilen derselben. Anschlußstellen, Geräte und Gerätegruppen können vereinfacht dargestellt werden.
LV	Liefervorschrift	Vorschrift mit den Bedingungen, die an fremdbezogenes Einsatzmaterial gestellt werden.
MP	Montageplan	Darstellung mit Angaben für den Zusammenbau oder Anbau von Objekten oder Teilen davon.

Kennung	Unterlagenbezeichnung	Erläuterung
NAW	Nachrüstanweisung	Anweisung, die das Nach- und Umrüsten von fertigen Objekten oder Einheiten zwecks Leistungs- oder Qualitätssicherung, sowie Leistungsverbesserung beschreibt. Nachrüstungen werden wahlweise durchgeführt und sind nicht mit Änderungen zu verwechseln.
PFH	Pflichtenheft	Unterlage mit allen Bedingungen, die an ein Objekt gestellt werden.
PV	Prüfvorschrift	Vorschrift mit den Prüfbedingungen und den Abnahmeverfahren für eigengefertigte Objekte und Einsatzmaterialien.
SA	Schalteilliste	Stückliste mit Schaltteilen.
SM	Schaltmittelliste	Stückliste mit Schaltmitteln für BSL und KBL
ST	Stückliste	Liste, deren Gruppen und Teile eine Einheit bilden; siehe auch DIN 199.
STL	Stromlaufliste	Listenartige Darstellung der Schaltung eines Objektes, einer Einheit oder eines Teiles derselben, z.B. durch Boolesche Gleichungen.
STR	Stromlaufplan	Nach Stromwegen aufgelöste Darstellung einer Schaltung; siehe DIN 40 719 Bl. 1.
TBA	Technische Beanstandung	Beschreibung eines Mangels einer Fertigungsunterlage und/oder eines Mangels einer gemäß Fertigungsunterlage einwandfreien Sache. Eine TBA kann von allen Stellen geschrieben werden.
TEB	Technischer Bericht	Erfassung von Störungen und Ausfällen an den Objekten und Erzeugnissen.
TM	Technische Mitteilung	Die TM beinhaltet technisch aktuelle Informationen und dient als Kommunikationsmittel zwischen Kundendienstzentrale und den Mitarbeitern im Innen- und Außendienst.
UE	Übersicht	Eine vorwiegend graphisch angeordnete Darstellung der Aufgliederung eines Objektes oder einer Baugruppe; siehe auch DIN 6789.
UKR	Unterlagenkontrollregister	Verzeichnis der Fertigungs-, Prüf- und Wartungsunterlagen, die zusammen mit einem Objekt an die Wartung und/oder den Kunden ausgeliefert werden. Im UKR (Untermenge aus UVZ) sind die Objektstände und die jeweils zugehörigen Unterlagenstände aufgeführt.
USP	Übersichtsschaltplan (Blockschaltplan)	Vereinfachte, meist einpolige Darstellung einer Schaltung ohne Hilfsleitungen, wobei nur die wesentlichen Teile berücksichtigt werden müssen; siehe auch DIN 40 719 Blatt 1.
UVZ	Unterlagenverzeichnis (Bauunterlagenverzeichnis)	Verzeichnis aller Fertigungsunterlagen, wie Zeichnungen, Stücklisten, technische Vorschriften usw., für ein Objekt mit Zuordnung der Objektstände, Erzeugnis- und Unterlagenstände.

Kennung	Unterlagenbezeichnung	Erläuterung
VBZ	Vorbereitungszeichnung	Darstellung eines Teiles in einem definierten Zwischenzustand der Fertigung.
VHB	Verkaufshandbuch	Das VHB ist eine verbindliche, interne Arbeitsunterlage über die lieferbaren Objekte und Erzeugnisse, sowie deren Benennung und Kurzbezeichnung.
WAV	Wartungsvorschrift	Vorschrift für die Wartung von Objekten.
WEV	Wartungs- und Einstellvorschrift	Die WEV enthält die Angabe der mechanischen und elektrischen Einstellungen und die Wartungsvorschrift eines Objektes. (Gilt nur, wenn EV und WAV in einer Unterlage enthalten sind.)
WHB	Wartungshandbuch	Das WHB ist eine Unterlage mit eigener Nummer, die Informationen für die Wartung eines Objektes enthält und auf weitere Wartungsunterlagen (z.B. Stromlaufpläne) verweist.
WHM	Wartungshilfsmittel	Zusammenstellung der Wartungshilfsmittel, die für ein (oder mehrere) Objekt (e) benötigt werden.




Ungültige Kennung	Unterlagenbezeichnung	Empfohlene Ersatzkennung nach N33 1004
AB	Angebotsbild	GZ
AE	Änderungsmitteilung	AEM
AZ	Angebotszeichnung	GZ
BDV	Bedienvorschrift	BAW
BTG	Betriebsarten, Geräteordnung	USP
BTU	Betriebsarten, Übersichtsschaltplan	USP
BZE	Beschriftungszettel	EZ
D	Diagramm	TD
DGZ	Druckgußteil-Zeichnung	RZ
DL	Drahtliste	KBL
ET	Eichtabelle oder -tafel	BAW
ETL	Ersatzteilliste	EL
FA	Fertigungsanweisung	FV
FSZ	Formspritzteil-Zeichnung	RZ
GB	Getriebebild	SHZ
GBP	Gebäudeplan	MB
GPL	Geländeplan	1)
HZL	Halbzeugliste	ST
KB	Kennblatt	TD
KF	Kabelformplan	KBZ
LSP	Lochstreifenprotokoll	BLP, PLP, VLP
LZ	Lehrenzeichnung	WZ
M	Mikroprogramm	STL
(MV) FV	Montagevorschrift	GZ
NA	Nachrüstanweisung	NAW
PHP	Photo (positiv)	PH
PHN	Photo (negativ)	PN
PZ	Patentzeichnung	1)
RSL	Rohstoffliste	HL
RTZ	Rohteil-Zeichnung	RZ
RVP	Revisionsprotokoll	RPK
SFL	Signalführungsliste	LLS
(SMP) BSP	Schaltmusterplan	BSP
SPZ	Spannzeug-Zeichnung	WZ
SZ	Schilder-Zeichnung	EZ
T	Technische Daten	TD
UVP	Übersichtsverbindungsplan	USP
VSZ	Versand-Zeichnung	1)
WT	Wiederholteil (-Zeichnung)	1)
ZA	Zusatzausrüstung	NAW
ZNP	Zeichnungsnummernplan	UNP
(ZSL) UVZ	Zeichnungssammelliste	UVZ
ZST	Stückliste der Zusatzausrüstung	ST

1) Diese Unterlagen werden nicht mehr in die Unterlagenkennung N33 1004 übernommen.

DK

## Vorschriften

	Liefervorschrift	2LV 4922.002
	Schaltlitzen, isoliert	-00 bis -99 Bl.1

Ident.-Nr. siehe Tabelle

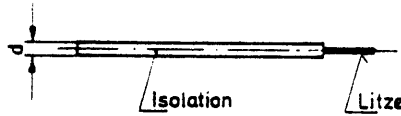


Tabelle 1

Kennzahl für Leitergröße 2LV 4922.002 - □ □	Ident.-Nr.	AWG- Größe	Quer- schnitt mm <sup>2</sup>	Maß d mm		Litzen- aufbau Anzahl × φ	Sach-Nr. des Lieferers
				min.	max.		
-0	siehe Blatt 2	24	0,23	0,86	0,97	7 × 0,2	MX - 24 - 732
-1		22	0,36	1,02	1,12	7 × 0,25	MX - 22 - 730
-2		20	0,57	1,22	1,32	7 × 0,32	MX - 20 - 728
-3							
-4							
-5							
-6							
-7							
-8							
-9							

## Benummerungsordnung :

2 LV 4922.002 - □ □

— Farbkennzahl der Isolation (Tabelle 2)

— Kennzahl für Leiter AWG-Größe (Tabelle 1)

Tabelle 2

2LV 4922.002 - □ □	Farbe *)
-0	schwarz
-1	braun
-2	rot
-3	orange
-4	gelb
-5	grün
-6	blau
-7	violett
-8	grau
-9	weiß


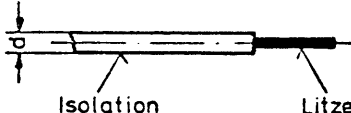
Anlage 4-19

\*) Zuordnung der Farben nach IEC-Publikation 62

NM	ERP	E / KST	LV Nr.	Liefervorschrift besteht aus 2 Blatt	AE-Nr.					
11.12.68.		16.5.69	18.3.68	Ersatz für:						
Knutsch		4/10	Ableitung	Ersetzt durch:	Ausgabe					

N 3 : 3114 1067 1067 500 (Transparentpapier 90 95 g m<sup>2</sup>)

Wärle &amp; Co. Rastatt 6833

		Liefervorschrift					2LV 4922	
		Schaltlitzen, isoliert					.004 Bl.1	
								
Ident.-Nr. 320.	Farbe	AWG - Größe	Quer - schnitt mm <sup>2</sup>	Litzenauf - bau Anzahl x $\phi$	Abmessung d mm		Sach -Nr. des Lieferers	
					min.	max.		
888 173	blau	30	0,06	7x0,10	0,71	0,91	TX-30-738	
397 586	schwarz	24	0,23	7 x 0,2	1,02	1,22	TX - 24 - 732	
397 587	braun							
397 588	rot							
397 589	orange							
397 590	gelb							
397 591	grün							
397 592	blau							
397 593	violett							
397 594	grau							
397 595	weiß							
397 596	schwarz	22	0,36	7 x 0,25	1,17	1,37	TX - 22 - 730	
397 597	braun							
397 598	rot							
397 599	orange							
397 600	gelb							
397 601	grün							
397 602	blau							
397 603	violett							
397 604	grau							
397 605	weiß							
397 606	schwarz	20	0,57	7 x 0,32	1,37	1,57	TX - 20 - 728	
397 607	braun							
397 608	rot							
397 609	orange							
397 610	gelb							
397 611	grün							
397 612	blau							
397 613	violett							
397 614	grau							
397 615	weiß							
397 616	schwarz	18	0,90	7 x 0,40	1,63	1,88	TX - 18 - 726	
397 617	braun							
397 618	rot							
397 619	orange							
397 620	gelb							
397 621	grün							
397 622	blau							
397 623	violett							
397 624	grau							
397 625	weiß							

4

NM	ERP	E KST	2LV	Liefervorschrift besteht aus 3 Blatt	AE-Nr.	000	000	000
24.6.70	1.5.70	0.070	24.6.70	Ersatz für:	27	-82	-85	
Kennz.	7.1.11	U.K.K.	24.6.70	Ersatz durch:	Ausgabe	a	b	c



WARTUNGSUNTERLAGEN DER SIEMENS AG

Anlagen 5-1 bis 5-12

## Wartungsunterlagen der SIEMENS AG

Im nachfolgenden Kapitel sind die Wartungsunterlagen der Siemens-Produkte beschrieben.

Die Beschreibung ist dem Siemens-Handbuch:

Datenverarbeitung (Kundendienst)

entnommen.

Dem CGK-Mitarbeiter ist hiermit eine Möglichkeit geboten, sich in die Unterlagensystematik einzulesen.

### DIE WARTUNGSUNTERLAGEN

(Auszug aus Kapitel 3)

#### Allgemein

Die Unterlagenbenummerung des technischen Gebietes 26  
(Unternehmensbereich D, Geschäftsbereich Datenverarbeitung)

Die in ihrer Vielfalt und Aussage so verschiedenartigen technischen Unterlagen, wie Zeichnungen, Richtlinien, Prüfvorschriften, Verdrahtungsangaben usw., sind im Hause Siemens im Unternehmensbereich D in einem 21-stelligen alpha-numerischen Code zusammengefaßt.

Dieser 21-stellige Code ist in Gruppen unterteilt, die sich auf fünf Blöcke verteilen. Zwischen den Blöcken wird der Gedankenstrich als Gliederungszeichen gesetzt. Die erste Stelle der ersten drei Blöcke ist jeweils ein Buchstabe, die restlichen 18 Stellen sind Ziffern.

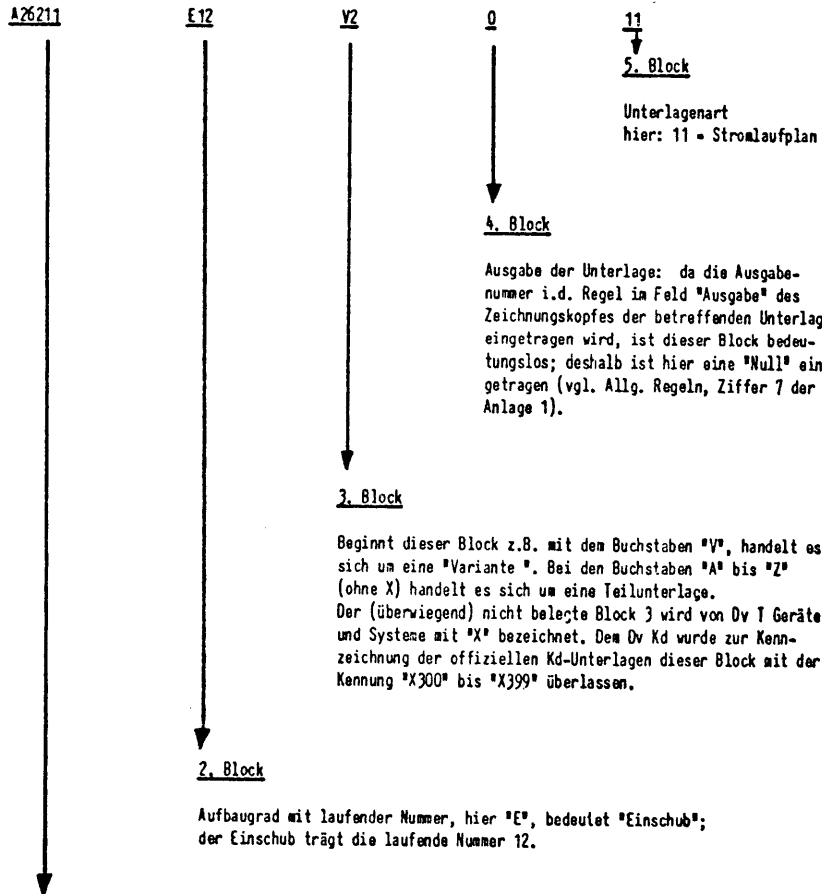
Beispiel: Eine Unterlage ist unter folgender Unterlagen-Nummer festgelegt:

A26211-E12-V2-0-11

wobei Füll-Nullen nicht geschrieben werden.  
Korrekt ausgeschrieben mit Füll-Nullen würde es so aussehen:

A	2	6	2	1	1	-	E	0	0	1	2	-	V	0	0	2	-	0	0	-	0	0	1	1
1. BLOCK					2. BLOCK					3. BLOCK					4. BLOCK			5. BLOCK						

Erläuterung:



1. Block

- A: ist eine nicht dispositive Unterlage
- 2: bedeutet D (Unternehmensbereich Datentechnik)
- 6: bedeutet Dv (Geschäftsbereich Datenverarbeitung)
- 26: = D Dv
- 21: = Fabrikate-Gruppe (hier "Systeme")
- 1: = Fabrikate-Untergruppe (hier Elektronik-Zentraleinheit)

Zusammenfassung:

Die Unterlage Nummer A26211-E12-V2-0-11 ist ein Stromlaufplan für die Variante 2 des Zentraleinheit-Einschubs Nr. 12 aus dem Unternehmensbereich D Geschäftsbereich Dv Abteilung I GS

Hinweis:

Eine vollständige Aufstellung über die Siemens-Unterlagenbenummerung sehen Sie im Anhang, Anlage 1.

Die Numerierung der Blattfolge und die Kennzeichnung des Unterlagen-Ausgabestandes

a) Bei Unterlagen mit einem Umfang bis zu 2 Blättern werden für die Numerierung arabische Ziffern in fortlaufender Reihenfolge verwendet. Die Gesamtzahl der Blätter wird nur auf dem ersten Blatt in dem dafür vorgesehenen Feld mit angegeben:

1. Beispiel:

Blatt 1
1 Blätter

2. Beispiel:

Blatt 1
2 Blätter

Blatt 2

b) Bei Unterlagen mit einem Umfang von mehr als 3 Blättern wird ein sog. "Leitblatt" angelegt. Das Leitblatt hat die Blattnummer "0" (Null). Besteht es aus mehreren Blättern, so werden diese Blätter in aufsteigender Folge mit "0/1", "0/2" usw. numeriert.

Beispiel für die Numerierung eines Leitblattes:

1. Leitblatt

Blatt 0/1
3 + 18 Blätter

2. Leitblatt

Blatt 0/2

3. Leitblatt

Blatt 0/3

Die Numerierung des Leitblattes gibt an, daß die Ge-

samtunterlage aus

3 Leitblättern und  
18 Blättern der eigentlichen Unterlage

besteht.

Das Leitblatt (Muster siehe Anlage 2) gibt in tabellarischer Form eine vollständige Übersicht über den Ausgabestand der einzelnen Blätter der Unterlage.

Die Ausgabe des Leitblattes ist zugleich die Ausgabe der Gesamtunterlage.

Die Numerierung der Blattfolge:

Es wurde bereits ausgeführt, daß die Gesamtzahl der Blätter einer Unterlage auf dem ersten Blatt bzw. ersten Leitblatt angegeben ist. Die Anzahl der Blätter selbst muß jedoch nicht unbedingt genau so hoch sein, wie die höchste Blattnummer.

Beispiel: Sollen die Blätter 25, 26, 27 einer Unterlage für spätere Abschnittserweiterungen in Reserve gehalten werden, würde das Blatt 24 die Numerierung 24-27 tragen und auf diese Weise die bestehende Lücke ausfüllen. In gleicher Weise wird verfahren, wenn durch nachträgliche Änderungen eine Anzahl Blätter entfallen sind.

Kennzeichnung des Ausgabestandes:

In der Praxis kommt es nur selten vor, daß alle Blätter einer Unterlage gleichzeitig geändert werden. Deshalb erhöht sich der Ausgabestand aller Blätter gleichzeitig nur in seltenen Fällen. Es ist vielmehr die Regel, daß nur einzelne Blätter geändert werden und deren Ausgabestand entsprechend erhöht wird. Aus diesem Grunde wird als Ausgabestand der Gesamtunterlage der höchste vorkommende

Ausgabestand eines Blattes definiert und auf dem Leitblatt bzw. dem ersten Blatt der Unterlage angegeben.

#### Die Sammelkarte

Obwohl die Sammelkarte keine Wartungsunterlage ist, soll hier trotzdem kurz erklärt werden, was man darunter versteht:

Die Sammelkarte ist eigentlich nichts anderes als eine Stückliste, in der alle zu der entsprechenden Einheit gehörenden elektrischen und mechanischen Bauteile mit ihren Bestelldaten aufgeführt sind. Ferner enthält sie neben anderem: Verpackungshinweise, Hinweise auf Lieferung von losen Teilen und Beschriftungsvermerke für Typenschilder, Frontplatten, Tasten, u.ä. Ist es notwendig, auf besondere Werksunterlagen aufmerksam zu machen, so geschieht dies ebenfalls in der SK mit dem Hinweis, wo diese besonderen Werksunterlagen zu finden sind.

#### Die übergeordneten Unterlagen der Hauptobjekte/Objekte

Für jedes Hauptobjekt/Objekt gibt es drei übergeordnete Listen:

- a)
- b) Kontroll-Register (Unterlagenart 81) ) des 5. Blockes
- c) Liste für den Unterlagen-(Unterlagenart 92) ) der Unterbeipack (Unterlagenbeipackliste) ) lagenbeipackliste) ) nummerung

Zuständig für die Erstellung und Betreuung dieser Listen ist die für die Entwicklung des Objektes zuständige Fachgruppe der Abteilung Dv T Geräte und Systeme (Dv T GS).

Die zuständige GS-Gruppe ergänzt laufend die Kontroll-Register und Unterlagen-Beipacklisten, verwaltet die Originale und veranlaßt die Freigabe.



Die Hauptobjekt-/Objektliste ist keine Wartungsunterlage; sie wird daher im Rahmen dieser Beschreibung nicht erklärt.

#### Der Beipack

Folgende Unterlagen werden dem Hauptobjekt/Objekt beigebracht:

Unterlagen-Beipackliste  
Kontroll-Register  
Unterlagen-Übersicht  
Stromlaufpläne  
Kabelplan/Netzplan  
Diagramm  
Teileverzeichnis  
Belegungsplan  
Bauschaltplan  
Wartungshandbuch

#### Die Liste für den Unterlagenbeipack

##### "Unterlagen-Beipackliste"

Jedes Hauptobjekt/Objekt hat eine Unterlagen-Beipackliste. Sie stellt das Verzeichnis der mit dem Hauptobjekt/Objekt zu liefernden Unterlagen dar. Die Unterlagen-Beipackliste wird von der zuständigen GS-Gruppe in Zusammenarbeit mit dem Kd-Unterlagendienst erstellt.

Die Unterlagen-Beipackliste dient der Prüffeld-Abwicklung zur Zusammenstellung des Beipackes.

Der Wartungstechniker soll bei der Anlieferung eines Hauptobjektes/Objektes und der Prüffeld-Bearbeiter bei Retouren die Vollständigkeit der Unterlagen und die Übereinstimmung der Unterlagen-Ausgabestände mit den jeweiligen Hauptobjekt-/Objekt-Ausgabeständen anhand der Unterlagen-Beipackliste kontrollieren.

Bei falschen oder fehlenden Unterlagen soll mit Hilfe der Unterlagen-Beipackliste gezielt, d.h. unter Angabe der

Unterlagennummer und der benötigten Ausgabe, bestellt werden.

In der Unterlagen-Beipackliste werden in der Spalte "Bezeichnung" die Gerätenamen der Positionen aus dem zugehörigen Kontroll-Register aufgeführt, in der Spalte "Unterlagen-Nummer" die der beigebrachten Unterlagenarten.

Wie aus dem Muster einer Hauptobjekt-Unterlagen-Beipackliste (Anlage 3) ersichtlich ist, enthält die Unterlagen-Beipackliste eines Hauptobjektes folgende Unterlagen mit ihren Bestell-Nummern und Ausgabeständen (jedoch können in der Praxis die Punkte 3 und 4 auch entfallen):

1. Die eigene Hauptobjekt-Unterlagen-Beipackliste und das Hauptobjekt-Kontroll-Register;
2. Die Unterlagenbeipacklisten aller zum Hauptobjekt gehörenden Objekte;
3. Übergeordnete Unterlagen (falls vorhanden), die für das gesamte Hauptobjekt Bedeutung haben und einem einzelnen Objekt nicht zugeordnet werden können, z.B. bei Zentraleinheiten die Systemhandbücher, Stromversorgungshandbücher und Standardflachbaugruppenhandbücher mit ihren Bestell-Nummern und ihren Ausgaben, ferner Beschreibungen der ZE u.ä.;
4. Einzelunterlagen und deren Ausgabestände für evtl. vorhandene Dispositionseinheiten/Baueinheiten.

Aus der Unterlagen-Beipackliste kann man weiterhin entnehmen, welcher Unterlagen-Ausgabestand zu welchem "Hardware"-Ausgabestand paßt. In der Zeile "Ausgabe des Objektes" sind die einzelnen "Hardware"-Ausgabestände aufgeführt und in den jeweils darüber liegenden Spalten die dazu passenden Ausgabestände der Unterlagen.

Die Unterlagen-Beipackliste eines Objektes unterscheidet sich von der eines Hauptobjektes nur darin, daß außer der zum Objekt selbst gehörenden und aufgeführten Unterlagen-Beipackliste keine weiteren Unterlagen-Beipacklisten ersichtlich sind und daß die aufgeführten Einzel-Unterlagen nur Bezug haben auf das Objekt selbst, also keine übergeordnete Bedeutung haben.

Die Unterlagen-Beipackliste ist in zwei Gruppen von Unterlagen gegliedert:

In der ersten Unterlagen-Gruppe werden die Wartungsunterlagen aufgeführt, deren Ausgabestände zu beachten sind:

Unterlagenart 92 = Unterlagen-Beipackliste  
" " 81 = Kontroll-Register  
" " 22 = Unterlagen-Übersicht  
" " 11 = Stromlaufplan  
" " 13 = Kabelplan, Netzplan  
" " 14 = Diagramm  
" " 16 = Teilverzeichnis  
" " 17 = Belegungsplan  
(auch Belegungsliste)  
" " 91 = Korrekturanweisung (in Ausnahmefällen)  
T = Bauschaltplan  
(keine PENTA-Listen)

In der zweiten Unterlagen-Gruppe wird das Wartungshandbuch mit seiner Bestell-Nummer (Druckschrift-Nummer) und seiner Ausgabe aufgeführt. Ist das Wartungshandbuch noch nicht vorhanden, so kommt statt dessen auf den Hinweis "Falls Wartungshandbuch nicht vorhanden" die Aufzählung folgender Einzel-Unterlagen, die ansonsten im Wartungshandbuch enthalten sind:

Unterlagenart 12 = Übersichtschaltplan  
(Ausgabestand beachten)  
" " 18 = Beschreibung  
" " 19 = Bedienungsanleitung  
" " 20 = Wartungsanleitung  
" " 84 = Einschaltanweisung

## Das Kontroll-Register

### a) Das Kontroll-Register für das Objekt

Das Kontroll-Register enthält die Aufstellung aller zum Objekt gehörenden Dispositionseinheiten und Baueinheiten und deren Gerätestände. Die verschiedenen Kombinationen der Gerätestände vereinigen sich jeweils in einem Objektstand, der in der Zeile "Ausgabe des Objektes" angegeben ist. (Anlage 5, Blatt 1)

In der Spalte "Bezeichnung" steht der Name, in der Spalte "Kontroll-Register/Sachnummer" die zugehörigen Bestell-Nummern der im Kontroll-Register aufgeführten Positionen. In die waagerechte Zeile, unter dem Text "Ausgabe des Gerätes/Objektausgabe nach Kontroll-Register", sind die Gerätestände der Baueinheiten/Dispositionseinheiten eingetragen. Jede spätere Änderung des Gerätestandes einer Baueinheit/Dispo-Einheit wird durch eine höhere Zahl in Spalte "Ausgabe des Gerätes" festgelegt; die Kennzeichnung des sich damit ebenfalls verändernden Objektstandes wird in Spalte "Ausgabe des Objektes" (ebenfalls durch Angabe einer höheren Zahl) vorgenommen.

Normalerweise bekommt jedes Objekt ein eigenes Kontroll-Register. In besonderen Fällen kann jedoch zur Vereinfachung für mehrere ähnliche Objekte (= Varianten) ein einziges Kontroll-Register erstellt werden, nämlich dann, wenn sich die Varianten nur geringfügig unterscheiden, und eine Zusammenlegung sinnvoll ist. Dabei kann es sich ergeben, daß ein bestimmter Objektstand nur für eine bestimmte Variante Gültigkeit hat. In diesem Fall würde bei den übrigen Varianten dieser Objektstand niemals auftreten. Um dies auf dem Objektschild deutlich zu machen, wird dieses Feld bei den nicht betroffenen Varianten diagonal durchgestrichen und wie ein geschwärztes Feld behandelt.

In gleicher Weise wird verfahren, wenn das Objekt verschiedene Ausbaustufen haben kann, d.h. mehrere Baueinheiten wahlweise Bestandteil desselben sein können.

Das Kontroll-Register ist die Basis für die Schwärzung des Objektschildes und auch die Basis für die Erstellung der Liste für den Unterlagenbeipack (Unterlagenbeipackliste).

Wenn der Vorgang des Schwärzens des Objektschildes sinngemäß umgekehrt wird, so kann man als Wartungstechniker mit Hilfe des Kontroll-Registers die Eintragungen auf dem Objektschild wieder in die Geräteausgabestände (GS) der zugehörigen Dispositionseinheiten/Baueinheiten umschlüsseln. Dies ist wichtig z. B. bei Austausch einer Dispositionseinheit bzw. Baueinheit für die gezielte Bestellung der Teile. Sollte das ausgetauschte Teil einen vom ursprünglichen Teil abweichenden GS haben, kann mit Hilfe des Kontroll-Registers der sich daraus ergebene neue Objektstand festgestellt und am Objektschild gekennzeichnet werden. Hierbei ist zu beachten, daß zur Kennzeichnung des Objektschildes unter Umständen ein neues Kontroll-Register vom Kd-Unterlagendienst angefordert werden muß.

Bei Nachrüstungen muß auf alle Fälle die Varianten- bzw. Ausbaustufen-Kennzeichnung nachgeschwärzt werden.

b) Das Kontrollregister-Folgeblatt (wird erst eingeführt)

Im Kontrollregister werden die Änderungen des Objektausgabestandes durch Angabe einer höheren Zahl ausgedrückt. Unterhalb dieser Ziffer ist in der Spalte "Mitteilungs-Nummern" die Nummer der Änderungsmitteilung (z.B. Dv9/....) eingetragen, die eine Änderung bzw. Erhöhung des Objektausgabestandes bewirkt hat. Dieser Vermerk gibt zwar in Verbindung mit der Kennzeichnung des neuen Gerätestandes des geänderten Bausteins (S26...) einen Hinweis, welche Baueinheit betroffen ist, läßt aber die Antwort auf die Frage des Wartungstechnikers, nach dem Änderungsgrund, offen. Änderungsgrund und Lösung könnte man allenfalls der betreffenden Änderungsmitteilung selbst entnehmen. Um die schwierige, objektbezogene Verteilung der Änderungsmitteilungen zu vermeiden, wurde das "Kontrollregister-Folgeblatt" eingeführt.

Das Kontrollregister-Folgeblatt (Anlage 5, Blatt 2) dient der Erläuterung der jeweiligen Objektausgaben durch ergänzende Hinweise für den Wartungstechniker und allen, mit Geräteänderungen befaßten Stellen. In den vier Spalten des Formblattes sind folgende Informationen enthalten:

Spalte 1: Nummer der Objektausgabe  
Spalte 2: Spezifische Kriterien der Änderung  
Spalte 3: Kurzbeschreibung des Änderungsgrundes und der Lösung  
Spalte 4: Bemerkungen

Erläuterungen zu den Spalten 1 bis 4

In Spalte 1 werden die Nummern der Objektausgaben in aufsteigender Folge eingetragen.

In Spalte 2 werden bestimmte Kriterien der Änderung in den fünf Unterabschnitten dieser Spalte eingetragen.

Unter Ziffer 1: Vorausgesetzte Objektausgaben; das sind Änderungen, die vor Einbau der neuen Änderung im Gerät enthalten sein müssen.

Unter Ziffer 2 wird die Arbeitszeit angegeben, die für den Einbau der neuen Änderung benötigt wird. Diese Arbeitszeit wird in "Mann-Stunden" ausgedrückt und stellt einen geschätzten Wert dar, dem der voraussichtliche Zeitaufwand eines ausgebildeten Wartungstechnikers zugrunde gelegt wurde.

Unter Ziffer 3 wird die Klasse der betreffenden Änderung eingetragen. Es wird zwischen Änderungen der Klasse "A" und Klasse "B" unterschieden.

Änderungen der Klasse "A" dienen der Beseitigung technischer Mängel am Gerät, der Funktionsverbesserung und Erhaltung der Kompatibilität von Baugruppen und Software. Änderungen der Klasse A gelten als vor-dringlich.

Änderungen der Klasse "B" beinhalten Fertigungsverbesserungen, die zu einem wirtschaftlich sinnvollen Termin in der Produktion be-

rücksichtigt werden.

In der Praxis kann es notwendig sein, eine B-Änderung nachträglich zu einer A-Änderung zu erklären. Diese Verfahrensweise ist dann erforderlich, wenn eine B-Änderung für eine spätere A-Änderung zur Voraussetzung wird.

Unter Ziffer 4 wird die Schnittstelle/Fabrik-Nummer angegeben. Die hier eingetragene Fabriknummer sagt aus, daß ab dieser Fabriknummer die betreffende Änderung erstmalig in das Objekt eingebaut worden ist.

Unter Ziffer 5 wird vermerkt, ob mit der neuen Objektausgabe eine Änderung der Prüf- und Wartungsprogramme verbunden ist. Dies geschieht durch den Hinweis "Siehe Bemerkung". In der Spalte 4 des Formblattes mit der Überschrift Bemerkungen sind die Nummern und die neuen Ausgaben der Prüf- und Wartungsprogramme aufgeführt.

In Spalte 3 wird unter Ziffer 1 der Änderungsgrund beschrieben.

Unter Ziffer 2 folgt die Kurzfassung der technischen Lösung des Problems.

Unter Ziffer 3 "Schnelltest" folgen Angaben für den Wartungstechniker über typische, optisch erkennbare Merkmale der Änderung, wonach am betroffenen Objekt geprüft werden kann, ob die beschriebene Änderung im Gerät eingebaut ist oder nicht.

In Spalte 4 "Bemerkungen" enthält ergänzende Angaben zu Ziffer 5 in Spalte 2 des Formblattes und sonstige Hinweise, die für den Wartungstechniker gedacht sind.

c) Das Kontrollregister für das Hauptobjekt

Das Kontroll-Register für das Hauptobjekt entspricht dem Kontroll-Register für das Objekt. Der einzige Unterschied besteht darin, daß im Kontroll-Register nicht nur Baueinheiten bzw. Dispositionseinheiten aufgeführt sind, sondern auch Kontroll-Register zugehöriger Objekte und deren Objektstände. (Anlage 6)

3.2.3 Die Unterlagen-Übersicht (Unterlagenart 22)

Sie gliedert sich in zwei Teile:

1. Teil (Vordruck Dv 130)

Teil 1 der Unterlagen-Übersicht enthält die komplette Aufzählung der Hauptobjekte, Objekte und Dispositionseinheiten, die zu einem bestimmten Modell gehören.

Ein Hauptobjekt wird mit dem Buchstaben H, ein Objekt mit dem Buchstaben O, die Dispositionseinheit mit dem Buchstaben E gekennzeichnet.

Soweit diese als selbständige und verkaufsfähige Einheiten oder Geräte gelten und deshalb in der Technischen Preisliste des Geschäftsbereiches Datenverarbeitung als Produkte geführt werden, sind deren Bestellnummern mit angegeben (Blatt 1 der Anlage 7).

Die Zuordnung der Bestell- und Produktnummern zu den verkaufsfähigen Hauptobjekten, Objekten und Dispositionseinheiten erfolgt in der Produktübersicht dieses Formblattes.

2. Teil

Er enthält die strukturelle Gliederung eines Modells in Sammelkarten, Dispositionseinheiten, Objekte und Hauptobjekte. Objekte und Hauptobjekte sind durch einen schwarzen Balken rechts neben der Sachnummer gekennzeichnet. Dispositionseinheiten werden zur Unterscheidung gegenüber dem Objekt/Hauptobjekt durch einen "halblangen" schwarzen Balken hervorgehoben. (Anlage 7, Blatt 2)

3.2.4 Der Stromlaufplan (Unterlagenart 11)

Der Stromlaufplan ist die nach Stromwegen aufgelöste Darstellung einer Schaltung mit symbolischer Kennzeichnung der verwendeten Bauelemente. Er gliedert sich in folgende Hauptteile:

Registerblatt  
Schaltbilder  
Stromverteilung  
Taktverteilung  
Signal Tabellen

In Sonderfällen können bestimmte Hauptteile entfallen.

Hinsichtlich des Hauptteils "SCHALTBILDER" unterscheidet man zwei grundsätzlich verschiedene Fälle:

- a) Besteht das Netzwerk aus standardisierten Flachbaugruppen (z.B. SIMATIC-H), haben alle Blätter des Stromlaufs die gleiche Unterlagen-Nummer. Das Registerblatt ist deshalb nicht erforderlich und entfällt.
- b) Setzt sich das Netzwerk jedoch ganz oder teilweise aus Flachbaugruppen zusammen, auf denen insbesondere unter Verwendung integrierter Bausteine größere Teilkomplexe der Gesamtschaltung mit individuellem Charakter realisiert worden sind, besteht das Gesamtschaltbild aus einer Anzahl von Einzelschaltbildern mit eigenen, voneinander unabhängigen Unterlagen-Nummern. Die Zusammengehörigkeit der Einzelschaltbilder geht aus dem "REGISTER-BLATT" hervor, auf dem die einzelnen Unterlagen-Nummern aufgelistet sind (Anlage 8, Blatt 1).

Die Einzelschaltbilder, die zu einer Gesamtschaltung gehören, sind durch eine fortlaufende Numerierung rechts über dem Schriftbild der Unterlage deutlich sichtbar gekennzeichnet (Anlage 8, Blatt 2).

Die bildliche Darstellung der Schaltzeichen auf den Schaltbildern ist genormt und erfolgt nach DIN 40700.

Eine spezielle Auswahl der auf dem DV-Gebiet zugelassenen Schaltzeichen enthält die "Schaltzeichen-Fibel". Die Nummern der einzelnen Richtlinien (Unterlagenart 80), deren Titel und einen Hinweis auf den Inhalt dieser Vorschriften kann der Anlage 9 entnommen werden.

Die "Signalliste" ist ein Register sämtlicher Bezeichnungen für Signale, Betriebsspannungen und Takte.

#### Der Kabelplan, Netzplan (Unterlagenart 13)

Der Kabelplan, bzw. Netzplan, enthält die Darstellung der

Kabel- und Leitungsführung in Teil- oder Gesamtanlagen und deren Einrichtungen.

#### Die Zeitdiagramme (Unterlagenart 14)

In den Zeitdiagrammen sind die genauen zeitlichen Abläufe der einzelnen Steuerungsvorgänge dargestellt.

#### Das Teileverzeichnis (Unterlagenart 16)

Teileverzeichnisse in der üblichen Form von Explosionszeichnungen werden hauptsächlich für elektromechanische Einheiten, wie Lochkartengeräte, Schnelldrucker, etc. erstellt. Dem Teileverzeichnis wird in der Regel die Gesamtansicht des Gerätes vorangestellt. In der Folge werden die Haupt- und ggf. die untergeordneten Bausteine gegliedert aufgezeigt, so daß die für die Durchführung der Wartung wichtigen Einzelteile vom Wartungstechniker leicht aufgefunden werden können. Die Liste der in den Explosionszeichnungen abgebildeten Teile enthält in aufsteigender Folge je Position die lfd. Nummer, die Anzahl der eingesetzten Teile sowie deren Benennung und Sachnummer. Mehrere gleiche Teile auf einer Abbildung führen die gleiche lfd. Nummer (siehe hierzu Anlage 10).

Einheiten, die überwiegend aus elektronischen Bausteinen bestehen, erhalten keine mit Explosionszeichnungen versehenen Teileverzeichnisse. Die für die Wartung wichtigen Einzelheiten werden meist durch Fotos und Ausschnittsskizzen erläutert, denen ein Verzeichnis der Einzelteile beigelegt ist (siehe Anlage 11).

Flachbaugruppen - insbesondere in Steuerungen - sind nicht gekennzeichnet, da deren Identifizierung mit Hilfe des Belegungsplanes (Unterlagenart 17) möglich ist.

In anderen Produkten, wie z.B. Stromversorgungen, werden die Flachbaugruppen aus praktischen Gründen wiederum gekennzeichnet.

Das Teileverzeichnis ist neben dem Bauschaltplan eine sehr wichtige Unterlage des Wartungstechnikers, um Bauteile, Baugruppen und Aggregate eindeutig identifizieren zu können.

#### Der Belegungsplan (Unterlagenart 17)

Die Unterlage "Belegungsplan" (auch Belegungsliste) ist hauptsächlich für die Fertigung bestimmt und enthält vollständige Angaben über das Bestücken von Rahmen mit elektronischen Baugruppen und deren Befestigung, sowie Erläuterungen zur Beschriftung des Rahmens.

Er besteht in der Regel aus mehreren Teilen:

- a) Allgemeine Erläuterungen zu den einzelnen Stufen des Belegungsvorganges nach den Tabellen A bis C,
- b) den Tabellen A bis C.

Im einzelnen enthält die Tabelle A die Liste der benötigten bzw. eingebauten Anschlußlisten, Streifenleiter und Flachbaugruppen.

Die Tabelle B gibt die Streckenführungen an, die Tabelle C die Halterungen für die Anzeigebaugruppen.

Dem Wartungstechniker dient der Belegungsplan in erster Linie als Ergänzung zu den Stromlaufplänen des betreffenden Gerätes.

#### Der Bauschaltplan (T)

Der Bauschaltplan ist eine "dispositive Unterlage" (siehe Anlage 1, 1. Block). Der Bauschaltplan zeigt die lage-richtige Darstellung aller Bau-Elemente, Baugruppen, Bauteile, Gestelle, Geräte, Schränke usw. und deren Verdrahtungen.

Der Bauschaltplan für Flachbaugruppen ist z.B. ein Montageschaltbild und zeigt vor dem Hintergrund der Leiterbahnen die Einbauplätze aller Bauelemente, mit denen die Leiterplatte bestückt ist.

#### Die Korrekturanweisung (Unterlagenart 91)

Die Korrekturanweisung ist eine technische Unterlage, die sich ausschließlich auf notwendige Korrekturen von logischen Fehlern auf Funktionsflachbaugruppen beziehen und von der zuständigen Dv T GS Fachgruppe herausgegeben werden.

Diese Unterlage wird erstellt, wenn vorhandene Leiterplatten nicht mehr geändert werden können und die aufgetretenen Fehler auf andere Weise z.B. durch Einbau von Drahtbrücken etc., korrigiert werden müssen.

Eine Korrekturanweisung bezieht sich jeweils auf eine zu korrigierende Flachbaugruppentypen. Lautet z.B. die Sach-Nr. der Flachbaugruppe

S26211-D33, so muß eine Korrekturanweisung für diese Flachbaugruppentypen folgende Unterlagen-Nummer erhalten:

A26211-D33-X-0-91

Die Korrekturen werden an den Flachbaugruppen in der Fertigung bzw. den Prüffeldern durchgeführt.

Die Korrekturanweisung wird in den Unterlagenbeipack des betroffenen Objektes aufgenommen.

Auf dem Deckblatt der Korrekturanweisung ist vermerkt, auf welchen Gerätestand (GS) die Flachbaugruppe durch die Korrekturanweisung gebracht worden ist.

#### Das Wartungshandbuch

Das Wartungshandbuch ist eine Zusammenfassung der beschreibenden Unterlagen zu einem Produkt oder Gerät und setzt sich aus folgenden Einzelunterlagen zusammen:

Übersichtsschaltplan (Unterlagenart 12)

Der Übersichtsplan zeigt in vereinfachter Darstellung die Zusammenschaltung der Einzelteile des Gerätes und dient in der Beschreibung zur Erläuterung der prinzipiellen Arbeitsweise.

Beschreibung (Unterlagenart 18)

Die Beschreibung enthält meist Abbildungen und erklärt die Aufgabe, den äußeren und inneren Aufbau und beschreibt ausführlich die Arbeitsweise der betreffenden Einheit.

Wartungsanleitung (Unterlagenart 20)

Die Wartungsanleitung enthält Angaben, welche Wartungsarbeiten in welchen zeitlichen Abständen am Gerät vorgenommen werden sollen.

Einschaltanweisung (Unterlagenart 84)

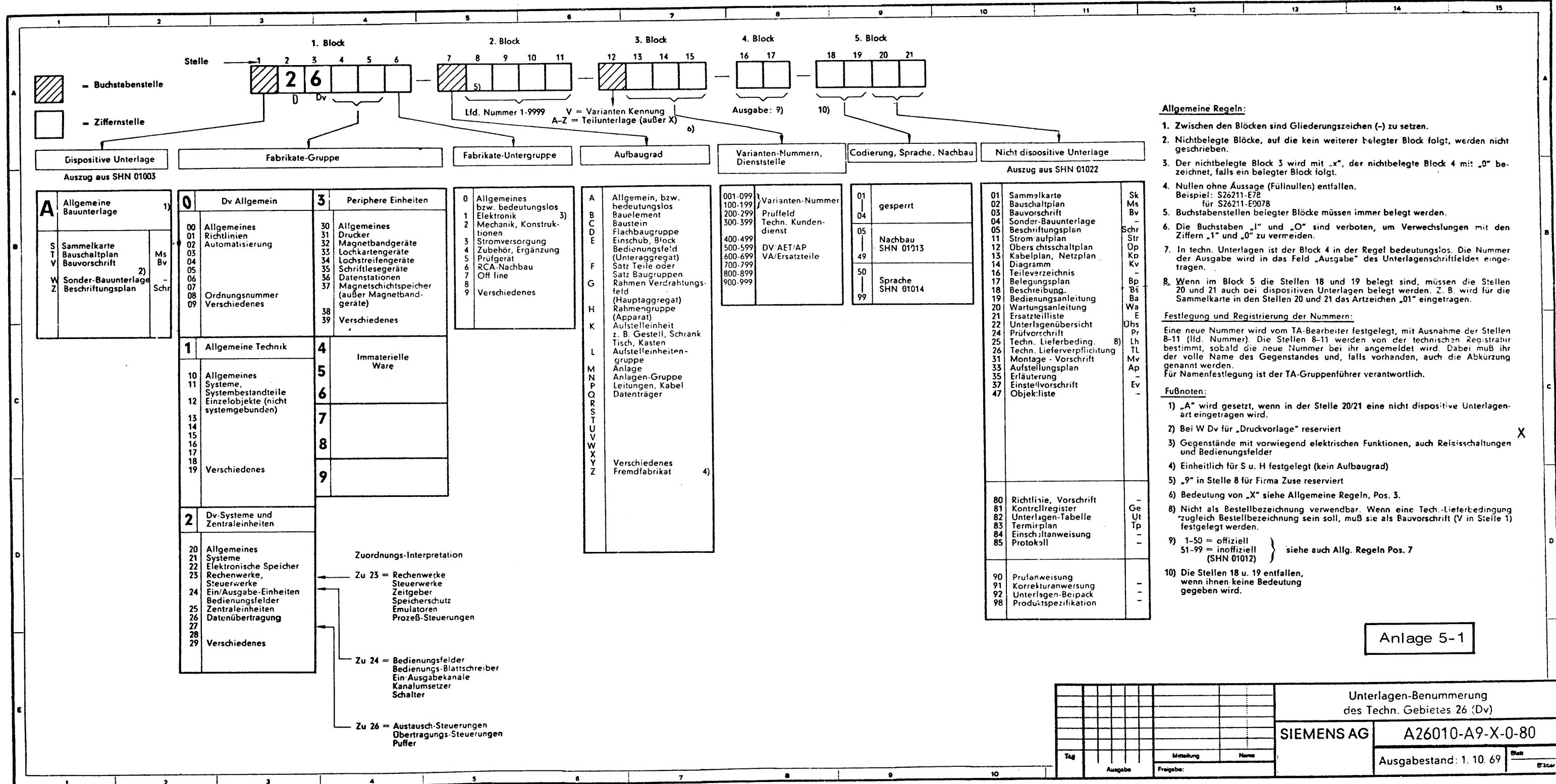
Die Einschaltanweisung beschreibt die Reihenfolge der Vorgänge, an die sich der Wartungstechniker bei der Einschaltung des Gerätes halten sollte. Detaillierte Angaben zu den einzelnen Überprüfungen bedeuten eine gewisse Hilfestellung.

Das Wartungshandbuch liegt im allgemeinen in gedruckter Form vor und hat eine bestimmte Druckschriften-Bestellnummer.

In der Beipackliste sind sowohl das Wartungshandbuch als auch die Einzelunterlagen des Handbuches durch den Hinweis "FALLS WARTUNGSHANDBUCH NICHT VORHANDEN" als "ODER-Position" gekennzeichnet. Diesem Hinweis liegt folgender Gedanke zugrunde:

Liegt das Wartungshandbuch in gedruckter Form vor, kann der Wartungstechniker mit Hilfe der Unterlagenbeipacklisten zusätzlich den Ausgabestand jeder Einzelunterlage in bezug auf die Objektausgabe des betreffenden Gerätes kontrollieren.

Konnte das gedruckte Wartungshandbuch nicht beige-packt werden, so erfolgt die Lieferung der Einzelunterlagen in einem Ordner, durch Registerblätter getrennt. Dieser Ordner ist das "vorläufige Wartungshandbuch".



- Allgemeine Regeln:**
- Zwischen den Blöcken sind Gliederungszeichen (-) zu setzen.
  - Nichtbelegte Blöcke, auf die kein weiterer belegter Block folgt, werden nicht geschrieben.
  - Der nichtbelegte Block 3 wird mit „x“, der nichtbelegte Block 4 mit: „0“ bezeichnet, falls ein belegter Block folgt.
  - Nullen ohne Aussage (Füllnullen) entfallen.  
Beispiel: S26211-E78 für S26211-E9078
  - Buchstabenstellen belegter Blöcke müssen immer belegt werden.
  - Die Buchstaben „I“ und „O“ sind verboten, um Verwechslungen mit den Ziffern „1“ und „0“ zu vermeiden.
  - In techn. Unterlagen ist der Block 4 in der Regel bedeutungslos. Die Nummer der Ausgabe wird in das Feld „Ausgabe“ des Unterlagenschriftfeldes eingetragen.
  - Wenn im Block 5 die Stellen 18 und 19 belegt sind, müssen die Stellen 20 und 21 auch bei dispositiven Unterlagen belegt werden. Z. B. wird für die Sammelkarte in den Stellen 20 und 21 das Artzeichen „01“ eingetragen.
- Festlegung und Registrierung der Nummern:**
- Eine neue Nummer wird vom TA-Bearbeiter festgelegt, mit Ausnahme der Stellen 8-11 (Ild. Nummer). Die Stellen 8-11 werden von der technischen Registratur bestimmt, sobald die neue Nummer bei ihr angemeldet wird. Dabei muß ihr der volle Name des Gegenstandes und, falls vorhanden, auch die Abkürzung genannt werden. Für Namenfestlegung ist der TA-Gruppenführer verantwortlich.
- Fußnoten:**
- „A“ wird gesetzt, wenn in der Stelle 20/21 eine nicht dispositive Unterlagensart eingetragen wird.
  - Bei W Dv für „Druckvorlage“ reserviert
  - Gegenstände mit vorwiegend elektrischen Funktionen, auch Relais-schaltungen und Bedienungs-felder
  - Einheitlich für S u. H festgelegt (kein Aufbaugrad)
  - „9“ in Stelle 8 für Firma Zuse reserviert
  - Bedeutung von „X“ siehe Allgemeine Regeln, Pos. 3.
  - Nicht als Bestellbezeichnung verwendbar. Wenn eine Tech.-Lieferbedingung zugleich Bestellbezeichnung sein soll, muß sie als Bauvorschrift (V in Stelle 1) festgelegt werden.
  - 1-50 = offiziell  
51-99 = inoffiziell (SHN 01012) } siehe auch Allg. Regeln Pos. 7
  - Die Stellen 18 u. 19 entfallen, wenn ihnen keine Bedeutung gegeben wird.

Anlage 5-1

Unterlagen-Benummerung des Techn. Gebietes 26 (Dv)			
SIEMENS AG		A26010-A9-X-0-80	
Ausgabestand: 1. 10. 69		Blatt	
Tag	Ausgabe	Mitteilung	Name
		Freigabe:	







Pos.	BESCHREIBUNG	INVENTAR-NUMMER	AUFGABE DER UNTERKASSE		
			1	2	3
1	Interiären Beipack	A26231-011-A-0-11	1	2	1
2	Kontrollregister	A26231-011-X-0-11	1	2	3
3	Verarbeitungs E.	A26231-011-X-0-11	2	3	5
4	"	A26231-011-A-0-11	1	1	1
5	"	A26231-011-B-0-11	1	1	1
6	"	A26231-011-C-0-11	1	1	1
7	"	A26231-011-D-0-11	1	2	2
8	"	A26231-011-E-0-11	1	2	3
9	Flachbaugruppe	A26231-01-X-0-11	1	1	1
10	"	A26231-02-X-0-11	1	1	1
11	"	A26231-03-X-0-11	1	1	1
12	"	A26231-04-X-0-11	1	1	2
13	"	A26231-05-X-0-11	1	1	1
14	"	A26231-06-X-0-11	1	1	1
15	"	A26231-07-X-0-11	1	1	1
16	"	A26231-08-X-0-11	1	1	1
17	"	A26231-09-X-0-11	1	1	1
18	"	A26231-10-X-0-11	1	1	1
19	"	A26231-11-X-0-11	1	1	1
20	"	A26231-12-X-0-11	1	2	2
21	"	A26231-13-X-0-11	1	1	1
22	"	A26231-14-X-0-11	1	1	1
23	"	A26231-15-X-0-11	1	1	1
24	"	A26231-16-X-0-11	1	1	2
25	"	A26231-17-X-0-11	1	1	1
26	"	A26231-18-X-0-11	1	1	1
27	"	A26231-19-X-0-11	1	1	1
28	"	A26231-20-X-0-11	1	1	1
29	"	A26231-21-X-0-11	1	1	1
30	"	A26231-22-X-0-11	1	1	1
31	"	A26231-23-X-0-11	1	1	1
32	"	A26231-24-X-0-11	1	1	1
33	"	A26231-25-X-0-11	1	1	1
34	"	A26231-26-X-0-11	1	1	1
35	"	A26231-27-X-0-11	1	1	1
36	"	A26231-28-X-0-11	1	1	1
37	"	A26231-29-X-0-11	1	1	1
38	"	A26231-30-X-0-11	1	1	1
39	"	A26231-31-X-0-11	1	1	1
40	"	A26231-32-X-0-11	1	2	2
41	"	A26231-33-X-0-11	1	2	2
42	"	A26231-34-X-0-11	1	1	1
43	"	A26231-35-X-0-11	1	1	1
44	"	A26231-36-X-0-11	1	1	1
45	"	A26231-37-X-0-11	1	1	1
46	"	A26231-38-X-0-11	1	1	3
47	"	A26111-D171-X-0-11	1	1	1
48	"	A26111-D172-X-0-11	1	1	1
49	"	A26111-D173-X-0-11	1	1	1
50	"	A26111-D180-X-0-11	3	3	3
51					
52					
53	Flachbaugruppe	T26231-01	1	1	1
54	"	T26231-02	1	1	1
55	"	T26231-03	1	1	1
56	"	T26231-04	1	1	1
57	"	T26231-05	2	2	2
58	"	T26231-06	1	1	1
59	"	T26231-07	1	1	1
60	"	T26231-08	1	1	1
61	"	T26231-09	1	1	1
62	"	T26231-10	1	1	1
63	"	T26231-11	1	1	1
64	"	T26231-12	1	1	1
65	"	T26231-13	1	1	1
66	"	T26231-14	1	1	1
67	"	T26231-15	1	1	1
68	"	T26231-16	1	1	1
69	"	T26231-17	1	1	1
70	"	T26231-18	1	1	1
71	"	T26231-19	1	1	1
72	"	T26231-20	2	2	2
73	"	T26231-21	1	1	1
74	"	T26231-22	1	1	1
75	"	T26231-23	1	1	1
76	"	T26231-24	1	1	1
77	"	T26231-25	1	1	1
78	"	T26231-26	1	1	1
79	"	T26231-27	2	2	2
80	"	T26231-28	1	1	1
81	"	T26231-29	2	2	2
82	"	T26231-30	1	1	1
83	"	T26231-31	1	1	1
84	"	T26231-32	1	1	1
85	"	T26231-33	1	1	1
86	"	T26231-34	1	1	1
87	"	T26231-35	1	1	1
88	"	T26231-36	1	1	1
89	"	T26231-37	1	1	1
90	"	T26231-38	1	1	1
91	"	T26231-39	1	1	1
92	"	T26231-40	1	1	1
93	"	T26231-41	1	1	1
94	"	T26231-42	1	1	1
95	"	T26231-43	1	1	1
96	"	T26231-44	1	1	1
97	"	T26231-45	1	1	1
98	"	T26231-46	1	1	1
99	"	T26231-47	1	1	1
100	"	T26231-48	1	1	1
101	"	T26231-49	1	1	1
102	"	T26231-50	1	1	1
103	"	T26231-51	1	1	1
104	"	T26231-52	1	1	1
105	"	T26231-53	1	1	1
106	"	T26231-54	1	1	1
107	"	T26231-55	1	1	1
108	"	T26231-56	1	1	1
109	"	T26231-57	1	1	1
110	"	T26231-58	1	1	1
111	"	T26231-59	1	1	1
112	"	T26231-60	1	1	1
113	"	T26231-61	1	1	1
114	"	T26231-62	1	1	1
115	"	T26231-63	1	1	1
116	"	T26231-64	1	1	1
117	"	T26231-65	1	1	1
118	"	T26231-66	1	1	1
119	"	T26231-67	1	1	1
120	"	T26231-68	1	1	1
121	"	T26231-69	1	1	1
122	"	T26231-70	1	1	1
123	"	T26231-71	1	1	1
124	"	T26231-72	1	1	1
125	"	T26231-73	1	1	1
126	"	T26231-74	1	1	1
127	"	T26231-75	1	1	1
128	"	T26231-76	1	1	1
129	"	T26231-77	1	1	1
130	"	T26231-78	1	1	1
131	"	T26231-79	1	1	1
132	"	T26231-80	1	1	1
133	"	T26231-81	1	1	1
134	"	T26231-82	1	1	1
135	"	T26231-83	1	1	1
136	"	T26231-84	1	1	1
137	"	T26231-85	1	1	1
138	"	T26231-86	1	1	1
139	"	T26231-87	1	1	1
140	"	T26231-88	1	1	1
141	"	T26231-89	1	1	1
142	"	T26231-90	1	1	1
143	"	T26231-91	1	1	1
144	"	T26231-92	1	1	1
145	"	T26231-93	1	1	1
146	"	T26231-94	1	1	1
147	"	T26231-95	1	1	1
148	"	T26231-96	1	1	1
149	"	T26231-97	1	1	1
150	"	T26231-98	1	1	1
151	"	T26231-99	1	1	1
152	"	T26231-100	1	1	1
153	"	T26231-101	1	1	1
154	"	T26231-102	1	1	1
155	"	T26231-103	1	1	1
156	"	T26231-104	1	1	1
157	"	T26231-105	1	1	1
158	"	T26231-106	1	1	1
159	"	T26231-107	1	1	1
160	"	T26231-108	1	1	1
161	"	T26231-109	1	1	1
162	"	T26231-110	1	1	1
163	"	T26231-111	1	1	1
164	"	T26231-112	1	1	1
165	"	T26231-113	1	1	1
166	"	T26231-114	1	1	1
167	"	T26231-115	1	1	1
168	"	T26231-116	1	1	1
169	"	T26231-117	1	1	1
170	"	T26231-118	1	1	1
171	"	T26231-119	1	1	1
172	"	T26231-120	1	1	1
173	"	T26231-121	1	1	1
174	"	T26231-122	1	1	1
175	"	T26231-123	1	1	1
176	"	T26231-124	1	1	1
177	"	T26231-125	1	1	1
178	"	T26231-126	1	1	1
179	"	T26231-127	1	1	1
180	"	T26231-128	1	1	1
181	"	T26231-129	1	1	1
182	"	T26231-130	1	1	1
183	"	T26231-131	1	1	1
184	"	T26231-132	1	1	1
185	"	T26231-133	1	1	1
186	"	T26231-134	1	1	1
187	"	T26231-135	1	1	1
188	"	T26231-136	1	1	1
189	"	T26231-137	1	1	1
190	"	T26231-138	1	1	1
191	"	T26231-139	1	1	1
192	"	T26231-140	1	1	1
193	"	T26231-141	1	1	1
194	"	T26231-142	1	1	1
195	"	T26231-143	1	1	1
196	"	T26231-144	1	1	1
197	"	T26231-145	1	1	1
198	"	T26231-146	1	1	1
199	"	T26231-147	1	1	1
200	"	T26231-148	1	1	1
201	"	T26231-149	1	1	1
202	"	T26231-150	1	1	1
203	"	T26231-151	1	1	1
204	"	T26231-152	1	1	1
205	"	T26231-153	1	1	1
206	"	T26231-154	1	1	1
207	"	T26231-155	1	1	1
208	"	T26231-156	1	1	1
209	"	T26231-157	1	1	1
210	"	T26231-158	1	1	1
211	"	T26231-159	1	1	1
212	"	T26231-160	1	1	1
213	"	T26231-161	1	1	1
214	"	T26231-162	1	1	1
215	"	T26231-163	1	1	1
216	"	T26231-164	1	1	1
217	"	T26231-165	1	1	1
218	"	T26231-166	1	1	1
219	"	T26231-167	1	1	1
220	"	T26231-168	1	1	1
221	"	T26231-169	1	1	1
222	"	T26231-170	1	1	1
223	"	T26231-171	1	1	1
224	"	T26231-172	1	1	1
225	"	T26231-173	1	1	1
226	"	T26231-174	1	1	1
227	"	T26231-175	1	1	1
228	"	T26231-176	1	1	1
229	"	T26231-177	1	1	1
230	"	T26231-178	1	1	1
231	"	T26231-179	1	1	1
232	"	T26231-180	1	1	1
233	"	T26231-181	1	1	1
234	"	T26231-182	1	1	1
235	"	T26231-183	1	1	1
236	"	T26231-184	1	1	1
237	"	T26231-185	1	1	1
238	"	T26231-186	1	1	1
239	"	T26231-187	1	1	1
240	"	T26231-188	1	1	1
241	"	T26231-189	1	1	1
242	"	T26231-190	1	1	1
243	"	T26231-191	1	1	1
244	"	T26231-192	1	1	1



eine Voraußgabe		Tag		Nr. der Objekt-Ausgabe	1. Vorausgesetzte Objektausgaben 2. Umfang in Mann-Std. 3. Klasse 4. Schnittstelle (Fabr.-Nr.) 5. P- u. W-Programme	1. KURZBESCHREIBUNG DES ÄNDERUNGSGRUNDES 2. KURZBESCHREIBUNG DER LÖSUNG 3. SCHNELLTEST	BEMERKUNGEN																		
		Ausgabe																							
eine Voraußgabe		Freigabe		0	-----	-----	-----																		
		Mitteilung		1	1. 2. 3. A 4. 5. -	Ädg.: Während der Ladefunktion wird unmittelbar nach Erkennen eines Parityfehlers im ASP die Anlage angehalten.  Die Anzeigelampen des Flip Flops TEST leuchten bei normalen Betrieb nicht mehr.  Lsg.: Verdrahtungsänderung																			
		Name				SchT:	<table border="1"> <thead> <tr> <th>SR</th> <th>ANF PUNKT</th> <th>UML PUNKT</th> <th>UML PUNKT</th> <th>END PUNKT</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>15</td> <td>1 C 12 34</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>1 G 12 46</td> </tr> </tbody> </table>	SR	ANF PUNKT	UML PUNKT	UML PUNKT	END PUNKT	15	1 C 12 34	-	-	1 G 12 46								
SR	ANF PUNKT	UML PUNKT	UML PUNKT	END PUNKT																					
15	1 C 12 34	-	-	1 G 12 46																					
Werk für Datenverarbeitung		SIEMENS AG		2	1. 2. 3. A 4. 5. -	Ädg.: Automatischer Wiederstart mit Hilfe der Ureingabefunktion LADEN, auch wenn die ASP-Adresse zu groß ist.  Lsg.: Verdrahtungsänderung																			
		A26231-011-1-0-81						MUSTER	SchT:	<table border="1"> <thead> <tr> <th>SR</th> <th>ANF PUNKT</th> <th>UML PUNKT</th> <th>UML PUNKT</th> <th>END PUNKT</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>15</td> <td>1 G 17 15</td> <td></td> <td></td> <td>1 L 17 56</td> </tr> <tr> <td>11</td> <td>1 L 17 59</td> <td>1 C 17 50</td> <td></td> <td>1 C 12 49</td> </tr> </tbody> </table>	SR	ANF PUNKT	UML PUNKT	UML PUNKT	END PUNKT	15	1 G 17 15			1 L 17 56	11	1 L 17 59	1 C 17 50		1 C 12 49
		SR	ANF PUNKT						UML PUNKT	UML PUNKT	END PUNKT														
15	1 G 17 15			1 L 17 56																					
11	1 L 17 59	1 C 17 50		1 C 12 49																					
Blatt 2		3	-----	Kein Änderungsauftrag erforderlich																					
Blatt 2																									
Blatt 2																									

BEZEICHNUNG	SACH-NUMMER	AUSGABE DES GERÄTES																	
		KONTROLL-REGISTER		OBJEKTAUSGABE NACH KONTROLLREGISTER															
Verarbeitungs-Einh.	A26231-G11-X-0-81	1																2	3
Arbeitsspeicher 8KB/1	A26221-G30-V1-0-81	0																	
" 8KB/2	A26221-G30-V2-0-81	0																	
" 8KB/3	A26221-G30-V3-0-81	0																	
" 8KB/4	A26221-G30-V4-0-81	0																	
" 8KB/5	A26221-G30-V5-0-81	0																	
" 8KB/6	A26221-G30-V6-0-81	0																	
" 8KB/7	A26221-G30-V7-0-81	0																	
" 8KB/8	A26221-G30-V8-0-81	0																	
Grundstromversorg.	A26113-F3-X-0-81	0						1	2	3	4							5	
Erweiterungsstromv.	S26113-F4	2								3									
Netzverteiler	S26113-F4B	1																	
Schrank mit BWF	S26112-K6	1															2		
Leerschrank f. Erw.	S26112-K13	1															2		
MUSTER																			
Anlage 5-5																			
Ausgabe des Objektes		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Mitteilungs-Nummer:											D-9/4504	D-9/4503	D-9/4501	D-9/4500	D-9/4499	D-9/4498	D-9/4497	D-9/4496	D-9/4495
Datum der Mitteilung:											D-9/3142	D-9/4355	D-9/4227	D-9/4226	D-9/4203	D-9/4199	D-9/4198	D-9/4197	D-9/4196

von Vorangeh.

von Vorangeh.

D-9/133 (II/4-89) Kontrollregister

Tag	Ausgabe	Ursache	Name
25.8.14			
24.8.10		D-9/4714	RS
21.8.9		D-9/4710	RS
19.8.9		D-9/4699	RS
17.8.87		D-9/4690	RS
23.8.7		D-9/4661	RS
			RS

Kontroll-Register Id. Objekt: Zentralleinheit 4004S  
 OBJEKT-Nr.: S2625T-L6  
 SIEMENS AG  
 A26251-L6-X-0-81  
 F2  
 Blatt 1  
 1 2





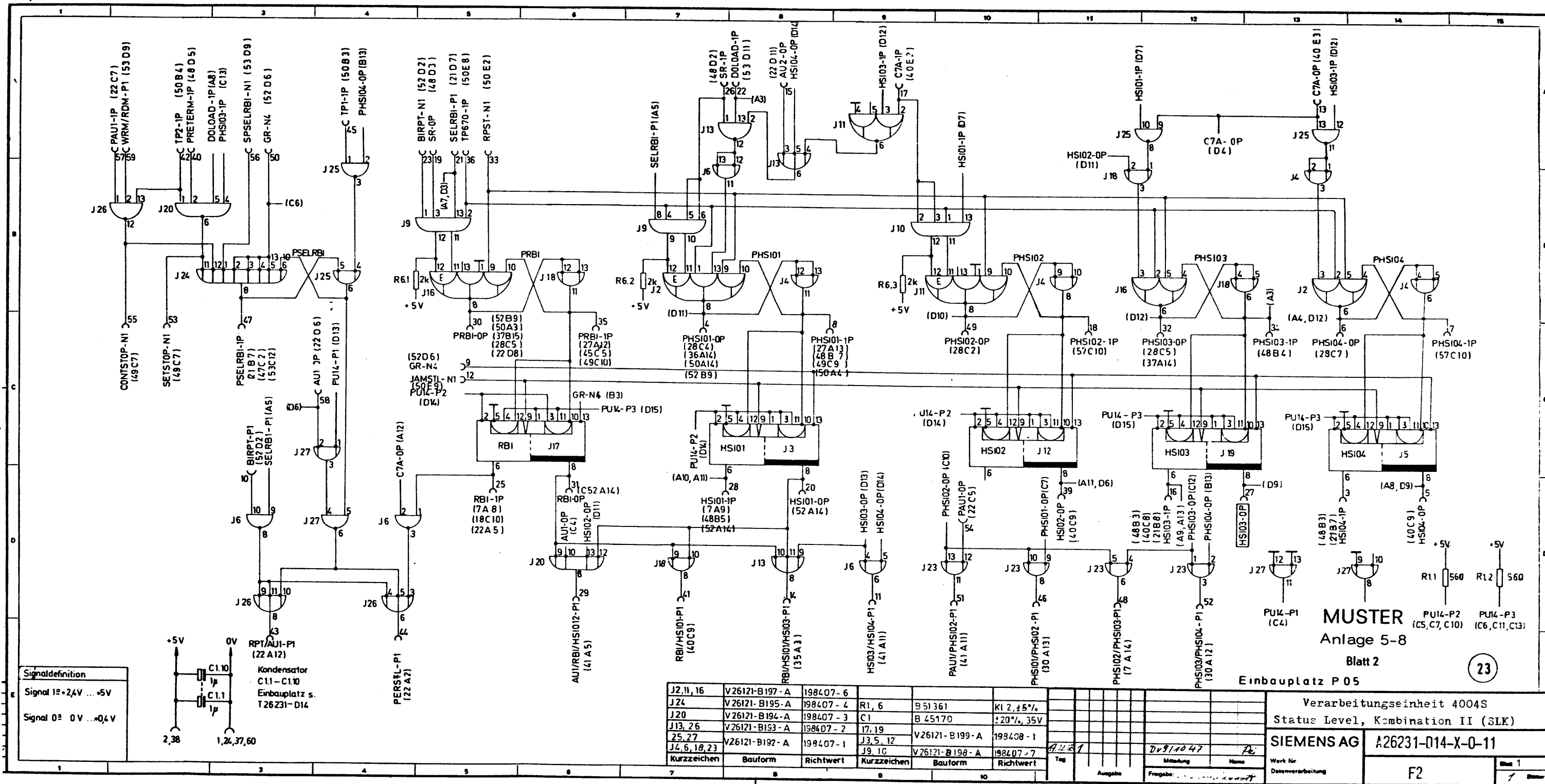


Unterlage		Ausgabestand der Unterlagen				
A26231-D33-X-0-11	1	2				
A26231-D32-X-0-11	1	2				
A26231-D31-X-0-11	1					
A26231-D30-X-0-11	1					
A26231-D29-X-0-11	1					
A26231-D28-X-0-11	1					
A26231-D27-X-0-11	1					
A26231-D26-X-0-11	1					
A26231-D25-X-0-11	1					
A26231-D24-X-0-11	1					
A26231-D23-X-0-11	1					
A26231-D22-X-0-11	1					
A26231-D21-X-0-11	1					
A26231-D20-X-0-11	1					
A26231-D19-X-0-11	1					
A26231-D18-X-0-11	1					
A26231-D17-X-0-11	1					
A26231-D16-X-0-11	1		2			
A26231-D15-X-0-11	1					
A26231-D14-X-0-11	1					
A26231-D13-X-0-11	1					
A26231-D12-X-0-11	1	2				
A26231-D11-X-0-11	1					
A26231-D10-X-0-11	1					
A26231-D9-X-C-11	1					
A26231-D8-X-0-11	1					
A26231-D7-X-0-11	1					
A26231-D6-X-0-11	1					
A26231-D4-X-0-11	1		2			
A26231-D3-X-0-11	1					
A26231-D2-X-0-11	1					
A26231-D1-X-0-11	1					
A26231-G11-E-0-11	1	2	3			
A26231-G11-D-0-11	-	1	2			
A26231-G11-C-0-11	1					
A26231-G11-B-0-11	1					
A26231-G11-A-0-11	1					
Funktionsstand		1	2	2	2	
V Dv IA - Gruppe	Ausgabe	1	2	3	4	5
	Mitteilungs-Nummer	171218	Dr 9/1049	Dr 9/1049	Dr 9/1049	Dr 9/1049
	Datum der Mitteilung	2.5.69	Dr 9/1049	Dr 9/1049	Dr 9/1049	Dr 9/1049
	Technische Registratur	171218	Dr 9/1049	Dr 9/1049	Dr 9/1049	Dr 9/1049
Bemerkung: <input checked="" type="checkbox"/> Datenträger (Steuerdaten für Maschinen z. B. Lochkarten, Magnetbänder etc.)						
Eintragungen oben vornehmen		Verarbeitungseinheit (VE) 4004S				
		SIEMENS AG		A26231-611-X-0-11		
Tag	Ausgabe	Mitteilung	Name	Werk für Datenverarbeitung	Blatt 1	2 Blätter

erste Vorausgabe

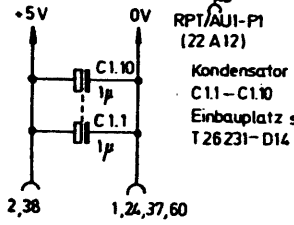
zweite Vorausgabe

Kopdruck Dr 1191 X 16 88)



Signaldefinition

Signal 12: +24V ... +5V  
 Signal 03: 0V ... +0.4V



Kurzzeichen	Bauform	Richtwert	Kurzzeichen	Bauform	Richtwert
J2, 11, 16	V26121-B197-A	198407-6			
J24	V26121-B195-A	198407-4	R1, 6	B 51 361	K1 2, ±5%
J20	V26121-B194-A	198407-3	C1	B 45170	±20%, 35V
J13, 26	V26121-B193-A	198407-2	17, 19	V26121-B199-A	198408-1
25, 27	V26121-B192-A	198407-1	J3, 5, 12	J9, 10	V26121-B198-A
J4, 6, 18, 23	V26121-B197-A	198407-7			

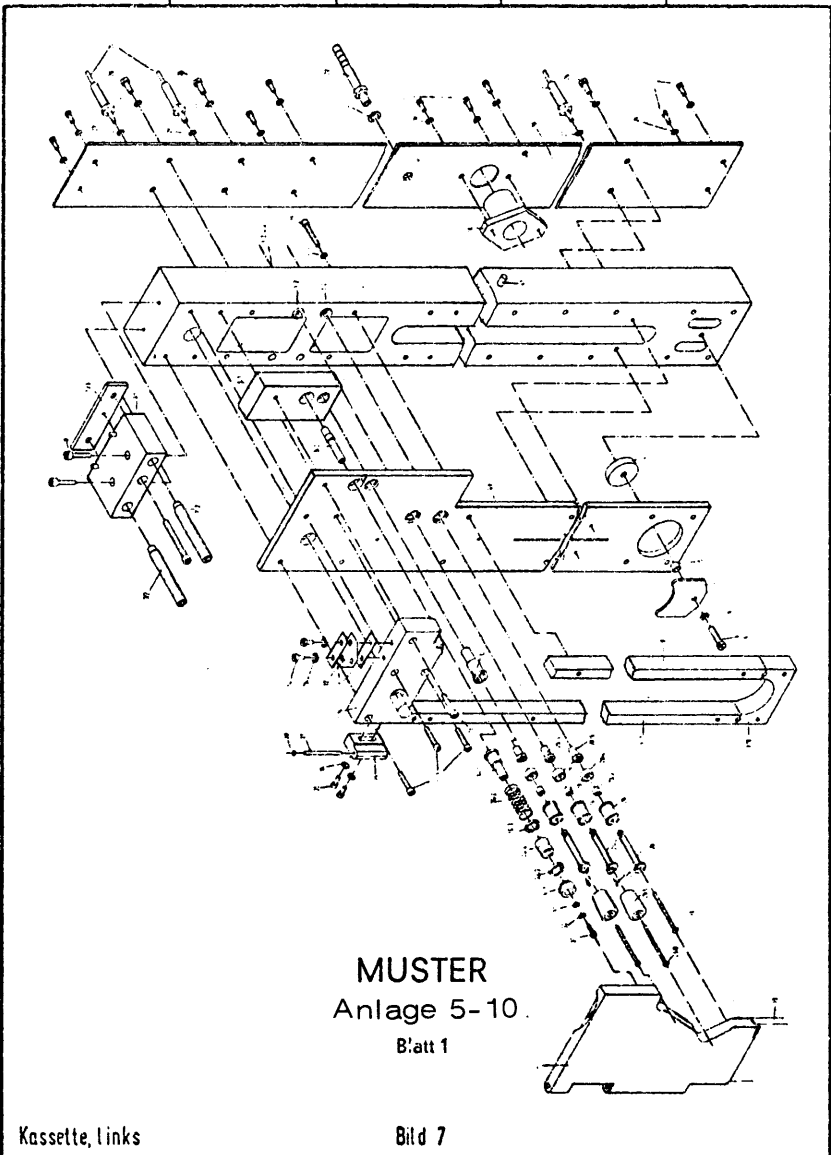
**MUSTER**  
 Anlage 5-8  
 Blatt 2  
 Einbauplatz P05

Verarbeitungseinheit 4004S  
 Status Level, Kombination II (SLK)  
**SIEMENS AG** A26231-014-X-0-11  
 Werk für Datenverarbeitung  
 F2

SCHALTZEICHEN - FIBEL

UNTERLAGEN-NUMMER	TITEL	BEMERKUNG
A26010-A60-A-0-80	Allgemeine Bestimmungen	enthält allgemeine Erläuterungen über Schriftgrößen, Kennzeichnung von Prüfpunkten, Leitungsabbrüchen, Signalbezeichnungen u. dgl. innerhalb von Stromläufen.
A26010-A60-B-0-80	Allgemeine Technik	enthält die Schaltzeichen der allgemeinen Elektrotechnik.
A26010-A60-C-0-80	Stromversorgung	
A26010-A60-D-0-80	Digitale Datenverarbeitung	enthält allgemeine Logische Symbole
A26010-A60-E-0-80	Simatic H	enthält die Logischen Symbole der Simatic H
A26010-A60-F-0-80	ST 1	enthält die Logischen Symbole der Schaltkreistechnik ST 1
A26010-A60-G-0-80	ST 2	enthält die Logischen Symbole der Schaltkreistechnik ST 2
A26010-A60-H-0-80	ST 3	enthält die Logischen Symbole der Schaltkreistechnik ST 3

Anlage 5-9



Lfd. Nr.		Stck	Benennung	Sachnummer	Bild	Gültigkeitsbereich von Fab. Nr. bis Fab. Nr.
Kassette, links C26185-A10-B114						
10	1		Gewindebuchse	C26185-A10-C89	7	
11	1		Zylinderschraube M4x20 DIN 912-8G	D912-D200-G48	7	
12	1		Rastblech	C26185-A10-C90	7	
13	2		Unterlegblech	C26185-A10-C91	7	
14	2		Zylinderschraube AM4x8 DIN 84-5S	D84-280-S1	7	
15	2		Federscheibe A4 DIN 137-SHN 06032	D137-A40-R	7	
16	1		Flansch	C26185-A10-B100	7	
17	2		Zylinderschraube AM4x8 DIN 84-5S	D84-P80-S1	7	
18	2		Federscheibe A4 DIN 137-SHN 06032	D137-A40-R	7	
19	1		Abdeckblech	C26185-A10-C92	7	
20	26		Zylinderschraube AM4x8 DIN 84-5S	D84-P80-S1	7	
21	26		Federscheibe A4 DIN 137-SHN 06032	D137-A40-R	7	
22	1		Schlauchnippel	C26185-A10-C93	7	
23	1		Scheibe Ø,4 DIN 125-Pr	D125-A84-P	7	
24	3		Schlauchnippel	C26185-A10-C94	7	
26	3		Zylinderschraube AM5x10 DIN 84-4S	D84-Q100-S1	7	
27	6		Scheibe Ø,3 DIN 125-Pr	D125-A53-P	7	
28	1		Umlenkrolle kompl.	C26185-A10-B105	7	
28/1	1		Rolle	C26185-A10-B102	7	
28/2	1		Gewindedorn	C26185-A10-C103	7	
28/3	1		Abstandsrohr	C26185-A10-C104	7	
28/4	1		Miniatur-Radial-Kugellager	C26221-21-C3	7	
28/5	1		Spannhülse	C26185-A10-C105	7	
28/6	1		Senkschraube BM2,5x45 DIN63-5S	D63-K450-S1	7	
29	2		Einlegerolle kompl.	C26185-A10-B104	7	
29/1	2		Rolle	C26185-A10-B102	7	
						<b>MUSTER</b> Anlage 5-10 Blatt 2

SIEMENS AG		A26321-K3-X-0-16	
Werkzeug für Telegrafien- und Signaltechnik	Blatt 2/		Blatt

SIEMENS & HALSKE		A26321-K3-X-0-16	
Werkzeug für Telegrafien- und Signaltechnik		Blatt 2/	

5-230

Teileverzeichnis

1.	Verdrahtungsfeld ROM-0			
	Mikropr. od. Emulator	S26221-G40	(G15)	
2.	Verdrahtungsfeld ROM-E			
	Mikroprogramm	S26221-G39	(G14)	
	Emulator	S26221-G41	(G16)	
3.	Mehrlagenbaugruppe ROM-0	S26221-F24	(F12)	
4.	Mehrlagenbaugruppe ROM-E			
	Mikroprogramm	S26221-F23	(F11)	
	Emulator	S26221-F25	(F13)	
5.	Speicherblock	S26221-E11		
6.	Stabbaugruppe	S26221-C30		
7.	Kassette	S26221-E12		
8.	Speicherkarte A	V26221-B1-A		
	Speicherkarte B	V26221-B1-B		
9.	Flachbaugruppe USY	S26221-D60	} a	
10.	"	DKE		S26221-D59
11.	"	USZ	S26221-D61	} c
12.	"	TSM	S26221-D62	
13.	"	BLO1-2	S26116-D51	} b
14.	"	BDO1-2	S26116-D58	
15.	"	TVN	S26221-D64	
16.	"	8G16-2	S26226-D19	
17.	"	8G16-3	S26226-D20	
18.	"	LSC	S26221-D63	
	oder	LSK	S26221-D98	
19.	Verbindungskabel	V26221-P13	} d	
20.	Verbindungskabel	V26221-P14		

- a) enthalten in S26221-F24
- b) enthalten in S26221-F23, F25
- c) nicht enthalten in F25
- d) nur benötigt, wenn Pos. 18 mit LSK bestückt

**MUSTER**  
Anlage 5-11  
Blatt 1

Festwertspeicher 4004/45			
SIEMENS AG		A26221-H5-X-0-16	
Tag	Ausgabe	Fugabe	Blatt 1
		F2	5 Blatt



Kapitel: ZR 0

**TR 440**

**Einführung**

1. Auflage vom 1.9.1973

umfaßt Blatt: ZR 0-1 bis ZR 0-740

Rückfragen zu dieser Mappe, Berichtigungen und Ergänzungen bitte an

**TC/EZ23**

**W. Wegner**

**Tel.: 4266**

Copyright by

**TELEFUNKEN COMPUTER GmbH**  
7750 Konstanz, Max-Stromeyer-Str. 115

Vervielfältigungen dieser Unterlage sowie Verwendung der Mitteilung ihres Inhalts ist unzulässig, soweit nicht ausdrücklich zugestanden. Zuwiderhandlungen sind strafbar und verpflichten zu Schadenersatz (Lit. UrhG., UGW, BGB). Alle Rechte für den Fall der Patenterteilung oder GM-Eintragung vorbehalten.

**TELEFUNKEN**  
**COMPUTER**

**Bestell-Nr.: 440/A1.08**



## INHALTSVERZEICHNIS

			Seite
1.	Aufgliederung der Unterlagen	ZR	0 - 10
2.	Technische Daten		0 - 30
2.1.	Zentraler Rechner RD441		0 - 30
2.2.	Periphere Einheiten		0 - 50
2.3.	Satelliten Einheiten		0 - 110
3.	Übersicht TR 440		0 - 160
3.1.	Allgemeines		0 - 160
3.1.1.	Wortstruktur		0 - 160
3.1.2.	Befehlsvorrat		0 - 190
3.2.	Beschreibung		0 - 200
3.2.1.	Der Zentrale Rechner RD 441		0 - 200
3.2.2.	Periphere Einheiten		0 - 200
3.2.3.	Das Betriebssystem		0 - 220
3.2.4.	Das Programmiersystem		0 - 220
4.	Zentraler Rechner		0 - 250
4.1.	Aufbau		0 - 250
4.1.1.	Blockschema		0 - 250
5.	Bezeichnungssystem		0 - 300
5.1.	Einführung		0 - 300
5.2.	Mikroprogramm		0 - 310
5.3.	Unterlagen		0 - 310
5.3.1.	Allgemeine Definitionen		0 - 320
5.3.1.1.	Baustein		0 - 320
5.3.1.2.	Listen		0 - 330
5.3.1.3.	Logische Bausteintypen		0 - 420
5.3.1.4.	Die allgem. Platzbezeichnung		0 - 450

		Seite
6.	Bedienfeld	ZR 0 - 480
6.1.	Lampenfeld	0 - 480
6.1.1.	Angezeigte Rechenwerksregister	0 - 490
6.1.2.	Angezeigte Befehlswerksregister	0 - 510
6.1.3.	Sonstige Anzeigen	0 - 530
6.2.	Bedienfeld	0 - 530
6.2.1.	Bedeutung der Schalter und Anzeigen	0 - 540
6.2.2.	Verriegelungen	0 - 610
6.3.	Kontrollschreibmaschine	0 - 620
7.	Stromversorgung	0 - 640
7.1.	Einspeisung	0 - 640
7.2.	Schrankversorgung	0 - 670
8.	Schaltkreissystem	0 - 680
8.1.	Schaltzeichen, Logik	0 - 680
8.2.	Schreibweise	0 - 690
8.3.	Einführung in die MECL - Serie	0 - 700
8.4.	Allg. Entwicklungsrichtlinien für MECL	0 - 710
8.5.	Zählweise der Anschlüsse	0 - 720
8.6.	Grundschialtung	0 - 720

## 1. AUFGLIEDERUNG DER UNTERLAGEN

Aus nachfolgendem Übersichtsblockbild ist der Aufbau der Unterlagen (TR 440-Unterlagen Hardware) zu ersehen.

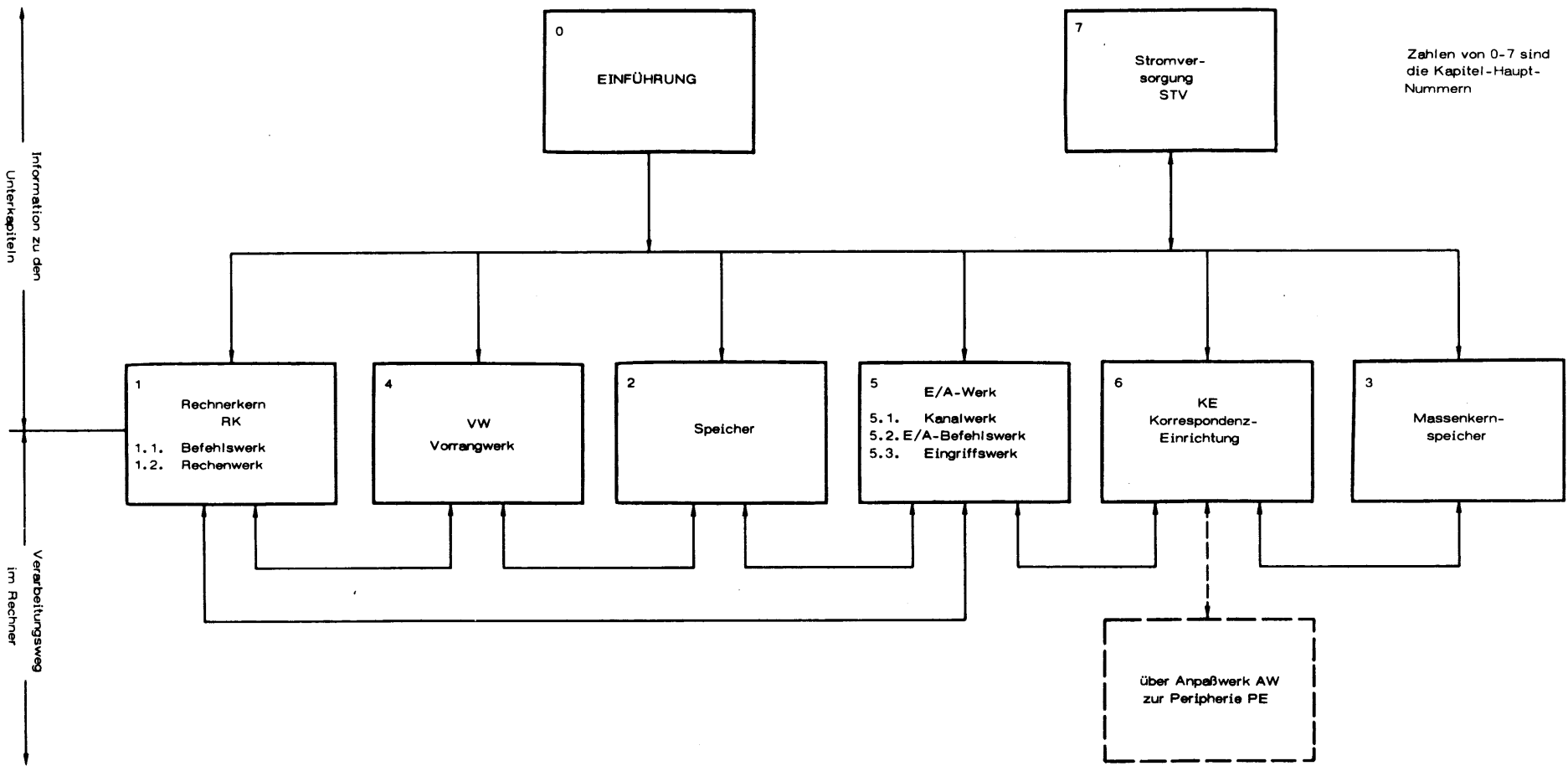
Außerdem ist der Verarbeitungsweg im Rechner, d.h. die Schnittstellen zwischen den einzelnen Kapiteln, aufgezeigt.

Die Zahlen in den einzelnen Blöcken geben die Kapitel-Hauptnummer an. Jedes Kapitel ist in Abschnitte mit Unterpunkten eingeteilt und ist von "Eins" durchnummeriert. Dadurch kann jedes Hauptkapitel einzeln verwendet werden.

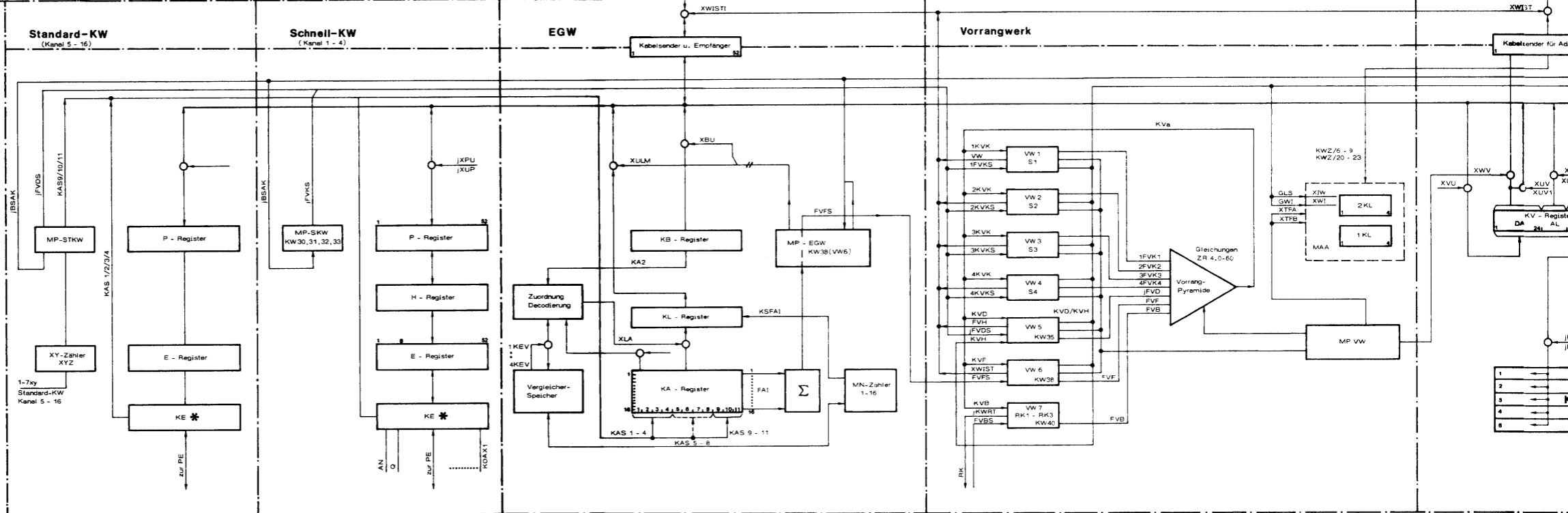
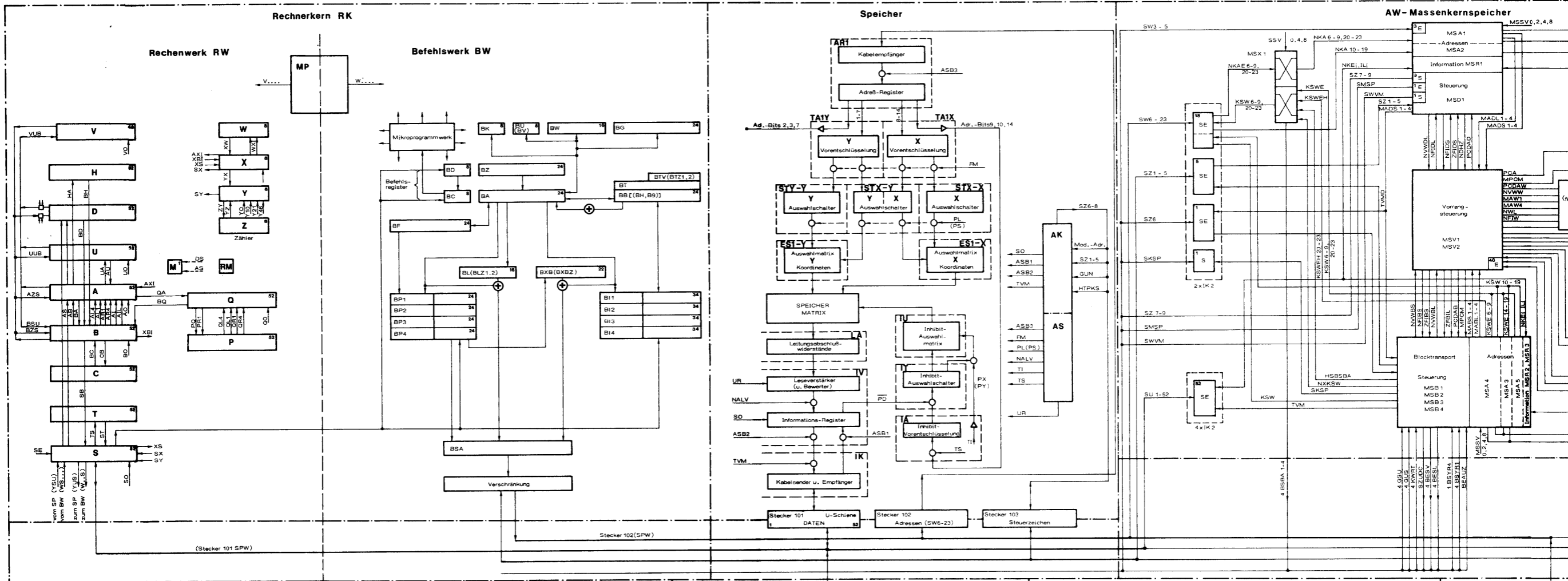
Flußdiagramme liegen am Ende jedes Abschnittes, in dem sie erklärt sind.

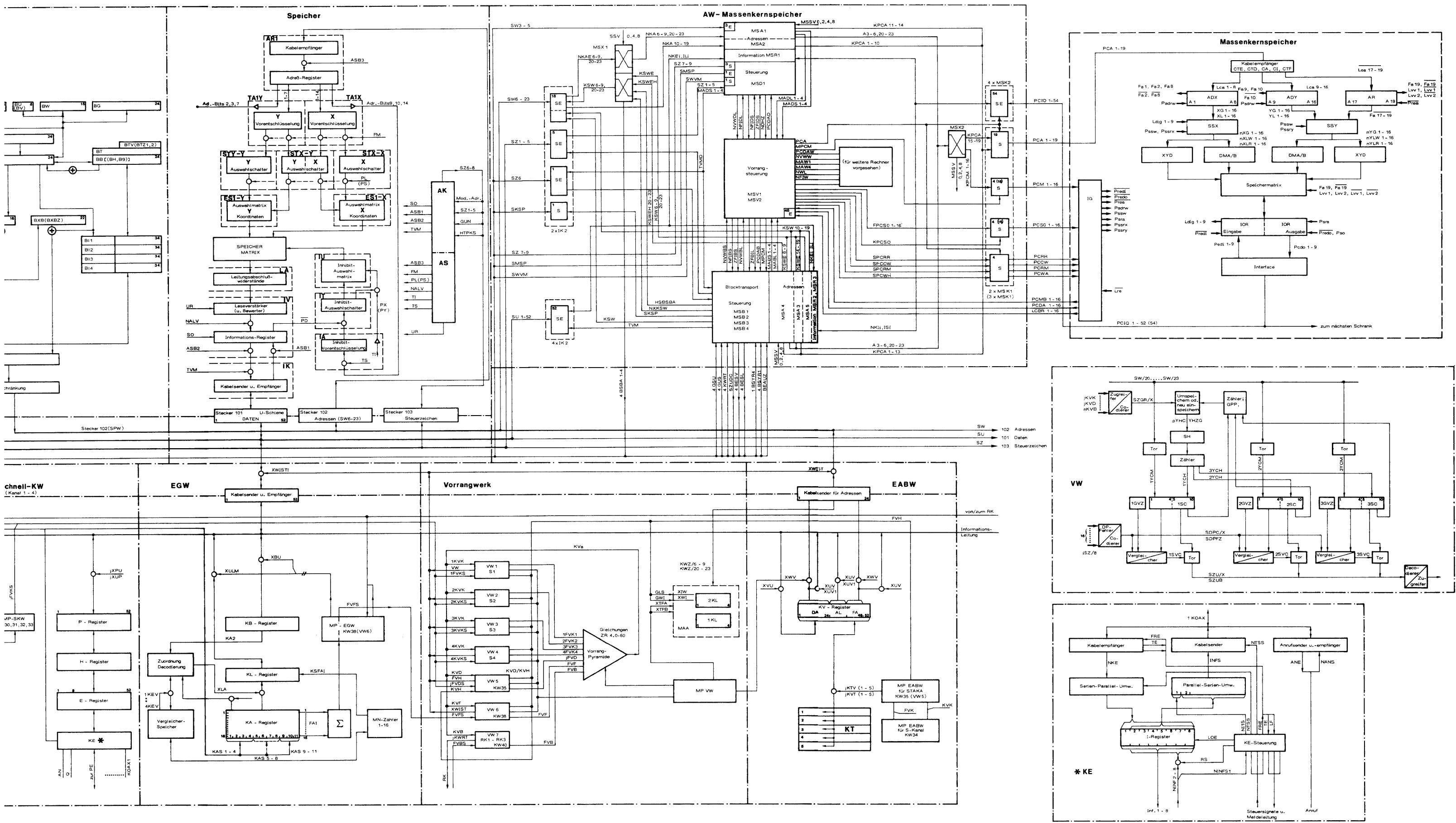
Sie sind herausklappbar angeordnet. Dadurch ist beim Lesen eine bessere Übersicht gegeben.

Zahlen von 0-7 sind die Kapitel-Haupt-Nummern



**Übersicht zum Unteraufbau TR 440**





Übersichtsblockschaubild TR440

## 2. TECHNISCHE DATEN

2.1.  
Zentraler Rechner  
RD 441

### Wortlänge

52 Bits, davon 48 Bits Information, 2 Bits Typenkennung, 2 Bits Dreierprobe

### Verarbeitung

Vorwiegend wortweise parallel

### Informationsdarstellung

Test bevorzugt in Oktaden (Bytes zu 8 Bit) bei 6 Oktaden pro Wort

Zahlen	Festpunkt dual	Gleitpunkt sedezial
Halbwort	6 Dezimalstellen	-
Ganzwort	13 Dezimalstellen	10 Dezimalstellen
Doppelwort	-	24 Dezimalstellen

Rechenzeit	Festpunkt	Gleitpunkt
Addition	ca. 0,5 $\mu$ s	ca. 1,75 $\mu$ s
Subtraktion	ca. 0,5 $\mu$ s	ca. 1,75 $\mu$ s
Multiplikation	ca. 3,44 $\mu$ s	ca. 3,38 $\mu$ s
Division	ca. 13,75 $\mu$ s	ca. 13,31 $\mu$ s

Im Mittel ca. 830.000 Operationen/s

Gibson-Mix 1,21  $\mu$ s

GAMM-Mix TAS: 4,4  $\mu$ s

FORTRAN: 5,3  $\mu$ s

ALGOL: 6,4  $\mu$ s

### Befehlsvorrat

240 Befehle (zu 24 Bits), 2 Befehle pro Wort; vorwiegend Einadreß-befehle, z.T. Spezifikationen im Adressenteil.

**Schneller  
Kernspeicher (KSP)**

Ferritkernspeicher (in 3D-Organisation)  
Minimalausbau: 4 KSP-Moduln mit zusammen 65.536 Zellen zu  
52 Bits 393.216 Bytes  
Maximalausbau: 16 KSP-Moduln mit zusammen 262.144 Zellen  
zu 52 Bits 1.572.864 Bytes (halbzellenweise adressierbar)

Indexspeicher: 256 Indexzellen, um mehrfach 256 Zellen erweiter-  
bar, im schnellen Kernspeicher enthalten, je Indexzelle 24 Bits

Zykluszeit 0,9  $\mu$ s je KSP-Modul

Zugriffszeit 0,3  $\mu$ s je KSP-Modul

effektive Zykluszeit infolge Zyklusüberlappung ca. 0,13  $\mu$ s  
beim Schreiben ab 8-Moduln-Speicher  
ca. 0,48  $\mu$ s beim Lesen ab 4-Moduln-  
Speicher

**Massenkern-  
speicher (MSP)**

Ferritkernspeicher (in 2 1/2 D-Organisation)  
Minimalausbau: 1 MSP-Modul mit 524.288 Zellen zu 52 Bits  
3.145.728 Bytes  
Maximalausbau: 4 MSP-Moduln mit zusammen 2.097.152 Zellen  
zu 52 Bits 12.582.912 Bytes

Zykluszeit 2,1  $\mu$ s je MSP-Modul

Zugriffszeit 1,1  $\mu$ s je MSP-Modul

**EA-Kanalwerke**

Minimalausstattung: 4 Kanalwerke  
Maximalausstattung: 16 Kanalwerke  
Standardkanalwerke EAK 161-1: 700.000 Bytes/s (Byte zu 8 Bits)  
4 Peripheriegeräte je Kanalwerk  
Schnellkanalwerke EAK 161-3: 3.000.000 Bytes/s (Byte zu 8 Bits)  
1 Peripheriegerät je Kanalwerk

**Kontrollschreib-  
maschine KSM 106**

Angepaßte Kugelkopfschreibmaschine mit Tastatur für Zentralcode  
und Steuerfunktionen  
Zeilenbreite: 85 Zeichen/Zeile  
Schreibgeschwindigkeit: 15,5 Zeichen/s  
Zusätze: Groß/Klein-Umschaltung, Farbband-Umschaltung,  
Stachelwalze



## 2.2.

### Periphere Einheiten

#### Trommelspeicher TSP 500

##### Wortlänge

54 Bits, davon 48 Bits Information, 2 Bits Typenkennung,  
4 Bits für Prüfzwecke

##### Speicherkapazität

Maximal 352.512.000 Bits einschließlich Typenkennung und Prüfbits

	Blöcke	Worte	Bytes
Min. (1 Modul)	10.200	1.305.600	7.833.600
Max. (5 Moduln)	51.000	6.528.000	39.168.000

##### Schreib- und Lesegeschwindigkeit

Blöcke/s	Worte/s	Bytes
1275	163.200	979.200 (Byte zu 8 Bits)

##### Zugriffszeiten

0 ... 40 ms

20 ms statistischer Mittelwert

##### Bitdichte

43 Bits/mm (1100 Bits/Zoll)

##### Adressierung

Die kleinste, vom Betriebssystem adressierbare Einheit ist

1 Block = 128 Worte

##### Betriebsarten

Schreiben, Prüfllesen, Lesen, Adreßabfrage (werden vom Betriebssystem ausgelöst und gesteuert)

##### Umdrehungszahl

1500 U/min (25 U/s)

Wechselplatten-  
speicher WSP 414

Wortlänge

56 Bits, davon 48 Bits Information, 2 Bits Typenkennung,  
6 Bits für Prüfzwecke

Speicherkapazität ( pro Stapel)

229.376.000 einschließlich Typenkennung und Prüfbits (Mittelwert)

32.000 Blöcke

4.096.000 Worte

24.576.000 Bytes (8 Bits)

Schreib- und Lesegeschwindigkeit

254.760 Bytes/s (Bytes zu 8 Bits)

Positionierungszeit

15 ... 85 ms

Wartezeit (Latenzzeit)

0 ... 25 ms

Zugriffszeit

49,5 ms Mittel über alle Spureinstellzeiten

Adressierung

Die kleinste, vom Betriebssystem adressierbare Einheit ist  
1 Block = 128 Worte

Betriebsarten

Lesen, Schreiben, Prüflernen im Normal- und Spezialmodus;  
Positionieren, Positionieren auf 000, Header lesen und schreiben,  
Statusabfrage, Reservieren, Freigeben (werden vom Betriebssystem  
ausgelöst und gesteuert)

Umdrehungszahl

2400 U/min (40 U/s)

Bitdichte

60-88 Bits/mm

Magnetband-  
einheiten MDS 252

**Wortlänge**

63 Bits, davon 48 Bits Information, 2 Bits Typenkennung,  
13 Bits für Prüfzwecke

**Datendarstellung**

Binär bzw. im Zentralcode ZC1 oder durch Hardware- Umcodierung  
im ISO-7-Bit-Code (DIN 66003)  
im EBCDIC - Code

**Speicherkapazität (je Band)**

Ca. 10.000 Blöcke (ca. 15 Mio Bytes)  
bei 256 Worten/Block, 32 Sprossen/mm und 732 m Band

**Schreib- und Lesegeschwindigkeit**

20.000, 55.000 und 80.000 Sprossen/s  
entspricht bei 9-Spur - Technik:  
2.900, 7.900 und 11.400 Worten/s  
17.150, 47.100 und 68.600 Bytes/s (Bytes zu 8 Bits)

**Magnetbänder**

12-50-730 DIN 66011  
NARTB- und IBM- Bandspulen

**Zeichendichten**

8, 22 und 32 Sprossen/mm

**Anzahl d. Spuren**

9 Spuren (ISO-Norm) umrüstbar auf 7- Spur- Betrieb

Lochkarten-  
leser LKL 720

Lesegeschwindigkeit	1200 Karten/min
Kapazität des Zuführmagazins	4000 Karten
Kapazität des Ablagefachs	4000 Karten
Kapazität des Aussteuerfachs	240 Karten
Leseart	Spaltenweise, photoelektrisch
Fehlererkennung	Hell-Dunkel-Test, Lesevergleich über zweite Lesestation
Code	Beliebig

Lochkarten-  
stanzer LKS 145

Stanzgeschwindigkeit	250 Karten
Kapazität des Eingabefachs	1500 Karten
Kapazität des Ablagefachs	2000 Karten (Fehlerkarten sind durch ver- setzte Ablage erkenntlich)
Stanzart	Zeilenweise
Fehlererkennung	Über gesonderte Lesestation
Code	Beliebig

Lochstreifen-  
leser LSL 195

Lesegeschwindigkeit	Bis zu 2000 Sprossen/s
Übertragungs- geschwindigkeit	Aus Pufferspeicher bis zu 50.000 Bytes/s (Byte zu 8 Bits)
Leseart	Optisch, spaltenweise mit Pufferspeicher für 256 Bytes
Lochstreifen	Material: geöltes oder nicht ge- öltes Papier, Mylar oder metal- lisches Mylar Länge bis zu 300 m übrige Abmessungen nach DIN 66 016
Informationsspuren	Umstellbar von 5 bis 8 Spuren
Code	Beliebige Code verwendbar

Lochstreifen-  
stanzer LSS 150

Stanzgeschwindigkeit	Bis zu 150 Sprossen/s
Stanzen	Spaltenweise
Lochstreifen	Material: geöltes oder nicht ge- öltes Papier Länge bis zu 300 m Übrige Abmessungen nach DIN 66 016
Informationsspuren	Umstellbar von 5 bis 8 Spuren
Code	Beliebige Codes verwendbar

Schnelldrucker  
SDR 176-1, SDR 176-2

Druckgeschwindigkeit	alphanumerisch	numerisch
SDR 176-1	1000 .. 1250 Zeilen/min	1250 Zeilen/min
SDR 176-2	550 .. 625 Zeilen/min	1250 Zeilen/min

bei einzeiligem Vorschub

Zeichenvorrat	Buchstaben		Ziffern	Sonderzeichen
	groß	klein		
SDR 176-1	29	-	10	24
SDR 176-2	29	30	10	45

Zeilenbreite  
160 Druckstellen = 40,6 cm

Papierbreite  
4" bis 20" (10,2 cm bis 50,8 cm)  
einschließlich Transportrand

Zeilenabstand  
6 oder 8 Zeilen/Zoll  
am Drucker umschaltbar

Durchschläge  
Bis zu 4

Papiervorschub

1. Beliebiger Vorschub mittels 8-Spur-Stuerlochstreifenschleife
2. Durch Zählen der Zeilen (bis zu 7 Zeilen möglich)

Papiervorschubzeit  
12 ms für 1 Zeile  
6,06 ms für jede weitere Zeile

### 2.3. Satelliten- Einheiten

Satelliten-  
rechner RD 186

Wortlänge  
24 Bits - entsprechend Halbwort bei TR 440  
(Auf Wunsch zusätzlich 2 Prüfbits zur Speicherprüfung)

Verarbeitung  
Wortweise parallel

Rechenzeiten	Festpunkt dual
Addition	2 $\mu$ s
Subtraktion	2 $\mu$ s
Multiplikation	8 $\mu$ s

Befehle  
30 Einadreßbefehle;  
verschiedene Befehlsformate innerhalb einer Gesamtlänge von  
24 Bits

Speicher	Ferritkernspeicher
Kapazität	32.768 ... 65.536 Worte
Zykluszeit	0,9 $\mu$ s
Zugriffszeit	0,3 $\mu$ s
Adressenverschränkung	Bei 32 K, 64 K
Zyklenüberlappung	Bei 32 K, 48 K, 64 K

Unterbrechungswerk  
8 oder 24 Vorrangebenen

Rechnerkernkanal  
Anschlüsse  
max. 255, davon können 2 .. 8 Mehrwortanschlüsse sein  
Übertragung  
ca. 350.000 Oktaden/s Mehrwort-E/A  
ca. 350.000 Worte/s Einzelwort-E/A

Standardkanalwerk  
max. 4  
Anschlüsse  
max. 8 Peripheriegeräte je Kanalwerk  
Übertragung  
max. 800.000 Oktaden/s

Sichtgerätekanalwerk  
max. 4  
Anschlüsse  
max. 16 je Kanalwerk über Multiplexer  
Übertragung  
550.000 Hexaden/s  
Zeichenfolgefrequenz  
83 kHz

Sichtgerät SIG 100

Bildwiederholung  
33,3 Hz konstant

Schirmformat  
30 cm x 30 cm

Punktraster  
512 x 512 Rasterpunkte

Bildinhalt  
max. 64 Zeilen, max. 85 Zeichen/Zeile,  
max. 2.300 Zeichen/Bild oder  
614 Vektoren beliebiger Länge und Lage oder Zeichen und Vektoren

Zeichenvorrat  
61 ... 181 Zeichen ( 1 ... 3 Zeichengeneratoren)

Schriftart  
Beliebig (z. B. Kursiv)

Zeichenart  
Beliebig mit Hilfe eines speziellen Zeichengenerators

Zeichenabstand  
Zwischen 8 Werten wählbar

Steuerung  
Groß/Klein-Schreibung  
Flackergenerator  
Vektorgenerator  
Zusatzeinrichtungen

Eingabe  
Tastatur  
Rollkugel RKG 122

Tastatur für  
SIG 100

Zeichenvorrat  
26 Großbuchstaben  
26 Kleinbuchstaben  
10 Ziffern  
24 Satz- und Sonderzeichen

Einteilung  
Funktionstastatur  
Schreibmaschinentastatur  
Zahlentastatur

Schrittgeschwindigkeit  
100 oder 200 Baud

Codierung  
8 Bit/Zeichen (7 Bit, 1 Prüfbit)



Fernschreib-  
multiplexer FMP 301

Anschlußmöglichkeit  
Max. 96 Geräte, die sich auf ihrer Übertragungsseite wie Fern-  
schreiber verhalten

Anschließbare Geräte ( z.B.)  
Fernschreiber FSR 105  
Tastatur (eventuell mit Rollkugelsteuerung)

Schrittgeschwindigkeit  
50, 75, 100 oder 200 Baud

Codierung  
5 bis 8 Bit/Zeichen  
(plus Anlauf- und Sperrschrift)

Fernschreiber  
FSR 105

Schrittgeschwindigkeit  
75 Baud

Tastatur  
modifizierte ALGOL-Tastatur (mit Speicher für Umschaltung)

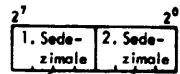
Zeilenbreite  
69 Zeichen/Zeile

Zusatzeinrichtungen  
Anbaulochstreifenleser, Anbaulocher

Zentralcode

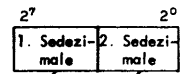
0000	000L	00LO	00LL	0LOO	0LOL	0LLO	0LLL	L000	L00L	LOLO	LOLL	LL00	LL0L	LLLO	LLLL		
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F		
0	NUL	NL6	SUB													0	0000
1		NL5	EM													1	000L
2		NL4														2	00LO
3		NL3	T1													3	00LL
4		NL2	T2													4	0LO0
5		NL	TE	FL												5	0LOL
6	CR															6	0LLO
7	NF															7	0LLL
8	VT															8	L000
9	VT3															9	L00L
10	VT4															A	LOLO
11	VT5															B	LOLL
12	VT6															C	LLO0
13	VT7															D	LLOL
14	VT8															E	LLLO
15	NL7															F	LLLL
Steuerzeichen				Akzente				Sonstige Zeichen		Mathematische Zeichen		Satzzeichen	Ziffern	Großbuchstaben		Kleinbuchstaben	

- CR Wagenrücklauf (Carriage Return)
- EM Ende der Aufzeichnung (End of Medium)
- FL Fluchtsymbol
- MZ Minus Null (Minus Zero)
- NF Neues Formular (New Form)
- NL Neue Zeile (New Line)
- NLx Vorschub um x Zeilen
- NUL Nil (Null)
- PZ Plus Null (Plus Zero)
- SP Zwischenraum (Space)
- SUB Substitution (Substitute Character)
- T1 Textumschaltung 1
- T2 Textumschaltung 2
- TE Textende
- VT Vertikal-Tabulator (Vertical Tabulation)
- VTx Zeilenvorschub gemäß Spur x



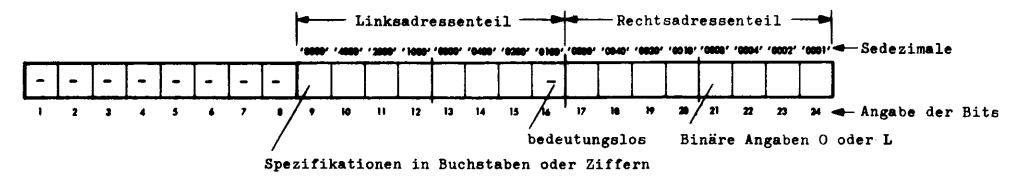
# Befehlscode Intern - Extern

0000	000L	00LO	00LL	0LO0	0LOL	0LLO	0LLL	L000	L00L	L0LO	L0LL	LL00	LL0L	LLLO	LLLL		
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F		
NULL	LZL	MAB	ZMC	AB		DV	B	C	ST	C2	BL		CU	RLR	DA	0	0000
XBA	HBA	SHB	LMC	SBB		DVD	BD	CR	STN	C3	VPU *		BZN	IR	DSB	1	000L
MNA	NL	WTV	LMT	A	GAB	DVI	BQ	CMT	ZTR	CMC	SXR		ZDP *		DML	2	00LO
MA	VBA	WTR	LC	AC	GSBB	VAQ	BH	CMR	SEGG	BC	SXRN		BU	US	MLD	3	00LL
EMU	MC	SXI	SM	SBI	ML	GDV	BB	CN	KDFR	SIO	Y *		SGO		AT	4	0LO0
MU	VBC	SXGG	SMN	SBD	MLR	REZ	BN	CB	KFLD	SKG0	LEI *		SK0		SBT	5	0LOL
BCL	MCF	SXKG	S	SB	MLA	GDVI	BR	CD	R	SGG0	BCI			BNZ	BT	6	0LLO
TBC	MCE	SXN	VSS *	SBC	MAR	B2VN	BNR	CQ	RT	SN0	ZI			CNZ	CT	7	0LLL
MFU** M <sub>1</sub> XB	XC** XCN	EMB	SU	GSBI	MLN	VEL	M2N	VLA	AA	SAT	SR	ZT0	BZ2		WB	8	L000
MD	XBAN	E	TCB	AU	MNR	AUT	M2NR	ATA	SBA	SAA	PDP	ZT1	BZ		SBIT	9	L00L
SZX	ZX	ENZ	SFB	GAC	MAN	ET	M2	ETA	LR	SK	SRN	ZT2	BQB	TDM	SFBE	A	L0LO
MF	SW *	EZ		GA	MANR	ZUS	M2R	LA	SH	SG	SSR	ZT3	CZ	TLD	BSS	B	L0LL
TXX	SLN	HXP	HBC	GSBD	GMLN	B3	A2	TXR	TRX	SI	SE	T	BAR	TLI	ZK	C	LLO0
TTX	SNL	MH	MCFU	SBU	GMAN	B3V	SB2	RX** MRX	HALT*	SN	SUE		BANR	TLOG	TOK	D	LLOL
MHX	SL	HXX	ZU	GSBC	GML	B2	AQ	BA		SKG	BLEI	SXG		TMIN	QBR	E	LLLO
HBPX	SLL	VXX	MABI	GSB	GMLA	B2V	SBQ	CH	NRM	SGG	VMO*	SXK	BAN	TMAX	QCR	F	LLLL



\*nicht für die Programmierung von Operatoren. Der Befehl SSR findet in Abwicklerdiensten Verwendung. \*\*Unterscheidung im Adressenteil (siehe Internspezifikationen)

## Spezifikationen - Intern



### 3. ÜBERSICHT TR 440

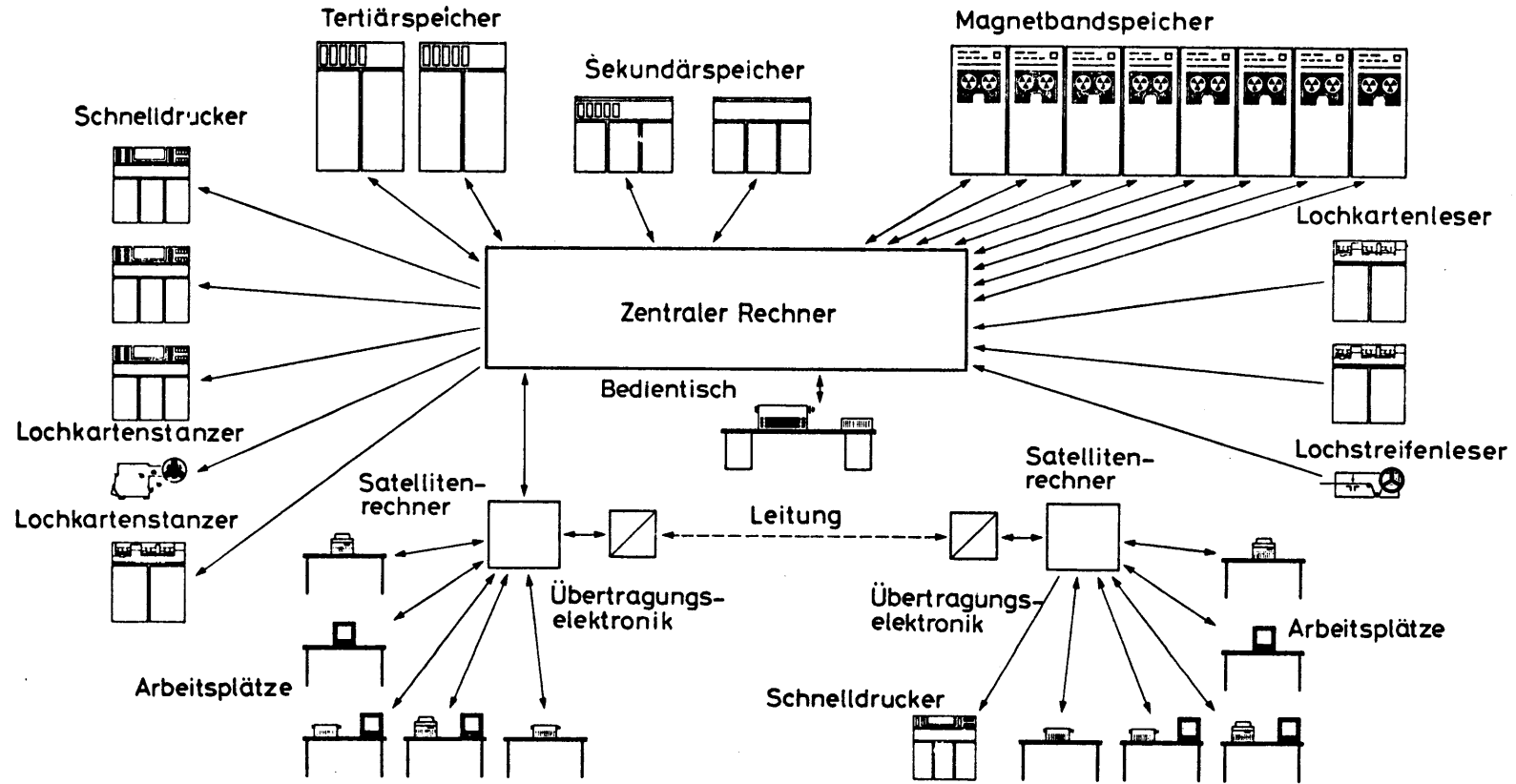
#### 3.1. Allgemeines

TR 440 - Anlagen sind modular aufgebaut. Dieses Baukastenprinzip wirkt sich darin aus, daß beispielsweise der Kernspeicher und auch die Zahl der Kanalwerke (und damit die Zahl der anschließbaren Peripheriegeräte) bis zu einer Höchstgrenze aufgestockt werden können. Ein Ausbau der Anlagenkonfiguration innerhalb der vorhandenen Programmausstattung ist damit ohne Schwierigkeiten möglich.

Die Schaltungen sind mit monolithischen emittergekoppelten integrierten Schaltkreisen ausgeführt. Die Transistoren arbeiten bei diesen Schaltkreisen im ungesättigten Betrieb, dadurch wird eine hohe Operationsgeschwindigkeit erreicht. Der Störabstand ist groß, damit ist eine vollaussreichende Störnempfindlichkeit gegeben. Aufgrund der geringen Abmaße wird eine hohe Packungsdichte auf den bestückten Leiterplatten erreicht.

#### 3.1.1. Wortstruktur

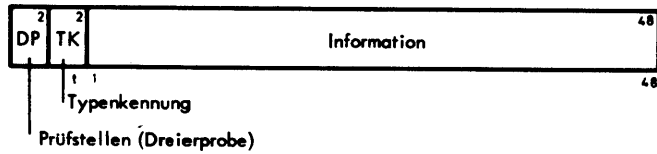
Die TR 440 - Informationseinheit ist ein Ganzwort zu 52 Binärstellen. Die Operandenregister des Rechenwerks und die Kernspeicherzellen nehmen je ein Wort auf. Im einzelnen besteht diese Informationseinheit aus zwei Prüfstellen, die hardwaremäßig für jedes Wort so besetzt werden, daß in der entstehenden Folge von 52 Bits Veränderungen bei Transporten festgestellt werden können. Weitere zwei Stellen werden für die Typenkennung verwendet; damit sind die vier Wortarten Gleitpunkt (TK=0), Festpunkt (TK=1), Befehl (TK=2) und Textwort charakterisierbar. Neben der Dreierprobe benutzt man auch die Typenkennung zur Datensicherung. Die restlichen 48 Bits enthalten reine Information. Bei Alphatexten werden für ein Zeichen 8 Bits (eine Oktade) verbraucht.



Beispiel einer TR40 - Anlage

# Wortstruktur (im Speicher)

## ALLGEMEIN

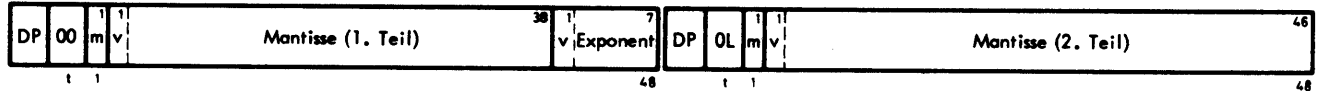


## GLEITKOMMAZAHL (Basis 16)

Einfache Länge

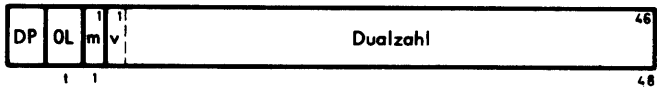


Doppelte Länge

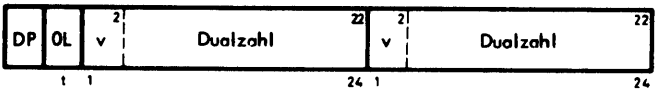


## FESTKOMMAZAHL

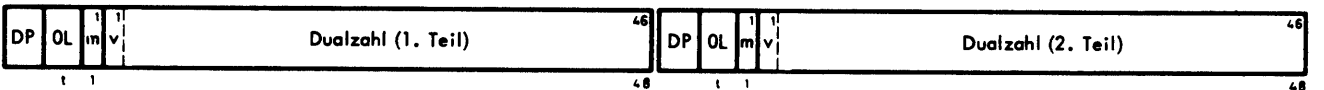
Einfache Länge



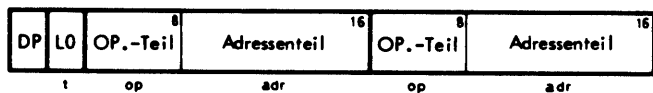
Halbe Länge (zwei Zahlen pro Wort)



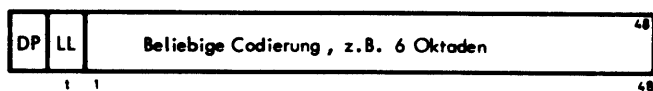
Doppelte Länge



**BEFEHLE** (zwei Befehle pro Wort)



## ALPHATEXT



DP = Bits für Prüfzwecke (Dreierprobe)

TK = Bits für Typenkenung

t = Typenkenung

m = Marke (nur im Speicher, im Register gleich der v-Stelle)

v = Vorzeichen

### 3.1.2. Befehlsvorrat

TR 440 - Anlagen besitzen alle den gleichen Befehlsvorrat von ca. 240 Befehlen.

Sie können in folgende Gruppen eingeteilt werden:

- Gleitpunktarithmetik einfacher und doppelter Genauigkeit für duale Gleitpunktzahlen in Einwort- oder Doppelwortformat, was Unterschiede in der Mantissenlänge bedeutet. Bei einfacher Genauigkeit entspricht die Mantisse 11, bei doppelter 25 Dezimalstellen; der erfaßte Zahlbereich bewegt sich zwischen

$$10^{-155} < |g| < 10^{+152}$$

- Festpunktarithmetik einfacher und halber Genauigkeit für duale Festpunktzahlen. Bei einfacher Genauigkeit kann maximal die Zahl 70 368 744 177 663, bei halber Genauigkeit 2 097 151 dargestellt werden.
- Transporte von Ganzworten, Wortteilen und Wortgruppen zwischen Registern, von Registern in den Speicher und umgekehrt. Wortgruppen können in beiden Richtungen abgearbeitet werden. Neben dem eigentlichen Transport sind zusätzlich Operationen wie Betragsbildung und Vorzeichenumkehr möglich. Die Transporte gelten auch für die Indexrechnung.
- Boolesche Operationen für Vergleiche; sie können mit Hilfe von Masken zu Ausblendungen herangezogen werden. Spezielle Befehle vergleichen nur die Adreßteile bei Worten mit TK 2.
- Indexoperationen, die beim Compilerbau günstige Schleifenabarbeitung gestatten, um die Verknüpfung vom Index mit einer Adresse bzw. einem vorgegebenen Parameter in kürzester Zeit durchzuführen.
- Setzen und Löschen von Einzelbits, Bitgruppen und ganzen Worten in Registern.
- Verzweigungsoperationen, die unbedingt oder bedingt durch arithmetische Vergleiche und einzelner gesetzter Bits in verschiedenen Registern, aber auch durch entstehende Alarme ausgeführt werden.
- Modifizierbefehle
- Ersetze- Befehle
- Tabellendurchsuchung
- Zeichenaufbereitung, die Normalisieren, Kreis- und Längstshift Umschlüsselung und Konvertierung erlaubt.
- Systembefehle zum Übergang zwischen verschiedenen Stufen der Programmierung.  
EA-Werk -Befehle für die Ein/Ausgabeoperationen

Obwohl die Formate bei TR 440 - Anlagen wortbezogen sind, können außer Halb-, Drittel-, Ganz-, und Doppelworten auch beliebige Oktaden adressiert werden.

Einzelheiten über Art und Wirkungsweise aller Befehle finden Sie in der " Großen Befehlsliste ".

### 3.2. Beschreibung

Für eine Charakterisierung der digitalen Rechenanlage TR 440 ist es nötig, auf vier Teilbereiche einzugehen.

#### 3.2.1. Der Zentrale Rechner RD 441

Der Zentrale Rechner RD 441 ist eine Einadreßmaschine, die die Information wortweise parallel verarbeitet. Sie besteht aus verschiedenen Werken mit autonomen Aufgabenbereichen. Den eigentlichen Rechnerkern bilden Rechenwerk und Befehlswerk, sowie die Mikroprogrammwerke. Sie besitzen über ein gemeinsames Register einen direkten Zugriff auf das Speicherwerk. Über die Prüf-Ein- Ausgabe kann vom Programmierer oder Operateur Information direkt in den Speicher ein- und ausgegeben werden, während normalerweise Ein- und Ausgabevorgänge durch das EA-Werk organisiert werden, das ebenfalls direkt auf das Speicherwerk zugreifen kann. Teil dieses EA-Werkes sind die Kanalwerke, die die Schnittstellen zu den peripheren Einheiten darstellen. Die geordnete Ansteuerung des Speicherwerks von den anderen Werken her gewährleistet das hierfür zuständige Vorrangwerk. Zur Übermittlung von Steuerinformation ist eine Kugelkopf-Schreibmaschine angeschlossen.

#### 3.2.2. Periphere Einheiten

An eine Rechenanlage TR 440 sind verschiedenartige periphere Einheiten anschließbar, um vielfältige Benutzerwünsche erfüllen zu können. Diese Einheiten lassen sich in drei Kategorien einteilen;

- Hintergrundspeicher

Selbst bei maximalem Kernspeicherausbau und Anschluß eines Massenkernspeichers benötigt eine Großrechenanlage wie der TR 440 Speichermedien, um langfristige Datenhaltung betreiben zu können. Dabei ist in erster Linie geringer Preis, aber weniger längere Zugriffszeit und nur indirekt mögliche Adreßierung von Bedeutung.

Bei der TR 440 sind hierfür vorgesehen:

Plattenspeicher TSP 500, die infolge ihrer starr positionierten Schreib- und Leseköpfe Trommelcharakter besitzen,

Plattenspeicher WAP 414, bei denen die Plattenstapel ausgewechselt werden können.



- Ein-/Ausgabegeräte

Eine TR 440-Anlage kann ausgestattet werden mit:

Magnetbandeinheiten MDS 252

Bei ihnen besteht die Möglichkeit, durch Auswechseln des Kopfträgers von (ISO-) 9-Spur-Geräten auf (IBM-) 7-Spur-Geräte umzurüsten. Bei den 9-Spur-Bändern ist Vorwärts- und Rückwärts-Lesen möglich. Die Schreibdichte ist umschaltbar.

Diese Magnetbandspeicher sind für Ein- und Ausgabe von Daten, vor allem bei off-line-Austausch mit anderen Anlagen, aber auch bei Datenhaltung sehr zweckmäßig.

Lochkartenlesern LKL 720

Die Information wird spaltenweise photoelektrisch gelesen und über eine zweite Lesestation vor der Übergabe an den Rechner prüfgelesen.

Lochkartenstanzern LKS 145

Der Stanzvorgang geschieht zeilenweise, in 12 Schritten; die abgesetzte Information wird prüfgelesen und, im Fehlerfall, die betreffende Lochkarte angesteuert.

Lochstreifenlesern LSL 195

Die Information wird optisch gelesen und über einen eingebauten Pufferspeicher an den Rechner übergeben. Der Lochstreifen kann zwischen 5 und 8 Spuren aufweisen.

Lochstreifenstanzern LSS 150

Die auszugebende Information kann in Lochstreifen mit 5 bis 8 Spuren gestanzt werden.

Schnelldruckern SDR 176

Die größtmögliche Druckbreite beträgt 160 Stellen. Es ist eine Druckwalze mit 115 oder mit 63 Zeichen verwendbar. Die Druckleistung beträgt bei großem Zeichenvorrat 550 Zeilen/min, sonst 1000 Zeilen/min. Diese Werte erhöhen sich bei rein numerischer Ausgabe.

Kontrollschreibmaschine KSM 106

Die mit Kugelkopf ausgerüstete Schreibmaschine gestattet dem Operateur den Eingriff in den internen Ablauf des Rechners.

- Satellitensystem

Als peripherer Rechner einer TR 440 - Anlage kommt ein RD 186 in Frage. Er kann vorwiegend ein-/ausgabeintensive Arbeiten übernehmen, dabei aber Informationen nicht nur bereitstellen und zwischenpuffern, sondern auch aufbereiten, worunter Umschlüsseln, Fehlerprüfung und Gerätesteuerung zu verstehen ist. Das EA-Werk des RD 186 erlaubt den Anschluß von Sichtgeräten und Fernschreibern ebenso wie die Ein- und Ausgabe auf Lochstreifen und Schnelldrucker, dazu die Zwischenspeicherung auf einem Plattenspeicher.

### 3.2.3. Das Betriebssystem

Für verschiedene Einsatzgebiete der Rechenanlage TR 440 sind verschiedene Betriebssysteme entwickelt worden. Das Betriebssystem BS3 wird durch folgende Merkmale grob gekennzeichnet:

Die Benutzer- und die Systemprogramme werden im Mehrprogrammbetrieb (multiprogramming) verwaltet. Dabei werden bis zu sieben Benutzerprogramme quasisimultan bearbeitet.

Es werden maximal 48 aktive Konsolen (Fernschreiber oder Sichtgeräte) durch das BS3 verwaltet und im Zeitscheibenverfahren bedient (time-slicing).

Die Ein- und Ausgabeinformation wird auf einem Hintergrundspeicher zwischengepuffert, die Ein-/Ausgabe erfolgt also offline (Ausnahme: Magnetband).

Zahlreiche Betriebsparameter erlauben eine gute Anpassung an die speziellen Aufgaben der Rechenzentren. Diese Parameter sind über Kontrollschreibmaschine veränderbar.

Aus der Sicht des Benutzers sind noch weitere Merkmale des BS3 von Bedeutung:

Von den Konsolen aus steht dem Benutzer die gesamte Verarbeitungsleistung des Rechensystems auch in höheren Programmiersprachen zur Verfügung.

Die Datenorganisation gestattet eine Texthaltung zum Aufbewahren, Ergänzen und Korrigieren von Quellprogrammen.

### 3.2.4. Das Programmiersystem

Mit seinem Auftrag fordert der Benutzer von der Rechenanlage die Erfüllung bestimmter Leistungen. Die Gesamtheit dieser aufeinander abgestimmten Leistungen bildet das Programmiersystem, die Leistungen selbst werden im wesentlichen von den Standardoperatoren, wie Compiler, Montierer etc. erbracht. Ein wesentlicher Leistungskomplex ist z.B. das Umsetzen einer Quelle - so bezeichnet man ein in einer Programmiersprache abgefaßtes Benutzerprogramm - in den Maschinencode.

Bei der Rechenanlage TR 440 sind zwei Gruppen von Programmiersprachen zu unterscheiden:

Maschinenorientierte Programmiersprache ist bei TR 440- (und ebenso bei TR 86-) Anlagen die Assemblersprache TAS. Hierfür liegt ein Assembler vor, der in jeder software- Ausstattung ansprechbar ist. Seine Kennzeichen sind:

Sprachumfang: Symbolische Adressen  
 Operandenschreibweise im Adressenteil

Makros mit bedingten Anweisungen und Schleifen  
 allgemeine Textersetzungsbefehle  
 einstufige Blockstruktur

Testhilfen: an- und abschaltbarer Überwacher  
 zahlreiche Protokollbedingungen

Ein/Ausgabe: Datenbasis und Dateimanipulation zur  
 Ausgabe zusätzlich Ablaufprotokoll und  
 Gebietsausgaben, Makros

#### Problemorientierte Programmiersprachen

##### FORTRAN IV

Sprachumfang: wählbar ASA- Standard oder TR 440-  
 FORTRAN (beinhaltet IBM 360-FORTRAN)

Testhilfen: Ablaufprotokollierung  
 dynamische Kontrollen

Ein/Ausgabe: über Read und Write Statements  
 werden vorher festgelegte Dateien  
 angesprochen. Zusätzlich ist ein  
 Normalausgabemedium (Ablaufpro-  
 tokoll) festgelegt.

##### ALGOL 60

Sprachumfang: gegenüber dem im Revised Report defi-  
 nierten Sprachumfang gelten folgende  
 Einschränkungen:

Vereinbarung von own- Variablen und  
 own- arrys sind nicht zugelassen.

Seiteneffekte von Funktionen sind verboten.

Sprünge auf undefinierte switch-  
 Komponenten sind undefiniert.

Testhilfen: siehe Fortran

Ein/Ausgabe: ALCOR - Procedures  
 IFIP- Procedures  
 KNUTH- Procedures

## COBOL

Sprachumfang: X3.4 COBOL- Information  
Bulletin NR9 USASI  
veröffentlicht in SICPLAN-Notices  
VOL.II No. 4.April 1967

verwirklicht werden:

Nucleus level 2  
table handling level 2  
sort level 2  
segmentation level 2

Ein/Ausgabe: Sequentiell access level 2  
Random access level 2

Beim Abarbeiten von Benutzerprogrammen werden die entsprechenden Compiler oder der Assembler über Kommandos des Programmierers, die Bestandteil des Auftrags sein müssen, aufgerufen. Diese Kommandos genügen einer allgemeingültigen Syntax; sie sind Elemente der Kommandosprache, die sowohl im Stapelbetrieb wie im Dialogverkehr verwendet wird. Das Programmiersystem entschlüsselt die Kommandos und veranlaßt die geforderten Leistungen.

## 4. ZENTRALER RECHNER RD 441

### 4.1. Aufbau

#### 4.1.1. Blockschema

Einen Überblick über den Rechner RD 441 gewinnt man anhand eines Blockschemas. Danach kann man mehrere größere Gruppierungen unterscheiden, die als Werke bezeichnet werden und deren Name auch etwas über ihre Funktion aussagt.

Zugriff zum Speicherwerk erhält einmal der Rechnerkern, der vom Mikroprogrammwerk (MP-Werk), Befehlswerk und Rechenwerk gebildet wird, zum anderen das EA-Werk.

Das gesamte Mikro-Programm ist auf mehreren Mikroprogramm-Werken nach technischen Gesichtspunkten realisiert. Für die ca. 240 fest verdrahteten Befehle sind die MP-Werke 0 ... F vorhanden. Diese Werke steuern die Abläufe in Befehls- und Rechenwerk. Jedes MP-Werk zerlegt die in ihm realisierten Befehle in eine zeitliche Reihenfolge von Mikrooperationen. Es besitzt dazu eine eigene Zeitschaltkette, die vom Takt zeitlich gesteuert wird. Für Sonderfunktionen sind die MP-Werke H, I, J, G und P vorhanden.

Das Befehlswerk besorgt den Abruf der Befehle aus dem Speicher in der vom Programm vorgeschriebenen Reihenfolge. Es bereitet die Befehle für die Ausführung vor und übermittelt an das Mikroprogrammwerk entsprechende Anstoßsignale. Das Befehlswerk arbeitet mit dem momentan angesprochenen MP-Werk unabhängig von den übrigen Werken. Benutzt ein MP-Werk nur das Rechenwerk, können gleichzeitig vom Befehlswerk alle weiteren Befehle verarbeitet werden, die zu ihrer Ausführung nicht das Rechenwerk benötigen. Das Befehlswerk besteht aus 27 Registern die zum Teil rechenfähig sind. Zusätzlich benutzt es noch das Sammelregister RS für Transporte vom und zum Speicher.

Die Abrufphase (MP-Werk H) steuert die Zusammenarbeit der Register für Befehlsabruf und Befehlsvorentschlüsselung. Bei Befehlen, die nur das Befehlswerk belegen, wird die Ausführungsphase in Zusammenarbeit mit dem jeweiligen MP-Werk gesteuert.

Das Rechenwerk führt die vom Programm geforderten Rechenoperationen aus. Insgesamt besitzt es 16 Register und arbeitet bei seinen Rechenoperationen selbständig von den übrigen Werken, da es von entsprechenden MP-Werken gesteuert wird. Es verkehrt ebenso wie das Befehlswerk über das Sammelregister RS mit dem Speicher.

Arithmetische Operationen werden im Rechenwerk durch Mikroprogramme auf elementare logische Verknüpfungen zurückgeführt.

Der schnelle Kernspeicher ist außer vom Rechnerkern auch vom EA-Werk in Lese- und Schreibrichtung direkt zugänglich. Er wird im Vollausbau mit 256 K Wortzellen geliefert und besteht dann aus 16 Modulen. Jeder Modul hat 16K Zellen zu je 52 Bits. Zu jedem Modul gehört eine eigene Speicherablaufsteuerung. Ist sie durch einen Zugriff auf den Modul besetzt, so kann nicht gleichzeitig ein zweiter Zugriff auf diesen Modul erfolgen.

Der zweite Zugriff müßte vielmehr eine Zykluszeit anstehen, wenn der erste Zugriff ein Wort ausgelesen hat, das aber im Speicher erhalten und daher zurückgeschrieben werden muß. Hieraus ergibt sich das Motiv für die Gliederung des Speichers in Module mit eigenen Ablaufsteuerungen und für die Speicherverschränkung.

- Die Modulgliederung ermöglicht gleichzeitiges Zugreifen von Rechnerkern und EA-Werk auf Informationen in verschiedenen Modulen.
- Die Speicherverschränkungen wurde eingeführt, um den Verkehr mit dem Speicher zu beschleunigen.
- Die Ganzwortadresse gibt an, in welchem Modul und in welcher Zelle dieses Moduls ein Wort abgelegt wird. Bei maximaler Verschränkung (16 er) geben die Bits 20 bis 23 der Ganzwortadresse die Modul-Nr (Moduladresse) an.

Das Vorrangwerk koordiniert auf den Speicher gerichtete Zugriffswünsche des Rechnerkerns und verschiedener Teile des EA-Werkes abhängig vom Rang des jeweiligen Zugreifers und davon, ob die dabei angesprochenen Speichermodule frei sind.

Das Vorrangwerk ist an sich vom Rechnerkern und vom EA-Werk unabhängig und wäre am ehesten dem Speicherwerk (gleichsam in der Rolle eines Pförtners) zuzuordnen. Aus technischen Gründen ist es zusammen mit einem Teil des EA-Werkes realisiert.

Das EA-Werk hat als Ganzes die Aufgabe, den gesamten EA-Verkehr unabhängig vom Rechnerkern abzuwickeln, also Peripherieeinheiten zu starten, zu steuern, zu kontrollieren und zu stoppen, sowie (Start- und Daten-) Informationen zwischen Speicherwerk und peripherer Einheit zu übertragen.

Das EA-Werk arbeitet EA-Werk-Programme ab, die vom Rechnerkern aufgebaut, im Speicherwerk abgelegt und durch einen Y- Befehl vom Rechnerkern gestartet werden. Bei dieser Tätigkeit verkehrt das EA-Werk ebenso selbständig mit dem Speicherwerk wie der Rechnerkern.

Das EA-Werk besteht aus den Unterwerken EA-Befehlswerk, Eingriffswerk sowie maximal 4 Schnell- und 12 Standardkanalwerken.

In der Korrespondenzeinrichtung jedes Kanalwerkes werden TR 440-Ganzwörter aus Oktaden von der Peripherieeinheit aufgebaut bzw. in solche zerlegt. Die Korrespondenzeinrichtungen der Standardkanalwerke haben je vier Koaxialanschlüsse, von denen je ein Koaxkabel zur Serienübertragung der Steuer- und Informationszeichen an je eine von vier Peripherieeinheiten führt. Durch die Startinformation wird jeweils einer dieser vier Unterkanäle(oder "Gerätenummern") ausgewählt.

1)

Bei den Schnellkanalwerken bringen je zehn Koaxkabel die Steuer- und Informationszeichen zum Peripheriegerät (TSP u.ä.).

Die Information wird stets bit-seriell übertragen; bei den Schnellkanälen arbeiten die Korrespondenzeinrichtungen jedoch Oktaden(=Byte) parallel pro Ganzwort.

Das Eingriffswerk sammelt Eingriffswünsche des EA-Befehlswerkes oder der Kanalwerke, veranlaßt den Rechnerkern zur Programmunterbrechung und teilt ihm im "Eingriffswort" Einzelheiten über Art und Herkunft des Eingriffs mit.

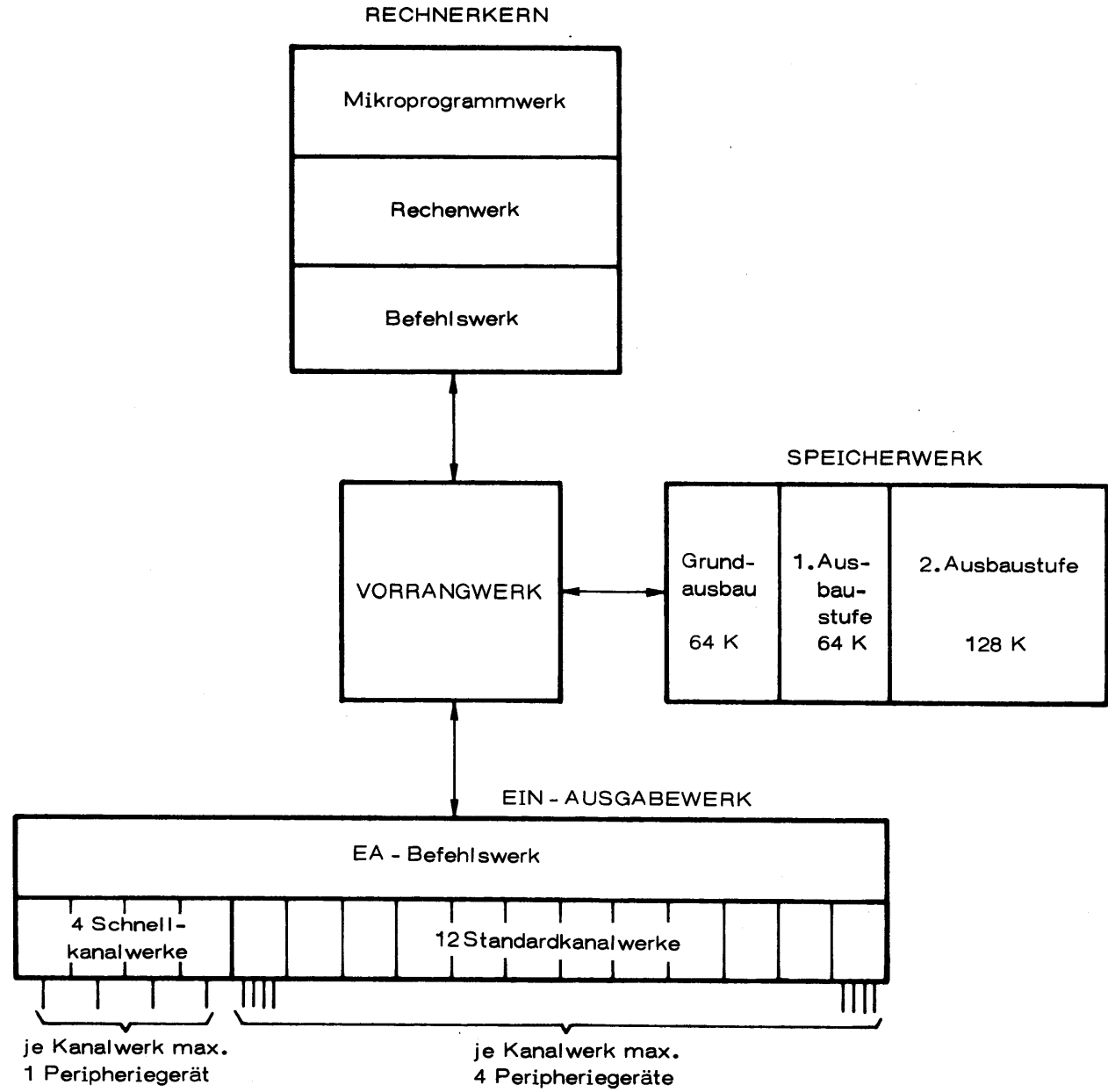
Die Koaxkabel münden geräteseitig ebenfalls in Korrespondenzeinrichtungen. An sie schließen sich die eigentlichen Anpaßwerke an, die den Anschluß der Gerätelogik an den RD 441 ermöglichen.

Die Peripheriegeräte werden getrennt besprochen.

Ähnlich der Gliederung im Blockschema sind die "Werke" in Schränken zusammengefaßt. Zu den Anpaßwerken ist zu bemerken, daß sich diese bei den Magnetband-Digitalspeichern MDS252, den Schnelldruckern SDR 176 und den Lochkartenlesern LKL720 im Gerät selbst befinden; für die übrigen Peripherieeinheiten sind sie im Anpaßwerk-Schrank eingebaut.

- 1) 8 Koax - Information
- 1 Koax - Steuerzeichen
- 1 Koax - Quittungen

Zusammenarbeit der Werke







## 5. BEZEICHNUNGSSYSTEM

### 5.1. Einführung

Dem Stand der Technik entsprechend werden digitale Schaltwerke, insbesondere digitale Rechenanlagen aus wenigen Bausteintypen mit wohldefiniertem funktionellen und zeitlichen Verhalten aufgebaut. Dabei werden aber auch schon bei kleinen Schaltwerken sehr viele Bausteine benötigt. Der Tendenz moderner Technologien folgend, werden die funktionellen Eigenschaften der Bausteine immer komplexer. Während noch vor Jahren ein Baustein aus einzelnen Bauelementen wie Widerstand, Diode, Transistor usw. bestand, versteht man heute unter einem Baustein ein mehr oder weniger kompliziertes Netzwerk aus Schaltgliedern das unter Umständen neben Verknüpfungsauch Speichereigenschaften hat, so daß in Wahrheit ein Baustein bereits ein in sich geschlossenes kleines Schaltwerk beinhalten kann. Solche Bausteine können durch wenige Angaben beschrieben werden, z.B. ihr funktionelles Verhalten durch Boolesche Funktionen und ihr zeitliches Verhalten durch Signalverzögerungszeiten usw, die elektrischen Eigenschaften dieser Bausteine treten zurück und sind für die Beschreibung der Funktion nicht mehr notwendig, sie werden meist durch wenige Regeln ersetzt, die z.B. das freie Zusammenschalten von Bausteinen zu größeren Einheiten einschränken.

Eine Aufgabe in der Entwicklung digitaler Schaltwerke besteht nun darin, die Bausteine derart miteinander zu verbinden, daß das entstehende Schaltwerk die geforderten Operationen ausführt (logischer Entwurf), z.B. daß in einer Rechenanlage eine vorgegebene Befehlsliste realisiert wird. Ferner besteht eine Aufgabe darin, nachdem die Weise, in der die Bausteine miteinander verknüpft sind, festliegt, diesen Bausteinkomplex so auf Trägereinheiten zu verteilen, daß möglichst günstige Verbindungen entstehen (mechanische Durchkonstruktion).

Die Rechnerhersteller haben bald erkannt, daß diese Aufgaben teilweise oder ganz durch Rechenprogramme erledigt werden können, es scheint sogar, daß größere Anlagen nur noch mit diesen Hilfsmitteln in wirtschaftlicher Form gebaut werden können.

Auf diesem Arbeitsgebiet ist es das erklärte Ziel, einen neuen Rechner durch einen bereits vorhandenen Rechner möglichst vollständig entwickeln zu lassen, etwa, daß man eine Befehlsliste und eine zur Realisierung zugelassene Bausteinfamilie vorgibt und die übrigen Entwurfsarbeiten einer Rechenanlage überläßt. Es fehlt nicht an Bemühungen, die bei der Entwicklung eines Schaltwerkes anfallenden Aufgaben sprachlich zu fassen. Diese Sprachen sollten nach den gemachten Vorschlägen einen hierarchischen Aufbau haben, d.h. für jedes Entwicklungsstadium eines Schaltwerkes sollte eine geeignete Beschreibungsform (Sprache) vorliegen, etwa in folgender Hierarchie:

Sprache zur Beschreibung von Befehlslisten, Sprache zu Beschreibung von Transporten und Verknüpfungen von Registern (Mikroprogramm-sprache). Sprache zur Beschreibung von elementaren logischen Abläufen, Sprache zur Beschreibung von Verdrahtungen usw.

5.2.  
Mikroprogramm

Die Hardware des Systems TR 440 wurde auf Grund des Umfangs der Anlage in Form von logischen Gleichungen geschrieben. Diese sind im Mikroprogramm-Handbuch zusammengefaßt und nach den einzelnen Funktionsgruppen des Rechners, aufgliedert.

Die logischen Gleichungen werden, ohne Rücksicht auf die durch das Schaltkreissystem vorgegebenen Möglichkeiten, sowohl in disjunktiver bzw. konjunktiver Normalform der Booleschen Algebra dargestellt.

Allgemein:

$$x = (A \cdot B) + (C \cdot D) \quad \begin{array}{l} \text{disjunktive} \\ \text{Normalform} \end{array}$$

$$x = (A + B) \cdot (C + D) \quad \begin{array}{l} \text{konjunktive} \\ \text{Normalform} \end{array}$$

Weiterhin können die logischen Gleichungen mit der Sprache "LOGOL" geschrieben werden, die in der Lage ist Schaltnetzwerke formal zu beschreiben.

5.3.  
Unterlagen

Für durch LOGOL beschriebene Baueinheiten können durch das Programmsystem LOTSE u. a. mannigfache Unterlagen geschaffen werden. Diese dienen zum Teil als Konstruktionshilfen, zum Teil ersetzen bzw. ergänzen sie auch bekannte Unterlagentypen.

So wird z. B. der Stromlaufplan (STR), insbesondere bei logischen Schaltungen, durch eine Bausteinliste (BL) und eine Signalführungsliste (SFL) ersetzt.

5.3.1  
Allgemeine  
Definitionen

5.3.1.1  
Baustein

Unter einem Baustein versteht man einen Gegenstand, der gewisse Stellen aufweist, die mit anderen Gegenständen oder physikalischen Größen belegt werden können. Diese Stellen nennen wir Bausteinvariable. Es ist beispielsweise eine Träger-Leiterplatte ein Gegenstand, dessen Platz mit Flip-Flops, Verknüpfungselementen usw., d.h. mit anderen Gegenständen belegt werden kann. Die Anschlußklemmen des Flip-Flops usw. können mit elektrischen Signalen, d.h. mit physikalischen Größen belegt werden. Auszug aus der BL der R-MW 93, LFD.NR! 6 wird im weiteren als Beispiel verwendet.

```

51 E9F5 |
   E9F5 . NE9F5 := FF (M91F71 , M91F8 , LCC93 , ) | H = R-MW93 |
   P = E8 | S = 5,4,7,6,9, | T = 352A |
   ①
61 E9F6 |
   E9F6 . NE9F6 := FF (M91F9 , , M91FT , LCC93 ) | H = R-MW93 |
   P = E14 | S = 5,4,7,*,10,9 | E = 3R
   (M91FT) | T = 352A |
   ② ③ ④ ⑤
   ⑥ ⑦ ⑧
71 E9F7 |
   E9F7 . NE9F7 := FF (M91FA , M91FJ , LCC93 , ) | H = R-MW93 |
   P = E16 | S = 5,4,7,6,9, | T = 352A |
81 E9F8 |
   E9F8 . NE9F8 := EFF (M91FA , M92FD , M92FE , , , , LCC93 , ) |
   H = R-MW93 | P = D14, D13 | S = 4,5,7E,10E,
   8E, , , , , 7, | T = 352A,355 |
91 E9F9 |
   E9F9 . NE9F9 := FF (M91FD , , LCC93 , ) | H = R-MW93 | P = F12 |
   S = 5,4, 7, ,9, | T = 352A |

```

Es bedeutet:

- ① Marke (Bausteinname)
- ② Signalnamen der Ausgänge
- ③ Bausteintyp (log. Name)
- ④ Signalnamen der Eingänge
- ⑤ H = Bezeichnung der Baueinheit
- ⑥ P = Platz auf der Baueinheit
- ⑦ S = In der Signalreihenfolge belegte Ein- und Ausgänge
- \* ) Bei nicht verwendeten Aus-Eingängen erscheint nur das Trennzeichen 7, , 10, 9.
- ⑧ E = Widerstandsbeschaltung  
(z.B. 3R = 3 integrierte Widerstände)
- ⑨ T = technischer Typ (abgekürzt)

5.3.1.2.  
Listen

Bausteinliste

Die Zusammenfassung mehrerer Bausteine auf einer übergeordneten Einheit erfolgt in Form einer Bausteinliste. Die Bausteinliste, wie auch jede andere Liste, beginnt mit einem Listenkopf und wird durch das Wortsymbol "ENDE LISTE" abgeschlossen.

Beispiel:

- |                 |              |
|-----------------|--------------|
| 1)              | 2)           |
| "BAUSTEINLISTE" | R-MW 93 ;    |
| 3)              | Listeninhalt |
| 4)              | "ENDE LISTE" |

Der Listenkopf besteht aus dem Listentyp 1) , dem Listenkommentar 2) und wird durch ; abgeschlossen.

Der Listenkopf 1) ist ein genau festgelegtes Wortsymbol, an dem man erkennt, von welchem Typ die angebotenen Daten sind, d.h. wie diese Daten verarbeitet werden sollen.

Der Listenkommentar 2) dient zur Unterscheidung verschiedener Listen gleichen Typs und kann vom Benutzer frei gewählt werden.

Es sei erwähnt, daß hinter dem Kommentar des Listenkopfes noch durch : abgetrennte "Datenfelder" vorkommen können, die zur Ausgabe von "Schriftfeldern" dienen.

Der Listeninhalt 3) besteht aus "Datensätzen" , das sind Bausteine (Informationseinheiten), die jeweils durch ; voneinander getrennt sind.

Die Bausteinliste umfaßt meist mehrere Seiten DIN A4 und wird vom Rechner ausgedruckt.

Die Liste ist in Spalten unterteilt. (z.B. Zeile 118)

In der ersten Spalte (Zeile 1) stehen die fortlaufenden Nummern der Bausteine. (Die Liste ist nicht alphabetisch geordnet).

In der zweiten Spalte (Zeile 1) stehen die 'Marken' der Bausteine, d.h. der Name des Bausteins in der Schaltung. Der Name des Bausteins stimmt oft mit dem Namen seines Ausgangssignals überein.

In der dritten Spalte (Zeile 2) (vor dem : =) findet man diese Ausgangs-Signale, die von dem Baustein erzeugt werden. Sie werden intern benutzt (sie erscheinen dann auch irgendwo in Spalte 5), oder sind, wenn sie noch auf einer anderen Leiterplatte benötigt werden, zum Stecker geführt.

In Spalte vier (Zeile 2) werden die Typen der Bausteine angeführt (Flipflop, Gate o.ä.).

In der fünften Spalte findet man in Klammern die Eingangs-Signale, durch die die Bausteine angesteuert werden, in beliebiger Reihenfolge.

Danach folgt hinter dem H = die Bezeichnung der Baueinheit.

Die Koordinaten des Bausteinplatzes findet man hinter dem P = . Durch die Koordinatenangabe kann das Bauelement leicht gefunden werden.

Hinter dem S = ist aufgeführt, an welchem Anschluß des Bausteins die Aus- und Eingangssignale liegen.

Aus- und Eingänge und Anschluß sind in der gleichen Reihenfolge aufgeführt. Steht zwischen zwei Kommata keine Anschluß-Nummer, bzw. kein Signal, so bedeutet das, daß der Anschluß des Bauelementes nicht benutzt wird. Je nach Bausteintyp und Vereinbarung bleibt er frei oder wird an eine feste Spannung gelegt (z.B. Eingänge von ECL-Logik an -5,2 V).

Hinter dem E = sind Angaben über die Widerstandsbeschaltung aufgeführt.

Hinter dem T = ist der technische Typ der verwendeten Bauteile

Ein Punkt zwischen zwei Signalen bedeutet, daß sie nicht vertauscht werden dürfen (z.B. die Ausgänge eines Flipflops zum Unterschied zu den Eingängen eines Gates).



Beispiel: Bausteinliste - R-MW 93 LFD.NR. 118  
 Baustein - M91FT

Aus der Informationszeile 118 ist zu ersehen, daß die Ausgänge M91FT, und daß die Eingänge Z1V934, ND93E, C93ZF, T93B2, NE9F5 heißen. Der Baustein befindet sich auf Position F32 ("P").

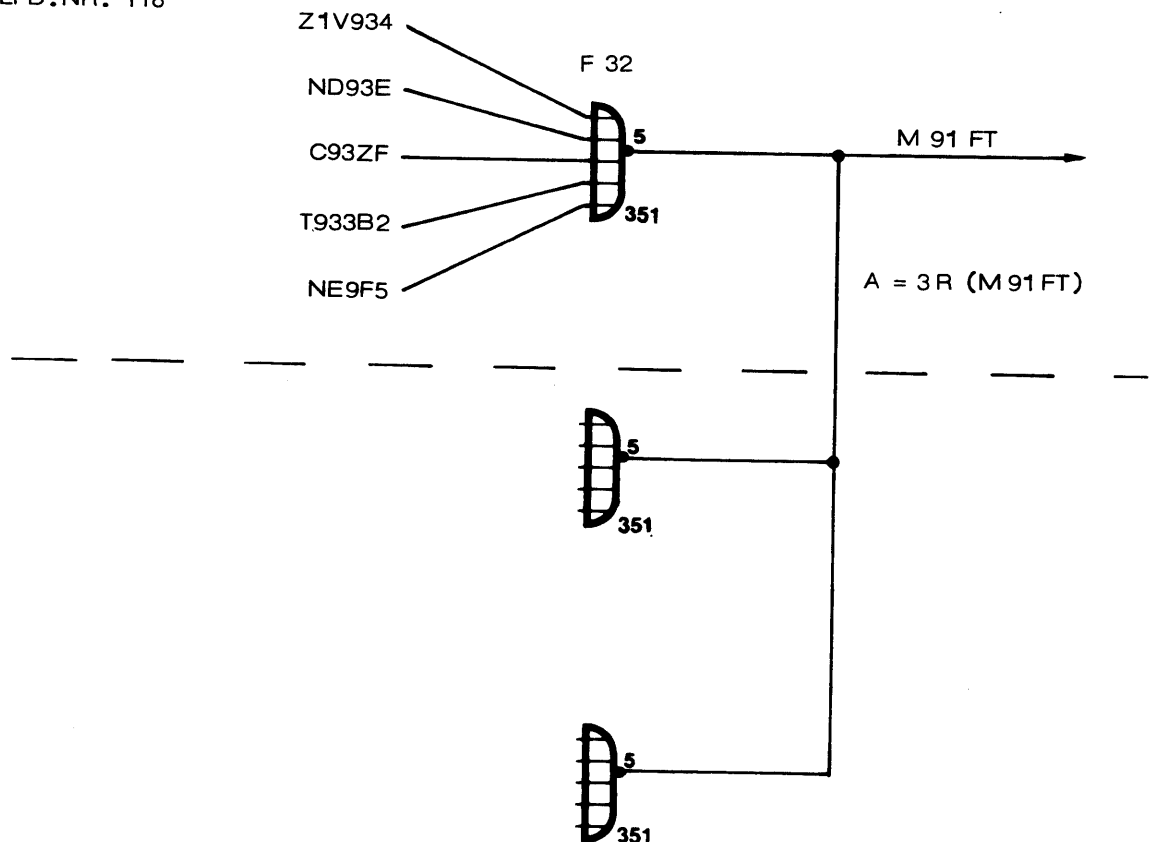
Hinter S erkennt man, an welchen Anschlüssen des Bausteins die Signale liegen:

M91FT	an	Anschluß	5
Z1V934	"	"	6
ND93E	"	"	8
C93ZF	"	"	9
T93B2	"	"	10
NE9F5	"	"	7

Beispiel aus der Bausteinliste (BL)

R = MW 93

LFD.NR. 118





## Signalführungsliste

Die Signalführungsliste ist eine Aufstellung der Signale und der Bausteine, zu denen sie jeweils führen, mit allen notwendigen Einzelheiten. Die Reihenfolge der Signale ist alphabetisch

- (1) laufende Nr. des Signals in der SFL
- (2) Signalname
- (3) spezielle Angaben zum Signal
- (4) lfd. Nr. des Bausteins in der BL
- (5) Bausteinmarke
- (6) Bausteintyp (logisch)
- (7) technischer Typ
- (8) Aus- Eingang
- (9) Platz
- (10) Nr. des Anschlußpunktes
- (11) Nrn. der Signale, die außerdem noch an den Baustein gehen.

Spezielle Angaben zu den Signalen in der SFL zum Beispiel:

keine	Das Signal kommt von einem normalen Ausgang mit Emitterwiderstand (2k). Kommt das Signal von mehreren Ausgängen (WIRED-OR), so hat nur einer einen Emitterwiderstand.
ohne R	kein Emitterwiderstand auf der betrachteten Baueinheit.
2R	Zwei Emitterwiderstände, der zweite ist auch integriert.
R2K	Widerstand 2kOhm nach -5,2V (dem Emitterwiderstand parallel).
W51	Widerstand 51 Ohm nach 0V
C50p	Kondensator 50p nach -5,2V
OR	Signal ist außerhalb der Baueinheit noch WIRED-OR geschaltet.

Weitere Angaben sind in Klartext gehalten.

Die Angaben stehen jeweils in der SFL derjenigen Baueinheit, die die Quelle des Signals enthält, bzw. auf der der zusätzliche Baustein aufgebaut ist.

Nach Koordinatenangabe und PIN-Numerierung können noch weitere Spalten mit Kommentaren auftreten und zwar über

- Benützung von Abschlußwiderständen in anderen Bausteinen (z.B. bei 'open collector')
- Belegung mit diskreten Widerständen oder Kondensatoren
- Parallelschaltung von Ausgängen.

Die Abkürzungen bedeuten:

A - Ausgang  
E - Eingang  
R - Widerstand

Liegen die diskreten Bausteine zwischen zwei Signalen, werden die Kommentare in der Bausteinliste nur am zuerst aufgeführten Signal angegeben. Die Kommentare stehen auch zwischen Doppelpunkten. In Klammern ist das betroffene Signal angegeben;

z.B.  
A = 2R (AB31)

bedeutet: Der Ausgang dieses Bausteins, an dem das Signal AB31 liegt, ist (durch Parallelschaltung mit einem anderen Ausgang) mit 2R belastet.

Werden unbenützte Widerstände anderer Elemente benutzt, so sind die Kommentare bei diesen Elementen angegeben.

z.B.  
AB31....R = 4R (AB11)

bedeutet: Daß das Signal AB11 an Anschluß 4 des Bausteins AB31 liegt und dort ein Widerstand R ist. Die Ziffer 4 hinter dem Gleichheitszeichen gibt den Anschluß an.

Bei zusätzlichen diskreten Widerständen wird der Wert hinter dem Kommentar in kOhm angegeben.

z.B.  
A = 2R und 1,5k (AB11)

bedeutet: Die beiden Ausgänge des obigen Beispiels sind zusätzlich noch mit 1,5 kOhm belastet.

Diese Unterlage darf weder kopiert, noch  
driften Personen mitgeteilt, noch ander-  
weitig mißbräuchlich benutzt werden.

LFD, SIGNAL NR, MARKE		WIDERSTANDSBESCHALTUNG									
		L-TYP	T-TYP	E/A	PLATZ	KONT.NR.	MARKE IN LFD,NR,				
①	②	③									
103.	M91FM	2R									
110	M91FM	5N	351	A	F20	5	41	144	163	164	248
116	M91FQ	5N	351	A	F21	5	41	146	163	248	
129	VAI//93	30	357	E	G7	7	94	226			
④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪				
104.	M91FP										
115	M91FP	5N	351	A	F22	5	41	81	146	248	
128	VAB//93	30	357	E	D25	6	107	109	224		
105.	M91FT	3R									
6	E9F6	FF	352A	E	E14	10	83	91	97	165	
118	M91FT	5N	351	A	F32	5	41	148	164	216	247
119	M91FU	5N	351	A	E31	5	41	82	148	197	247
120	M91FV	5N	351	A	E32	5	41	148	194	195	247
121	M92FP	5N	351	E	E21	10	41	119	149	165	250
106.	M9203										
124	M9203	2N	360	A	D31	6	40	250			
134	VBA//93	30	357	E	C31	6	110	119	231		
107.	M92F1	2R									
13	E9L4S1	80	355	E	C19	7E	88	109	110	112	120
							121	127			
15	D9A2R	80	355	E	C17	7E	50	109	110	112	121
							127				
91	M92F1	50N	351	A	D6	5	44	78	79	87	171
							250				
92	M92F2	30N	356	A	D3	5	44	161	172	250	
128	VAB//93	30	357	E	D25	8	104	109	224		
143	VY0//93	80	355	E	D21	6E	101	116	117	239	
149	RERBR//93	80	355	E	D27	7E	109	112	117	118	120
							122	208			
108.	M92F3										
93	M92F3	50N	351	A	E4	5	44	78	83	162	173
							250				
141	VWX//93	30	357	E	C5	6	110	113	237		
145	VZY//93	30	357	E	C4	6	110	111	241		

UNTERLAGE: R-MW93/C PN

				71	Tag	Name	Ident-Nr	besteht aus	
				Bearb.	20.02.	NIEDERWI	GEDRUCKTE SCHALTUNG	Blatt	
				Gepr.				Blatt Nr.	
				Norm.			R-MW93	18	
								Zeichnungs-Format	
CO1		20.02	NIEW	AEG-TELEFUNKEN		55.3059.219-00 SFL		A	
Ausgabe	Änderung	Tag	Name	Ersatz für		Ersetzt durch		Klasse	

Werte & Co. Revue

N 3-3101

ZR

Werden Bauteile zu anderen Signalen gelegt, so ist hinter dem Wert mit Zwischenraum die Spannung angegeben.

z.B.

E = 0,15 k 0V (T)  
 E = 2,2 k -2V (PAP)  
 A = 1,5 k 0V (AB11)  
 A = 1,5 k -5,2V (AB31)  
 A = 470pF 0V (LB31)  
 A = 470pF -5,2V (LB31)

Werden Bauteile zu anderen Signalen gelegt, so werden hinter dem Wert beide Signale angegeben.

z.B.

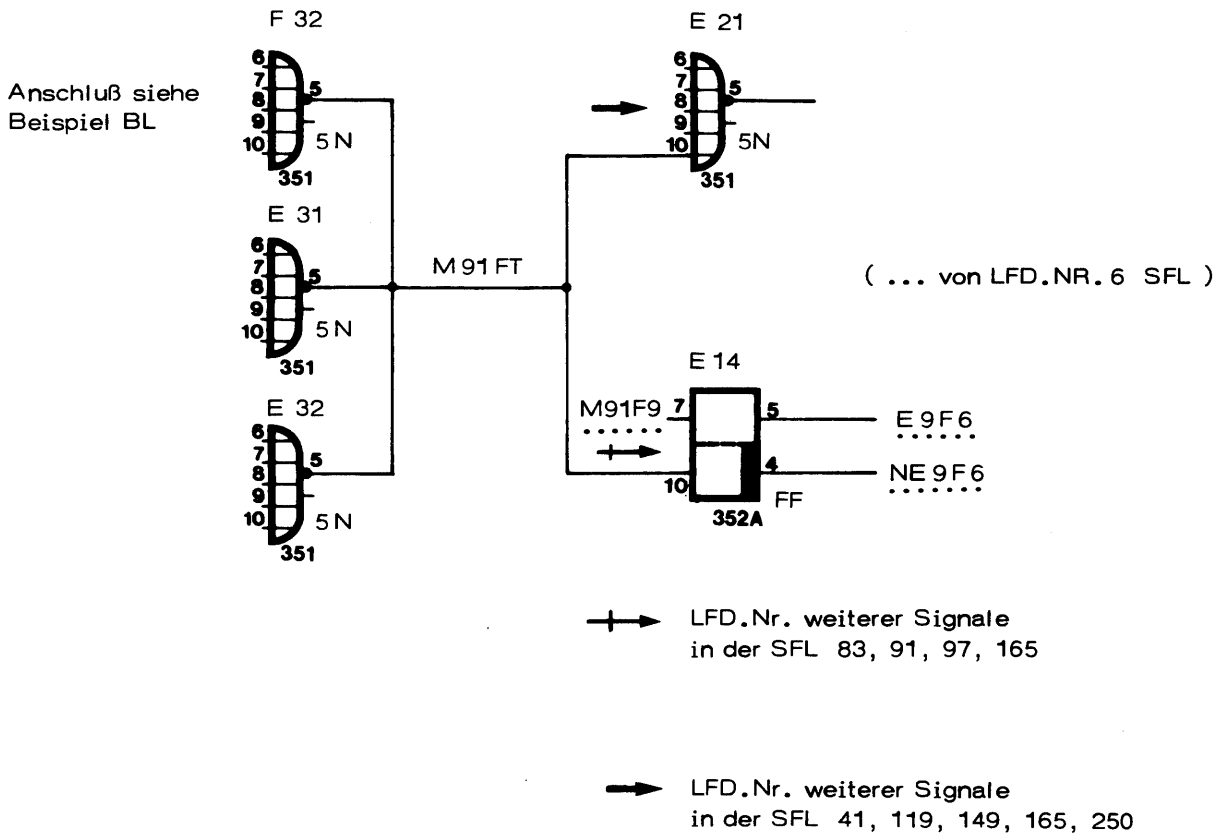
A = 1,5 k (AB31, AB11)

bedeutet: Zwischen den Signalleitungen AB31 und AB11 liegen 1,5 kOhm.

Diskrete Widerstände oder Kondensatoren können aber auch wie alle anderen Bausteine in einer eigenen Zeile angeführt sein. Sie haben damit einen Eingang und einen Ausgang.

Beispiel aus der Signalführungsliste (SFL)

LFD.NR. 105



Steckerbelegungsliste  
Anschlußplan (ASP)

Neben jedem numerierten Steckkontakt steht das Signal, mit dem der Stecker belegt ist. Diese Signale können entweder auf der Leiterplatte erzeugt worden sein oder extern von einer anderen Leiterplatte anliegen. Diese Liste findet sich im Anhang der BL, wo der Stecker einfach als Sonderbaustein behandelt wird.

STECKERBELEGUNG	
KONT.-NR. SIGNAL-BEZ.	KONT.-NR. SIGNAL-BEZ.
1 = OV	2 = MINSV5
3 = E9F3S	4 = NRSV/41
5 = RAR2/92	6 = RBAL5//88
7 = VQL1//88	8 = HCC2V/21
9 = VZY	10 = RBUES//88
11 = Z94	12 = VHX
13 = ND9B	14 = AZM//9
15 = NRQ/1	16 = VYZ
17 = D9BR	18 = D9ES
19 = NRSV/42	20 = VHXI
21 = REY1S	22 = AL
23 = RBX1R	24 = Z913
25 = NRSV/43	26 = D9BS
27 = D9BR	28 = ND9B
29 = E9RS1	30 = M91FA
31 = D9CR	32 = ND9A
33 = D9CS	34 = REZR//88
35 = VAIM//88	36 = NRBV/1
37 = AT	38 = ND9C
39 = NRXV/1	40 = VAI//88
41 = Z922	42 = NREH16
43 =	44 =
45 =	46 = Z931
47 =	48 = D9AR
49 = VBC//88	90 = NR801
51 = ND9D1	92 = ND9E1
53 = ND9B1	94 = E9LS1
55 = ND9A1	96 = C93
57 = VYD	98 = VAZS//88
59 = VQL4//88	60 = VBSU//88
61 = VAZZ//88	62 = VAB//88
63 = RX/3	64 = ND9C1
65 = VQR1//88	66 = VAXI//88
67 = RERBR//88	68 = NRY/4
69 = NRBL1	70 = C94
71 = E9RS2	72 = Z96
73 = NR802	74 = NRY/3
75 = NRBV/41	76 = NRBV/2
77 = VQD//88	78 = ND9D
79 = VBA//88	80 = RAS2/52
81 = D9DR	82 = D9DS
83 = C91	84 = C92
85 = OV	86 = MINSV5

UNTERLAGE: R-MW93/C PN

			72	Tag	Name	Ident.-Nr.	besteht aus		
			Beord.	14.06.	PRIGGE	GEDRUCKTE SCHALTUNG	Blatt		
			Gepr.				Blatt Nr.		
			Norm.			R-MW93	1E		
C00207-0914.06PRIG			C01			25.02NIEW	Klasse		
AEG-TELEFUNKEN			55.3559.219-00 ASP			Kategorie			
Aenderung			Tag			Name			
Erstellt für			Erstellt durch			Klasse			

5.3.1.3.  
Logische Bausteintypen

Die logischen Bausteine sind in Bausteinvereinbarungen zusammengefaßt und enthalten allgemeine Angaben über den jeweiligen Bausteintyp.

Im folgenden ist eine Aufstellung der bekanntesten logischen Bausteintypen angegeben.

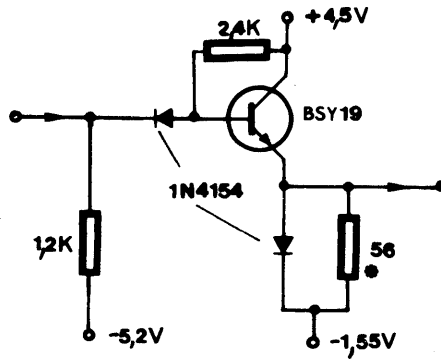
Genauere Angaben sind dem Handbuch der Bausteinvereinbarungen zu entnehmen. (N31/A9-05)

log. Typ	Funktion	entspr. techn. Typ(Motorola)
FF	RS-Flip-Flop	MC 352 AF
FFE	RS-Flip-Flop    Reset-Eingänge expandiert	352 + 355
EFF	RS-Flip-Flop    Set-Eingänge expandiert	352 + 355
FK	JK-Flip-Flop	358A
3ON	3-Input OR-NOR-Gate	356 oder 357
5ON	5-Input OR-NOR-Gate	351
8ON	8-Input OR-NOR-Gate    (3-Input mit Expander)	356 + 355 oder 357 + 355
3ONS	3-Input OR-NOR-Gate mit Signal am Bias-Eingang	356
LN	3-Input NOR-Gate als Line-Driver	365
8LN	8-Input NOR-Gate als Line-Driver	365 + 355
usw.		
4ON	4-Input OR-NOR-Gate, High-Speed	1/2 369
4ONP	4-Input OR-NOR-Gate, High-Speed, 2 parallel	369
3ND	3-Input NOR-Gate	1/2 362A
HSCN	Half-Adder (Sume-Carry-Nor)	353
HSNS	Half-Adder, Anschlüsse 5 und 6 verb.	353
HNS	Half-Adder, als FF, Anschlüsse 4 und 9 verb.	
V1	Verstärker für pos. Signale	1)
V2	Verstärker für neg. Signale	1)
AV	Anzeigenverstärker	1)
2NC	Verzögerungsglied	1)
ZG	Zeitglied	1)
MF	Monostabiles-FF	1)
ST	Stecker(86 pol.)	
STECKR	Stecker(72 pol.)	

1) Keine reinen Motorola-Typen. Schaltungen gesondert festgelegt.

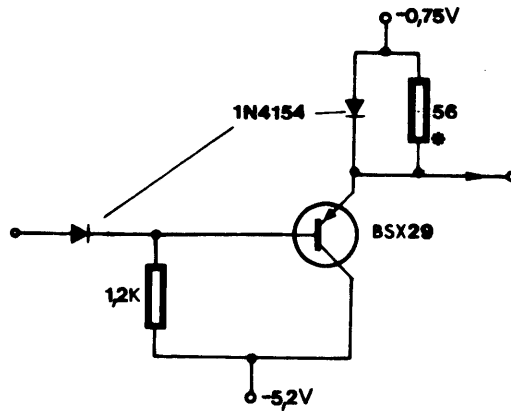
Einige Beispiele von Schaltungen der nicht den Motorola-Typen entsprechenden Bausteine

V1 Verstärker für positive Signale

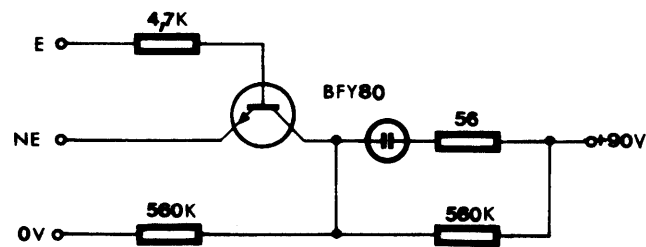


V2 Verstärker für negative Signale

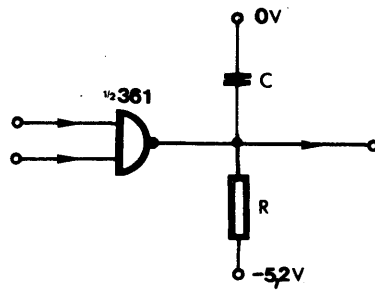
\* entfällt bei WIRED-OR



AV Anzeigeverstärker

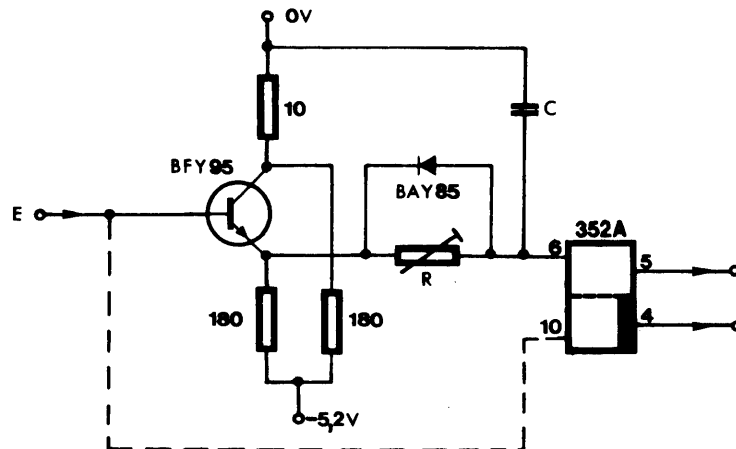


2NC Verzögerungsglied

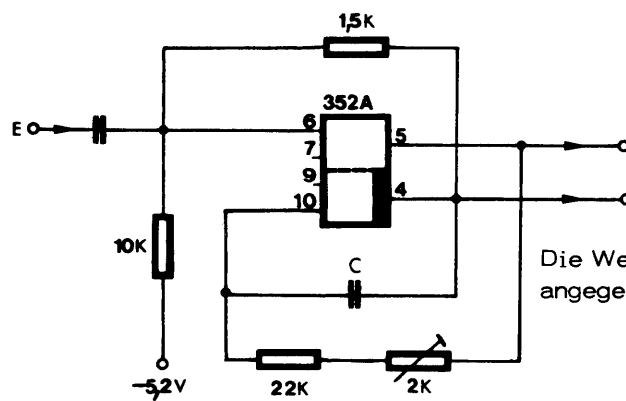


ZG Zeitglied

Die Werte für R und C werden jeweils angegeben



MF Monostabiles-FF



Die Werte für C werden jeweils angegeben



5.3.1.4.  
Die allgem.  
Platzbezeichnung

In der allgemeinen und vollständigen Form sieht eine Platzbezeichnung folgendermaßen aus:

S M P X Y / A

Darin bedeuten:	S	Schrank	Zi
	M	Magazin	Bu
	P	Platz im Mag.	Zi
	X	Abszisse auf der Baueinheit	Bu
	Y	Ordinate auf der Baueinheit	Zi
	A	Anschluß des Bauelem.	Zi

Je nach Bedarf können Teile dieser vollständigen Form entfallen, wenn sie nicht benötigt werden, oder sich aus dem Zusammenhang ergeben und Verwechslungen ausgeschlossen sind.

Beispiele:	2D24E31/8	Anschlußpunkt eines Bauelementes
	C16/4	Anschlußpunkt eines Bauelementes
	B22A81	Anschlußpunkt für Schrankverdrahtung
	1E	Magazin
	G25	Platz eines Bauelementes

**Besonderheiten:**

Die Buchsenteile in den Magazinen werden als zur jeweiligen Steckereinheit gehörig betrachtet. Sie erhalten als Abszissenbezeichnung den Buchstaben A. Die Steckerteile erhalten B, sodaß die Bauelemente selbst erst bei C beginnen.

Anschlußpunkt an Bauelementen können auch mit Buchstaben bezeichnet werden. Dann entfällt der Schrägstrich.

ST oder BU an der Stelle der Magazinbezeichnung ist ein Stecker- oder Buchsenteil für Kabelanschluß. Die folgende Ziffer ist dann eine laufende Nummer (z.B. 1BU5A102).

Die Stromschienen werden als 51. und 52. Platz im Magazin betrachtet. Es folgt der Zwischenbuchstabe S, dann die Nummer der Lötösengruppe und ein Buchstabe für die Lötöse selbst (z.B.: 2B51S8C).

Die Anschlußpunkte für die Masse werden als 91. und 92. Kontakt der zugehörigen Buchse angesehen (z.B.: 1D28A92).

Für den Rechner TR 440 wurde das folgende Bezeichnungssystem entwickelt, aus dem man die Symbole zur Bezeichnung von logischen Größen, Signalen und Bausteinen festgelegt hat.

A	frei	
B	Größen im BW	B./.. Register BE .. Steuer FF B ... sonstige
C	Code	Cz... Code FF der ZSK z CzZ. vom Code abgeleitete Zwischengruppe
D	Durchlauf-FF	Dz... der ZSK z
E	Flip-Flop	Ez... der ZSK z BE .. des BW RE .. des RW
F	Flip-Flop des EAW	F ....
G	Flip-Flop des SPW	G ....
H	Tasten vom Bedienpult	H ....
I	durch Invert. gew. Größen	.....I
J	unverändert gebil. Größen	.....J
K	Größen im EAW	K ....
L	frei	
M	Mikroprogr. - Gleichung im RW, BW	Mzp. der ZSK z im Zeit- punkt p
N	Negierte Größen	N ...
O		
P	Mikroprogr.- Gleichung im EAW	P ....
Q	frei	
R	Größen im RW  Reset -Signal	R./ .. Register RE .. Steuer FF R ... sonstige ....R
S	Größen im SPW Set - Signal	S .... ....S
T	Größen des RW nach einer Verst. im Mikroprogr.	Tz... der ZSK z
U	Größen des BW, nach einer Verst. im Mikroprogr.	Uz...
V	Mikrooperationen im RW Verstärkt	V.... ....V
W	Mikrooperationen im BW	W....
X	Mikrooperationen im EAW	X....
Y	Mikrooperationen im SPW	Y

Z Zeitschaltpunkt Zzp.. p der ZSK z  
Zwischengröße, Zusammen- ..Z .  
fassung

Die weitere Bezeichnung wurde in der Regel so gewählt, daß Bedeutung und Funktion leicht zu erkennen sind. Die Bausteinbezeichnung (Marke) richtet sich in der Regel nach einem charakteristischen Ausgangssignal.

z = Nr. der Zeitschalrkette (0...J)

p = Nr. des Zeitschaltpunktes (1...10)

## 6. BEDIENFELD

Am Ende dieses Absatzes befindet sich eine Abbildung des im folgenden Beschriebenen, die zum Vergleich herausgeklappt werden kann.

**Wichtig:** Falls eine Anzeige nicht leuchtet, braucht noch kein Fehlerfall vorzuliegen. Es ist zu empfehlen, bei derartigen "unerklärlichen Fehlern" von der Wartung die Lampe kontrollieren zu lassen. Beim Lampenfeld wird auf die Taste "LAMPEN PRÜFEN" hingewiesen.

### 6.1. Lampenfeld

Das Lampenfeld gestattet dem Operateur das Ablesen zahlreicher Register des Rechen- und Befehlswerks. Jeder Stelle eines Registers, d.h. jedem Flip-Flop, ist eine Glühlampe im Lampenfeld zugeordnet. Leuchtet diese, so ist das Flip-Flop "gesetzt" und steht im Zustand "L", im anderen Fall steht es im Zustand "0".

Das Lampenfeld wird ablesbar, sobald der Rechner hält und die Anzeige nicht ausgeschaltet ist. Die Registeranzeige kann nur in besonderen Fällen und von Programmierern oder Wartungstechnikern ausgewertet werden. Zum leichteren Ablesen sind die Register durch kleine Querstriche in Vier-Bit-Gruppen aufgeteilt. Dadurch ist nach einiger Übung der Inhalt eines Registers sehr leicht in Se Dezimal anzugeben. Die Darstellung der Bits entspricht der normalen Schreibweise. Das rechts stehende Bit (z.B. beim RA-Register die Nummer 48) hat die niedrigste Wertigkeit. Die Bits 49 und 50 geben die Dreierprobenstellen , 51 und 52 die Typenkennung an.

Es werden auf dem Lampenfeld 9 Rechenwerksregister und 22 Befehlsregister angezeigt. Bei den letzteren erfolgt die wahlweise Anzeige eines der vier Seitenadreß- oder der vier Indexregister je nach Stellung des Drehschalters "Befehlswerk" am rechten Rande. Das Markenregister RM ist in der ersten Zeile des 3. Blockes als RE RM aufgeführt. Im einzelnen werden angezeigt und bedeuten die folgenden Register:

6.1.1.  
Angezeigte Rechen-  
werkregister

- RQ (Multiplikator-) Quotienten-Register
- In diesem Register steht bei Multiplikation oder Division das Resultat oder ein Teil davon. Mit dem Akkumulator zusammen ist es zu einem doppelt langen Register verknüpfbar.
- RH Hilfsregister
- Das Hilfsregister dient als zugriffsfreie Speicherzelle. Es nimmt Vergleichsgrößen auf und ermöglicht das Aufsummieren der Ergebnisse mehrerer Multiplikationsoperationen.
- RD Multiplikanden-Register
- Das RD nimmt in der Regel den 2. Operanden nach der Ausführung einer Rechenwerksoperation auf.
- RA Akkumulator
- RB Akkumulator-Hilfsregister
- Im Akkumulator steht vor der Operation der Operand, nachher das Resultat. Zusammen mit dem RB können vielfältige Transporte unternommen werden.
- RS Sammelregister
- Dieses Register ist sowohl dem Leitwerk des Rechenwerks als auch dem des Befehlswerks zugänglich. Über das Sammelregister erfolgen sämtliche Transporte vom und zum Speicher.
- RX Exponentenzähler
- Die Errechnung des Exponenten (zur Basis 16) bei Gleitkommaoperationen wird im Exponentenzähler vorgenommen.
- RY Shiftzähler
- Beim Normalisieren von Gleitkommazahlen steht im Shiftzähler die Anzahl der Binärstellen, um die das Ergebnis geschiftet wurde, bis es normalisiert war. Beim Umschlüsselbefehl enthält der Zähler die Zahl der umgeschlüsselten Zeichen.

RM Markenregister

Das RM nimmt die Marke eines Zahlwortes auf, wenn dieses in das Rechenwerk gelangt. Dies ist erforderlich, weil in der Registerform von Zahlen die Markenstelle als Überlaufangfangstelle verfügbar sein muß.

6.1.2.  
Angezeigte Befehls-  
werksregister

- BC Coderegister
- BD Zusatz -Coderegister
- BA Adressenregister
- BZ Zusatz -Adressenregister

Code- und Adressenregister dienen zur Übernahme von Operations- und Adreßteil eines Befehls, die entsprechenden Zusatzregister übernehmen Operations- und Adreßteil des Halbwortes mit ungerader Adresse.

- BT Prüfregister

Dient zur Durchführung von Prüf- und Wartungsläufen in der Wartungsvariante.

- BF Befehlsfolgeregister (Befehlszähler)

Nach Ablauf der Abrufphase eines Befehls enthält der Befehlszähler die Adresse des nächsten abzuhandelnden Befehlswortes.

- BB Bereitadressenregister

- BH Adressenhilfsregister (für BB)

Das Bereitadressenregister nimmt beispielsweise die Indexgrößen auf, mit denen im BA Adreßrechnungen ausgeführt werden. Das Adressenhilfsregister dient dem internen Ablauf.

- BPi Seitenadressenregister (BP 1...4)

Die vier Seitenadressenregister enthalten jeweils die linken 11 Bits der relativen Seitenadresse eines nicht im Systemmodus arbeitenden Programms sowie die linken 11 Bits der Adresse der zugewiesenen Kachel. Ein weiteres Bit gibt an, ob der Registerinhalt gültig ist und ein anderes, ob die Kachel schreibgeschützt ist. Den Seitenadressenregistern ist ein Alterungsmechanismus zugeordnet. Die Seitenadressenregister beschleunigen den Speicherzugriff.

Die 4 Register sind wahlweise durch den Drehschalter "Befehlswerk" anzuzeigen.

BIi Indexregister (BI 1...4)

Die 4 Indexregister bilden einen primären Indexspeicher. Sie enthalten ein Gültigkeitsbit für den Inhalt, ein Rückspeicherbit, die Indexadresse (Bit 3 - 10) und die Indexgröße (Bit 11-34; siehe BPi).

Den 4 Indexregistern ist ein Alterungsmechanismus zugeordnet. Die Indexregister beschleunigen den Speichergriff. Die Anzeige jeweils eines Registers erfolgt durch den Drehschalter "Befehlswerk".

BXB Indexbasis (-adressen)-register

BXBZ Indexbasis (-adressen)-Zusatzregister

Durch bestimmte Befehle wird an beliebiger Stelle im Hauptspeicher ein Indexzellenbereich von 256 Halbworten deklariert. Die absolute Anfangsadresse dieses Indexzellenbereichs wird im BXB festgehalten. Bei Überschreiten einer Kachelgrenze durch den Indexzellenbereich wird die Adresse der Fortsetzungskachel im BXBZ festgehalten.

BL Leitadressenregister

BLZi Zusatzleitadressenregister (BLZ 1,2)

Das Leitadressenregister dient mit den beiden ihm zugeordneten Zusatz-Registern der Adressierung der Zellen des Leitblocks und der Speicheransteuerung im Normal-, Abwickler- und Spezialmodus.

BU Unterprogrammregister

Das Unterprogrammregister nimmt bei einem Unterprogramm-sprung die Adresse der Indexzelle auf, in die die auf den Sprungbefehl folgende technische Rücksprungadresse abgelegt wird.



6.1.3.  
Sonstige  
Anzeigen

Die Anzeige BSA (3. Block rechts) stellt einen Verknüpfungs- und Meßpunkt dar und zeigt als "Adressensternpunkt" die endgültige Speicheradresse an. (Nicht berücksichtigt sind an dieser Stelle die für die Speicherverschränkung nötigen Bit austauschungen).

Der 3. Block links gibt ( mit Ausnahme des oben aufgeführten Markenregisters) allgemeine Rechen- und Befehlswerk-Flip-Flop (und Monoflops) wieder. Der Drehschalter "Index-Seitenadreß-Arithm. FF" bezieht sich auf 16 von ihnen. Diese Anzeigen werden im Anhang erklärt.

Der unterste Block gibt auf der rechten Seite Einzelschritte im Mikroprogramm eines Befehls wieder. Die beiden Drehschalter "Mikroprogrammwerk" haben auf diese Anzeige Einfluß.

Die Anzeigen

"KB" (Kanal belegt)  
"KV" (Kanal hat Vorrang) und  
"SB" (Speichermodul belegt),

bei denen Leuchtanzeige "nicht belegt" bedeutet, dienen ebenfalls der Wartung, helfen aber auch dem Operateur.

6.2.  
Bedienfeld

Auf dem Bedienfeld unterhalb des Lampenfeldes befinden sich Anzeigelampen und Tasten für die verschiedenen Betriebszustände des Rechners.

Anzeigen: signalisieren lediglich einen Zustand.

Tasten: wirken nur, so lange sie gedrückt werden. Jedesmal wird der gleiche Vorgang ausgelöst.

Tastenschalter mit Anzeige : Die Anzeige leuchtet auf, wenn der Schalter betätigt wird. Eine Anzeigenänderung kann auch durch das Betätigen anderer Tasten oder durch den Rechner erfolgen.

6.2.1.  
Bedeutung der Schalter, Tasten und Anzeigen des Bedienpultes (Außer Rechner EIN-AUS)

Nachstehend ist die Bedeutung der Lampen, Tasten und Schalter aufgeführt. Falls erforderlich, wird angegeben, bei welchen Voraussetzungen welche Wirkungen eintreten.

WS 1	WS 2	WS 3	WS 4	WS 5	WS 6	WS 7	WS 8
ML 1	ML 2	ML 3	ML 4	ML 5	ML 6	ML 7	ML 8
RK 1	RK 2	RK 3	RK 4	RS	EINZEL BEFEHL	HALT	

Das Register BK enthält in 16 Binärstellen die Merklichter und Wahlschalter.

ML 1...8  
Merklichter

Das 8-stellige Merklichtregister dient der Aufnahme von Steuerzeichen, die während eines Programmlaufs erzeugt und für spätere Abfragen aufbewahrt werden. Die Merklichter sind im allgemeinen für den Operateur uninteressant, ausgenommen folgende drei Fälle:

- Ein langsames "Hüpfen" in ca. 1/2-sekundlicher Folge von ML 1 - ML 2 - ...-ML 8 - ML 1 usw. zeigt an, daß sich das System in der Warteschleife (=Priorität 0) befindet.
- Ein steter Wechsel zwischen den gesetzten Merklichtern 1 - 3 - 5 - 7 mit den Merklichtern 2 - 4 - 6 - 8 ist Kennzeichen dafür, daß die Notschleife den Rechnerkern besitzt.
- Stetes Blinken eines Merklichtes weist auf den Überlauf der Fehlerliste FLIST hin.

In den letzten beiden Fällen ist das Operateurkommando "P" bei gesetztem Wahlschalter 6 zu geben; darauf wird ein POST-MORTEM auf einem Schnelldrucker ausgegeben, der an die software-Wartung samt Situationsbericht weiterzugeben ist. Anschließend ist der GRUNDZUSTAND herzustellen.

WECKER AUS	Dieser Schalter verhindert, daß bei Übereinstimmung von Weckerregister mit den Bits 9 bis 24 des Uhrregisters ein Weckeralarm erfolgt.
PRÜF- FREQUENZ	Bei Schalterstellung "EIN" wird der Rechner nicht mehr mit der festen Rechnerfrequenz, sondern mit einer durch das Potentiometer (am Rande rechts) variablen Prüffrequenz betrieben.
ANZEIGE AUS	Ein Unterprogramm veranlaßt die Anzeige der Register auf dem Lampenfeld. Mit diesem Schalter wird die Anzeige der Register "abgehängt".
ANZEIGE EINZEL- TAKT	Das Anzeigeprogramm hat eine eigene Taktversorgung. Sie wird mit diesem Modusschalter für Taktsteuerung unmittelbar zugunsten einer manuellen Fortschaltung angehängt.
ANZEIGE TAKT	Wurde die Taktversorgung für die Anzeige abgeschaltet, so erfolgt mit dieser Taste die manuelle Taktgabe.
EINZELTAKT	Dieser Modusschalter für die Rechnertakt - Steuerung wirkt nur vorbereitend, nicht unmittelbar. Er kann nur bei angehaltenem Rechner eingelegt werden.
TAKT AUS	Mit dieser Taste kann der Takt aus- und, wenn "EINZELTAKT" ausgeschaltet wurde, wieder eingeschaltet werden. Solange "EINZELTAKT" gedrückt ist, kann über "TAKT AUS" jeweils ein Taktimpuls gegeben werden.
HALBTAKT	Grundsätzlich besteht ein Takt aus dem Halbtakt der aktiven Phase, in dem die logischen Verknüpfungen ablaufen, in der im wesentlichen die Fortschaltung erfolgt. Bei "EINZELTAKT" hält der Rechner stets in der passiven Phase, es ist also nur möglich, Zustände vor- und nachher anzuzeigen, nicht aber die Verknüpfungen selbst. Dies wird ermöglicht durch den Schalter "HALBTAKT", der "halbe Schritte" gestattet. Er wirkt in Verbindung mit "EINZELTAKT".

PRÜFUNG	Der Schalter "PRÜFUNG" entriegelt alle anderen Schalter und Tasten des Bedienpultes; solange "PRÜFUNG" nicht eingeschaltet ist, ist keine manuelle Einwirkung auf den Rechner durch das Tastenfeld möglich.
WARTUNGS-VARIANTE	(nicht beschaltet)
HAUPT ALARM	Bei Betätigen dieser Taste wird ein Hauptalarm erzeugt, in dessen Verlauf die Inhalte der Register abgespeichert werden, um später eine normale Fortsetzung des Programms zu ermöglichen.
ALARM	Die Anzeige leuchtet summarisch beim Auftreten irgend eines Alarmes, der vom betreffenden Alarmprogramm nicht aufgefangen bzw. abgehandelt werden konnte.
STROMVER-SORGUNG	Diese Anzeige meldet den Ausfall eines Netzteils im Rechnerkern oder Speicherwerk, sowie Phasenausfall.
TEMPERATUR	(nicht angeschlossene Anzeige);  (Wenn diese Anzeige angeschlossen ist, leuchtet sie bei unzulässigen Kühlbedingungen auf und kann nur durch Rechner "AUS-EIN" gelöscht werden).
LS-EINGABE	Mit diesem Schalter ist es möglich, Lochstreifen über die Prüf-E/A in den Speicher einzulesen.  Vorgang: Nach Drücken der Taste "PRÜFKANAL" und Löschen der Kontrollampe der Schreibmaschine mit der "LS-EINGABE" eingelesen werden. Wird die Anzeige auf dem Lampenfeld mit "ANZEIGE AUS" unterdrückt, kann der Einlesevorgang stark beschleunigt werden (s. Systemaufbau I, Operateurvermittler).
Die Schalter und Tasten auf dem rechten Teil des Bedienpultes dienen ausnahmslos Wartungszwecken.	
LAMPEN PRÜFEN	Zur Funktionsprüfung. Sämtliche Bits aller Register sowie die Rechen- und Befehlswerkflipflops müssen beim Drücken beleuchtet sein. Nicht geprüft werden die Anzeigen links unten (KB, KV, SB und ZA).

RS RECHNERSYSTEM

Durch Einschalten von "RS" werden die Bedienelemente auf alle Rechnerkerne übertragen. In Bezug auf die Lampenfeld-Anzeige ist dieser Schalter jedoch nicht wirksam, es werden weiterhin die Zustände des durch "RK<sub>i</sub>" ausgewählten Rechnerkerns angezeigt.

EINZEL-BEFEHL

Wird der Schalter "EINZELBEFEHL" gedrückt, so wird damit zugleich "HALT" eingelegt. Durch "EINZELBEFEHL" wird der Rechner vor der Ausführung des nächsten Befehls angehalten.

HALT

"HALT" zeigt dann an, daß der Rechner in einer Mikroprogrammschleife steht. Wird "EINZELBEFEHL" ausgeschaltet, so bleibt "HALT" an, und der Zustand wird beibehalten. Erst nach Lösen von "HALT" durch Drücken dieser Taste fährt der Rechner normal im Programm fort.

Wird "HALT" betätigt, solange "EINZELBEFEHL" an ist, so wird immer nur der anstehende Befehl ausgeführt und vor der Ausführung des nächsten Befehls erneut angehalten. "HALT" bleibt eingeschaltet.

Anmerkung: "HALT" kann auch vom Programm eingeschaltet werden.

GRUND ZUSTAND	WART. VAR.	HAUPT ALARM	WECKER AUS	LAMPEN PRÜFEN	ANZEIGE EINZEL TAKT	ANZEIGE TAKT
ALARM	STROM VERS.	TEMP .	FREQU. UMSCH. EIN	DAUER ANZEIGE	ANZEIGE AUS	ABSPEICHERN AUS
PRÜF KANAL	PRÜ FUNG	LS EINGABE	PRÜF FREQU.	HALB TAKT	EINZEL TAKT	TAKT AUS

GRUND-ZUSTAND

Mit dieser Taste wird der Grundzustand des Rechners hergestellt. Die Taste ist in ihrer Funktion sehr ähnlich der Taste

PRÜFKANAL

"PRÜFKANAL" In beiden Fällen werden alle signifikanten Steuerflipflops im Rechenkern, EA-Befehlswerk und den Kanalwerken normiert. Lediglich nach dem Normieren wird bei "GRUND-ZUSTAND" das Alarm-MP angesprungen, bei "PRÜFKANAL" dagegen wird die Prüf-E/A aktiviert. In beiden Fällen muß in dieser Ausbaustufe "RK1" gedrückt sein.  
Wichtig: keine dieser Tasten normiert Anpaßwerke.

WS 1 ... 8  
Wahlschalter

Das ebenfalls 8 Binärstellen lange Wahlschalterregister dient außer für Wartungs- und Testläufe auch zum Erreichen von hardwareseitigen Voreinstellungen für einige Operateurkommandos. Die einzelnen Wahlschalter sind vom Operateur in der Reihenfolge

"EINZELBEFEHL" EIN  
"WS EIN/AUS  
"EINZELBEFEHL" AUS  
"HALT" drücken

zu setzen und zu löschen.

Die Bedeutung der Wahlschalter ist den jeweiligen Software-Programmschriften zu entnehmen.

RK 1 ... 3  
Rechnerkern  
RK 4  $\hat{=}$  MSP

Durch Drücken einer Taste RK 1 ... 3 wird erreicht:

1. alle vorhandenen Bedienungselemente beziehen sich auf diesen einen Rechnerkern,
2. die Anzeigen des Lampenfeldes beziehen sich auch bei gedrücktem "RS" nur auf diesen ausgewählten Rechnerkern.

Anmerkung: In der hier beschriebenen Ausbaustufe ist nur "RK 1" wirksam.

Eine Wartungseinrichtung für den Zentralen Rechner ist das sogenannte "Stroboskop". Es ermöglicht, ein Mikroprogramm bei laufendem Rechner zu prüfen (Adreßstop, Befehlsabbruch, Frequenzumschaltung) und zu überwachen (Zeitgrenze). Der Zustand des Zentralen Rechners, wobei Befehl, Schleife und Takt zu wählen sind, wird von der Anzeige wiedergegeben und kann durch Abspeichern der Anzeige festgehalten werden.

**AB-SPEICHERN AUS** Bei eingelegten Schaltern "ADRESS-STOP", "BEFEHLSABBRUCH" oder "ZEITGRENZE" werden beim Anzeigen auf dem Lampenfeld gleichzeitig auch die Registerinhalte abgespeichert, um sie für Vergleiche heranziehen zu können. Dieses Abspeichern kann durch Betätigung dieses Schalters unterbunden werden.

Mit Hilfe des Strobokops wird ein ganz bestimmter Befehl im Programmablauf auf dem Lampenfeld angezeigt und normalerweise anschließend im Programm fortgefahren. Will man nun die sonst nicht wahrnehmbaren Anzeigen der Registerzustände beliebig lange sichtbar machen, so muß der Rechner angehalten werden.

**DAUER-ANZEIGE** Dies geschieht durch Einlegen des Schalters "DAUERANZEIGE", worauf das Anzeigeprogramm in einer Schleife durchlaufen wird. Über Drücken von "HALT" wird die Unterbrechung des Rechners beendet.

BTV 1	BTV 2	BTV 3	BTV 4	BTV 5	BTV 6
BTV 7	BTV 8	BTV 9	BTV 10	BTV 11	BTV 12
ZEIT GRENZE AUS	ADRESS STOP AUS	BEFEHLS ABBRUCH	TV-REG. + 1	TV-REG. - 1	TV-REG. SETZEN

Die Schalter BTV 1 ... 12 dienen der internen Zeitählung und damit zum Taktstop innerhalb eines Befehlsablaufs. Sie wirken nur in der Wartungsvariante.

**BTV 1 ... 6** Hiermit wird angegeben, bei welchem Einlauf ins Mikroprogramm der gewünschte Taktstop erfolgen soll.

**BTV 7 ... 12** Hiermit wird angegeben, bei welchem Takt des Mikroprogramms der gewünschte Taktstop erfolgen soll.

TV-REG.  
SETZEN

Durch Betätigen dieser Taste (oder mit Hilfe des Befehls VMO ) können die mit den Tasten BTV 1 ... 12 eingestellten Werte gesetzt werden.

TV-REG. ± 1

Diese Tasten erlauben, die gesetzten Werte ohne neuerliches Setzen zu erhöhen oder zu erniedrigen.

Die Anzeige des BTV - Registers kann völlig verschieden sein von der Stellung der gedrückten Schalter BTV<sub>i</sub> , da die Betätigung der "±1"-Tasten stets mit berücksichtigt wird.

Die Schalter

"ANZEIGE AUS",

"ABSPEICHERN AUS",

"DAUERANZEIGE"

geben an, was auf einen Taktstop folgen soll. Nach dem Taktstop kann das Mikroprogramm normal weiterlaufen oder aber abgebrochen werden. Hierfür sind alternativ die Schalter "ADRESSTOP" und "BEFEHLSABBRUCH" eingebaut. Mit dem Schalter "ZEITGRENZE AUS" kann die Ausführungsdauer eines Befehls unter Zuhilfenahme des Zählers überwacht und damit der "TECHNISCHE FEHLER" in der Mikroprogrammausführung verhindert werden.

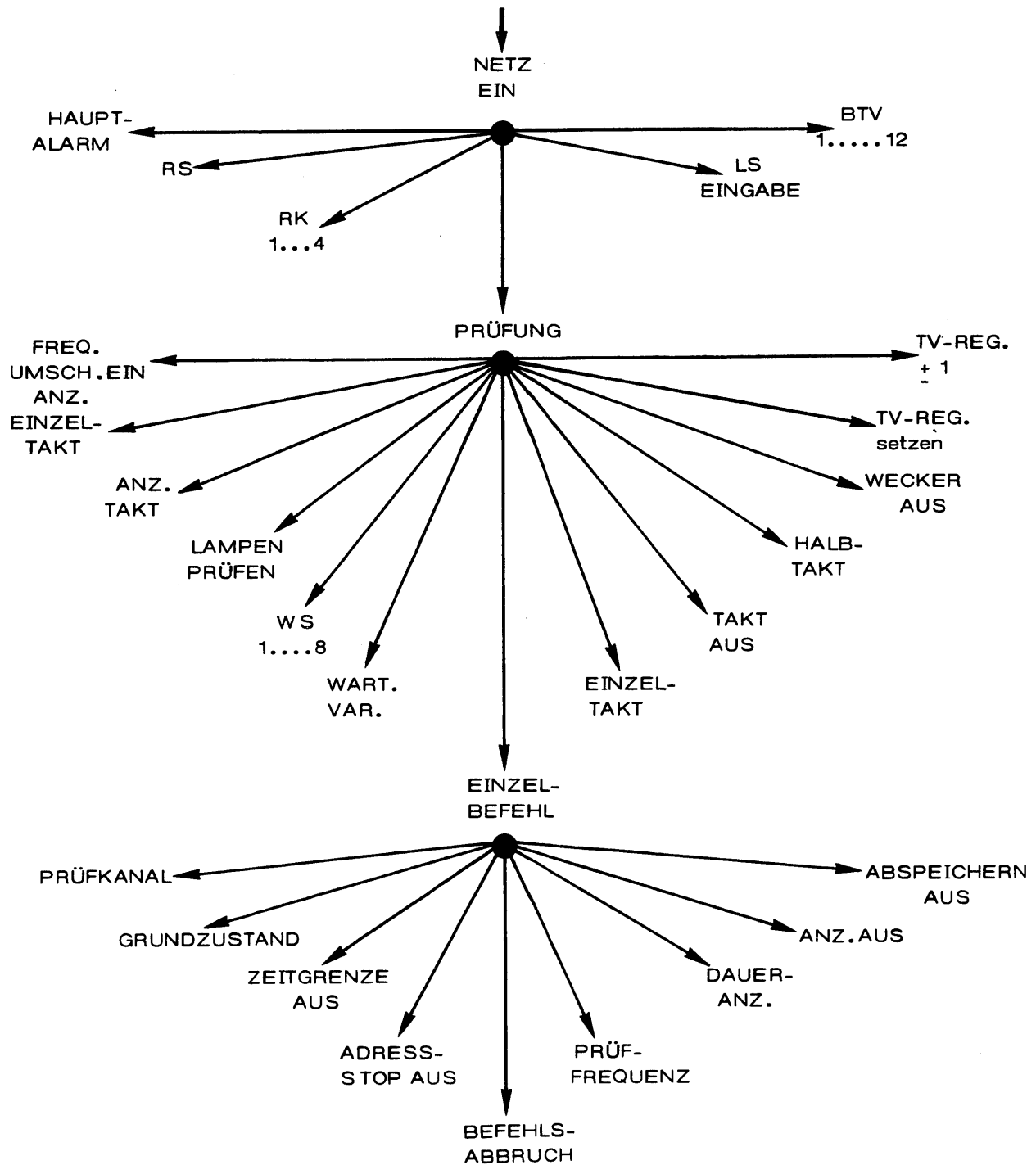
Die Schalter und Tasten für Ein- und Abschalten der Anlage und NOT AUS werden in Abs. 7.0. beschrieben.



6.2.2.  
Verriegelungen

Bei mehr als der Hälfte der Tasten und Schaltern besteht eine Verriegelung, d.h. sie können ohne vorheriges Einlegen von "PRÜFUNG" bzw. "PRÜFUNG" und "EINZELBEFEHL" ihre Funktion nicht ausüben.

Die Schalter "RK 1" ... "RK 4" haben eine gegenseitige mechanische Verriegelung.



6.3.  
Kontroll-  
schreibmaschine

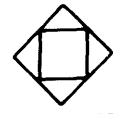
Die Kontrollschreibmaschine erfüllt zwei Funktionen:

- beim Lauf des Systems ermöglicht sie den Dialog zwischen Operateur und Rechner. Dabei hat sie nahezu die Funktion eines normalen EA-Gerätes, insbesondere ist sie hierfür fest über den höchstwertigsten Standardkanal (= Kanal 4) und Unterkanal 0 mit dem EA-Werk verbunden.
- zu Wartungs- und Prüfzwecken sowie zum Urstart des Systems bietet sie die Möglichkeit ohne Benutzung der Software Information in den Speicher zu bringen und auszulesen. Für diese Aufgabe ist die Kontrollschreibmaschine (und auch der Lochstreifenleser) an die Prüf-E/A und damit direkt an das Sammelregister RS angeschlossen.

Das Druckwerk der Schreibmaschine wird doppelt ausgenützt:

1. zum Protokollieren von Information, die der Operateur über die Tastatur eingibt;
2. zur Ausgabe von Information aus dem Rechner.

An der Anlage befindet sich eine Kugelkopf - Schreibmaschine; ihr Typensatz stimmt weitgehend mit dem einer normalen elektrischen Schreibmaschine überein.



# TELEFUNKEN

# TR 440

RQ	49	50	51	52	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48		
RH	49	50	51	52	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48		
RD	49	50	51	52	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48		
RA	49	50	51	52	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48		
RB	49	50	51	52	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48		
RS	49	50	51	52	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48		
BC	1	2	3	4	5	6	7	8					1	2	3	4	5	6	7	8	RX	BD	1	2	3	4	5	6	7	8					1	2	3	4	5	6	7	8												
BA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	BA	BZ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24				
BT	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	BT	BH	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24				
BF	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	BF	BB	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24				
RE	AL	BUE			RB																DEM1	DEE1	DIM1	DIE1	DEM2	DEE2	DIM2	RE	BSA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
RE	DIE2	MD	MF	TA	UEM	JE	D	SB1	SB2	LA	LQ	KA	KQ	Z	K	I	C	J	SRA	SRO	Y4	Y1	X4	X1	RE	Bla	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34				
BE,P	1	2	3	4	5	6	7	8	VA	SP	30	20	10	AC	AA	AB	IC	MQ	EH	ER4	ER3	ER2	ER1	FT1	BE	BIPr	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24						
BE,I	9	10	11	12	13	14	15	16	BP	BP1	BV	EE	EN	FA	FB	BT1		FH1						KN	MX	BE	BXB	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22					
BE	AL	YD			SA	SB	SH	SL	SV	SW	SD	VX	11	21	31	EV	BG	FQ	SI	S2	S1				BE	BXBZ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22						
BE	MA	MO	MN	MM	MU	MB	ML	MP	BE	BA	BT	BF				EC	EU	EK	EF	FE	EW	ED	BO	BN	BY	BE	BL	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22					
KB	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15					EHR1	EHR2	EIR1	EMI	ER	EL	EH1	EH2	EH3	EH4	EH5	EH6	EH7	EH8	EH9	EH10	DA	DA1	DB	DB1	DC	DC1	DD	DD1	DE	DE1	UF	DF1	DG	DG1	DH	DH1		
KV	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15					DA2	DC3	DI	DI1	DJ	DJ1	E01	E02	E03	E04	E05	E06	E07	E08	E09	E10	E11	E12	E13	E14	E15	E16	E17	E18	E19	E20	E21	E22	E23	E24	E25	E26	E27	E28
SB	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15					DB	DC4	C1	C2	C3	C4	ER	EL	EH1	EH2	EH3	EH4	EH5	EH6	EH7	EH8	EH9	EH10	DA	DA1	DB	DB1	DC	DC1	DD	DD1	DE	DE1	DF	DF1	DG	DG1	DH	DH1
ZA	16	U	Ü		AZ	SP	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Z6	Z7	Z8	Z9	Z0					DC1	DD	DI	DI1	DJ	DJ1	E01	E02	E03	E04	E05	E06	E07	E08	E09	E10	E11	E12	E13	E14	E15	E16	E17	E18	E19	E20	E21	E22	E23	E24	E25	E26	E27	E28

RQ  
RH  
RD  
RA  
RB  
RS  
  
RY  
BZ  
BH  
BB  
  
BSA  
Bla  
BPa  
BxB  
BLZ 12  
BU  
  
MW  
O-P  
MW  
L-F

Not-Aus

Ziehen

Seitenadref

Index FF Arith FF

Befehlswerk

Mikroprogrammwerk

Prüffrequenz

WS	WS	WS	WS	WS	WS	WS	WS
1	2	3	4	5	6	7	8
ML1	ML2	ML3	ML4	ML5	ML6	ML7	ML8
ML1	ML2	ML3	ML4	ML5	ML6	ML7	ML8
RK	RK	RK	RK	RS	EINZEL BEFEHL	HALT HALT	
1	2	3	4				

GRUND ZUSTAND	WART. VR. WART. VR.	HAUPT ALARM	WECKER AUS	LAMPEN PRUEFEN	ANZEIGE EINZEL TAKT	ANZEIGE TAKT
ALARM ALARM	STROM VERS.	TEMP	FREQ. UMSCH. EIN	DAUER ANZEIGE	ANZEIGE AUS	ABSPEICHERN AUS
PRUEF KANAL	PRUE FUNG	LS EINGABE	PRUEF FREQ.	HALB TAKT	EINZEL TAKT	TAKT AUS TAKT AUS

BTV	BTV	BTV	BTV	BTV	BTV
1	2	3	4	5	6
BTV	BTV	BTV	BTV	BTV	BTV
7	8	9	10	11	12
ZEIT GRENZE AUS	ADRESS STOP	BEFEHLS ABRUCH	TV-REG. -1	TV-REG. +1	TV-REG. SETZEN

NETZ EIN
RECHNER AUS
NETZ AUS

## 7. STROMVERSORGUNG

### 7.1. Einspeisung

Rechenanlagen werden aus dem öffentlichen Netz durch Drehstrom 3 x 380 V 50Hz mit geerdeten Sternpunkt und mitgeführten Schutzleiter versorgt. Netzspannungsschwankungen bis  $\pm 10\%$  und Frequenztoleranzen  $\pm 1\%$  sind zugelassen.

Für die Anlage TR 440 wird geregelte und unregelte Spannung von 380 V benötigt.

Die geregelte Spannung wird im Dauerbetrieb von einem Schwungrad - Umformer geliefert.

Bei Netzausfall kann die Rechnerspeisung durch die im Schwungrad gespeicherte Energie noch ca. 2 - 3 s bei leicht absinkender Frequenz fortgeführt werden. Dauert der Netzausfall länger als 1s (einstellbar 0,1 - 2,0 s), so wird das Kommando "WEGSPEICHERN" an den Rechner gesandt. Hierdurch wird es möglich, das gerade laufende Rechnerprogramm kontrolliert abzubrechen.

Bei Über- oder Unterspannung im geregelten Netz von mehr als 5% wird der Rechner wie bei Netzausfall verzögert abgeschaltet, unregelte Unterspannung wirkt wie "NOT - AUS".

Am Schaltschrank müssen bei Normalbetrieb

Anzeige "STEUERSPANNUNG EIN" und  
Anzeige "SEKUNDÄRSPANNUNG VORHANDEN" aufleuchten  
sowie  
Schalter "AUTOMATIK-STEUERUNG" auf "FERN" und  
Schalter "SPANNUNG" auf "GEREGELTE SPANNUNG" gelegt sein.

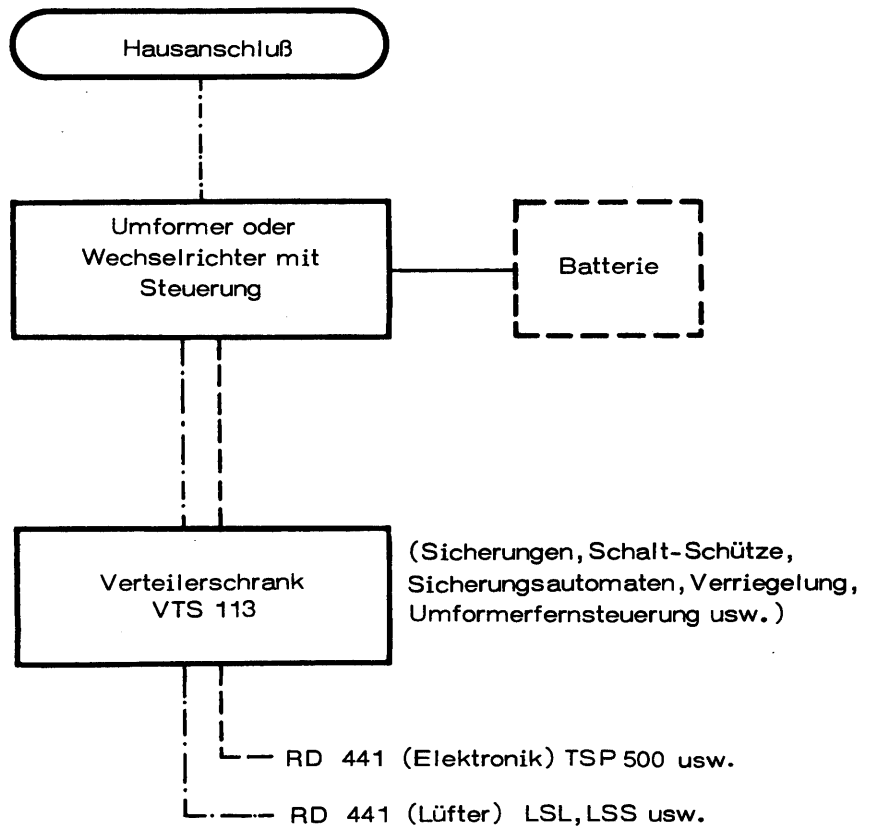
Im Notbetrieb (bei Wartungs- und Überholungsarbeiten) können die Verbraucher mit Netzspannung versorgt werden. Hierfür ist der Schalter "SPANNUNG" auf "UNGEREGELTE SPANNUNG" umzulegen.

Sämtliche Spannungen werden an den Verteilerschrank (VTS 113) im Rechnerraum geführt. Hier können ihre Augenblickswerte überprüft werden, Betrieb oder Störung wird mit Kontrollleuchten angezeigt. Gleichfalls überwacht wird die Steuerung des Schwungrad-Umformers. Bei Stellung "FERN" der "AUTOMATIK-STEUERUNG" (am Schaltschrank) kann der Umformer vom Verteilerschrank aus ein- bzw. ausgeschaltet werden.

Sobald ein Sicherungsautomat, der Umformer oder das Netzgerät für das Bedienpult ausfällt, ertönt eine Hupe, die mit einer Taste am Verteilerschrank wieder abgeschaltet wird.

Durch Ziehen an einem der roten Schalter "NOT AUS", die sich am Bedienfeld, Verteilerschrank und Schaltschrank befinden, wird die gesamte Anlage augenblick spannungslos.

# Einspeisungs-Übersicht

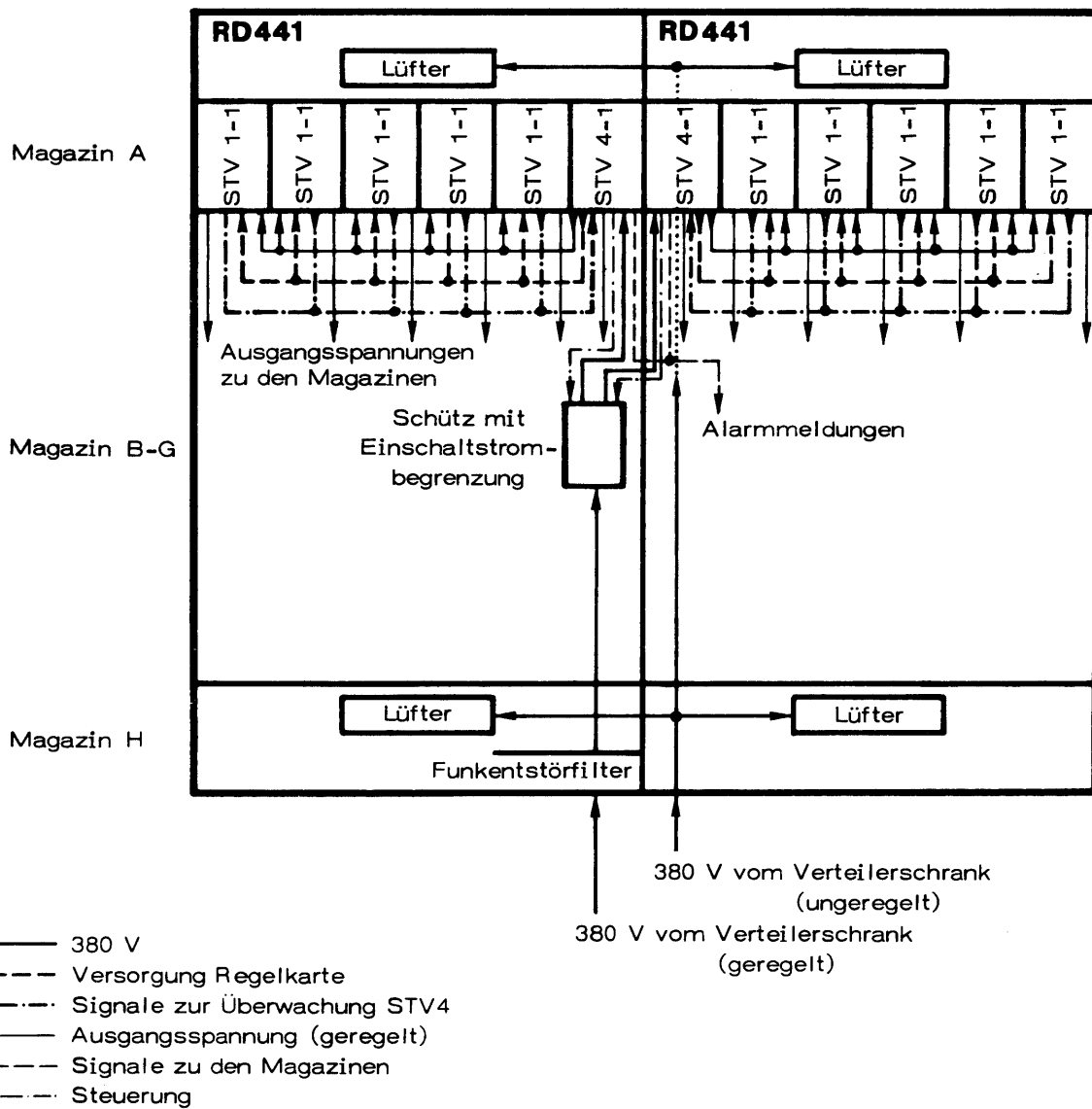


Spannungsverlauf:

— . . . . . unregelt,  
- - - - - geregelt

7.2.  
Schrankver-  
sorgung






In den Halbschränken 1 und 2 sind jeweils mehrere Netzgeräte (Stromversorgungseinschübe) im Magazin A (Netzgeräte-Wanne) untergebracht. Ein Netzgerät benötigt einen Platz von 1/6 Wanne. Die Netzgeräte sind in Einschubtechnik ausgeführt.



## 8. SCHALTKREISSYSTEM

Ausführlich sind die Schaltkreise in den "Technischen-Daten-Blättern" beschrieben.

### 8.1. Schaltzeichen, Logik

Benennung	Schaltzeichen nach DIN 40700 Blatt 14
AND-Glied mit 2 Eingängen	
NAND-Glied	
OR-Glied	
NOR-Glied	
Kippschaltung bistabil (Flipflop)	



Den beiden MECL-Potentialen  $-0,75\text{ V}$  und  $-1,55\text{ V}$  werden die logischen Werte L und O zugeordnet.

Sinnfälliger, aber willkürlich, wird folgende Festlegung als positive Logik bezeichnet:

$$\begin{aligned} -0,75\text{ V} &\hat{=} L \\ -1,55\text{ V} &\hat{=} O \end{aligned}$$

Für ein Verknüpfungsglied, bei dem zwischen den Potentialen an den 2 Eingängen und dem Ausgang unten dargestellte Zusammenhang besteht, ergibt sich bei so definierter positiver Logik folgende Wertetabelle:

Eingang		Ausgang
$-0,75\text{ V}$	$-0,75\text{ V}$	$-0,75\text{ V}$
$-0,75\text{ V}$	$-0,55\text{ V}$	$-0,75\text{ V}$
$-1,55\text{ V}$	$-0,75\text{ V}$	$-0,75\text{ V}$
$-1,55\text{ V}$	$-1,55\text{ V}$	$-1,55\text{ V}$
L	L	L
L	O	L
O	L	L
O	O	O

Dieses Verknüpfungsglied ist also bei positiver Logik ein ODER-Glied. Aus der positiven wird die negative Logik, wenn die andere mögliche Zuordnung zwischen Potential und logischem Wert festgelegt wird.

$$\begin{aligned} -0,75\text{ V} &\hat{=} O \\ -1,55\text{ V} &\hat{=} L \end{aligned}$$

Das oben beschriebene Verknüpfungsglied erfüllt dann die Wertetabelle.

Eingang		Ausgang
O	O	O
O	L	O
L	O	O
L	L	L

die der eines UND-Gliedes entspricht.

Beim Übergang von einer Logik in die andere werden ersetzt

AND durch OR  
NAND durch NOR

und umgekehrt. Negierte Eingänge bleiben negiert.

## 8.2. Schreibweise

Da in der MECL-Familie nur OR- und NOR-Glieder vorhanden sind, müssen die in Mikroprogrammen vorkommenden AND- und NAND-Verknüpfungen auf MECL-Format umgeschrieben werden.

$$T = A \cdot B = \overline{\overline{A} + \overline{B}}$$

Eine Konjunktion aus A und B wird durch ein NOR-Glied ausgeführt, an dessen Eingängen  $\overline{A}$  und  $\overline{B}$  anliegen.

In den vom Schnelldrucker gedruckten Gleichungen ist aus technischen Gründen diese Konjunktion durch den Ausdruck

$$T = \neg (A \cdot B)$$

beschrieben.

Dabei bedeuten:

- Der Ausdruck in der Klammer ist negiert,
- + die Signale in der Klammer sind durch ODER verknüpft,
- N (bei AN und BN) die negierten Werte  $\bar{A}$  und  $\bar{B}$  liegen an den Eingängen.

Flip-Flops:

Setzen des Flip-Flop FF wird dargestellt durch

$$FF^+$$

Rücksetzen durch  $FF^-$ ,

das gesetzte Flip-Flop FF,

das rückgesetzte Flip-Flop  $FF^-$ .

Beispiel:

$$FF1^+ \cdot FF2^- \cdot B \cdot C = \neg (A \cdot B \cdot FF3 \cdot FF4^-)$$

FF1 wird gesetzt, FF2 wird rückgesetzt, die Signale B und C werden erzeugt, wenn die rechts vom Gleichheitszeichen aufgeführte Bedingung  $A \cdot B \cdot FF3 \cdot FF4^-$  erfüllt ist, d.h. den logischen Wert L angenommen hat.

### 8.3. Einführung in die MECL-Serie

Die Motorola Emitter-gekoppelte Logik (MECL)-Serie der monolithischen integrierten Schaltkreise enthält eine breite Auswahl von emitter-gekoppelten logischen Schaltkreisen mit eingepprägtem Strom. Da bei MECL die Transistoren im ungesättigten Betrieb arbeiten, stellt sie die schnellste verfügbare Logik dar.

MECL wird für zwei Temperaturbereiche hergestellt: die MC 300 Serie (von  $-55^\circ\text{C}$  bis  $+125^\circ\text{C}$ ) und die MC 350 Serie (von  $0^\circ\text{C}$  bis  $+75^\circ\text{C}$ ). Die Nenn-Versorgungsspannung beträgt  $-5,2\text{ V} \pm 10\%$ , der Leistungsverbrauch 35 bis 40 mW je Glied. Die Durchlaufzeit beträgt 5 - 10 ns. Der Störabstand für alle möglichen Störspannungen am Eingang beträgt 200 mV oder mehr, und zwar über dem vollen Temperaturbereich für mindestens 90% aller mit einem fan-out von 1 belasteten Stücke. Der Störabstand beträgt ca. 300 mV bei Zimmertemperatur. Ausführliche Angaben über MECL-Spezifikationen und Parameter der MECL MC 300 Serie und der MECL MC 350 Serie sind in den Entwicklerdatenbüchern DS 9044 bzw. DS 9046 zu finden.

Das MECL-Glied enthält einen Differenz-Verstärker-Eingang, der einen hohen Eingangswiderstand bewirkt und es unempfindlich gegen Versorgungsspannungsschwankungen macht. Der sehr kleine Ausgangswiderstand der Emitter-Folger-Stufen ermöglicht hohes fan-out und kurze Anstiegszeit auch bei kapazitiver Last. Die Widerstände und die logischen Potentiale sind so gewählt, daß eine Sättigung der Eingangstransistoren und somit Speicherzeit vermieden wird.

Anmerkung:

Unter "n" fan-out versteht man die Anzahl der Einheitslasten, die an einen Bausteinausgang anzuschließen sind.

$$V_{EE} = -5,2\text{ V} ; V_{BB} = -1,15\text{ V} ; GND = 0\text{ V} ;$$

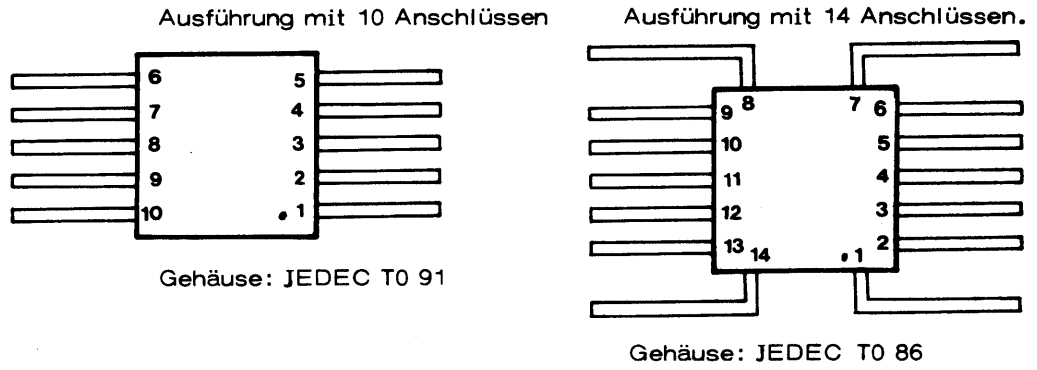
#### 8.4.

##### Allgemeine Entwicklungsrichtlinien für MECL

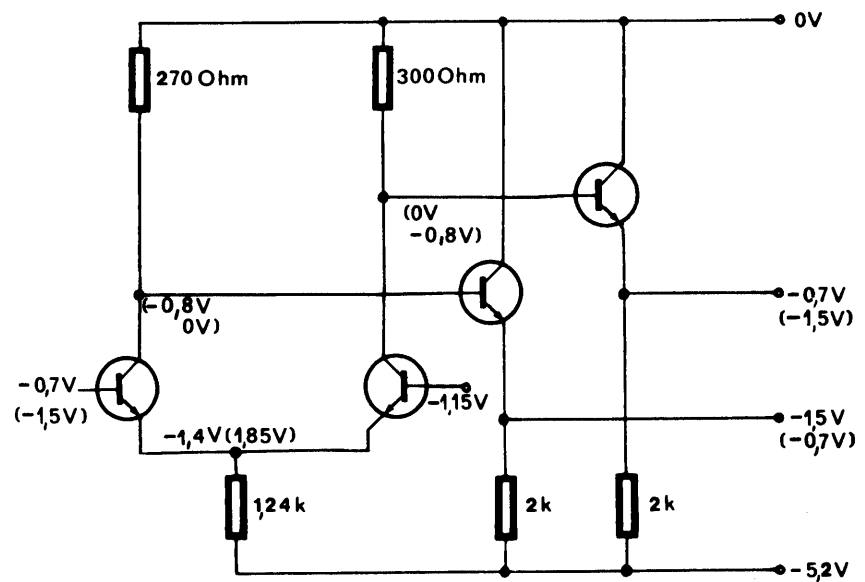
1. Das empfohlene höchste fan-out beträgt bei dynamischem Betrieb 15, bei stat. Betrieb 25 Einheits-Eingangslasten. Wegen der Erhöhung der Abfallzeit und der Anstiegszeit bei großem fan-out liegt das fan-out bei dynam. Betrieb tiefer. Auch wird bei hohem fan-out und langen Leitungen das Überspringen verursacht durch die Leitungsinduktivität zu einem Problem.
2. Der Referenzspannungstreiber (Bias Driver) schafft ein fan-out von bis zu 25 Einheitslasten. Zwei Glieder in einem Gehäuse oder ein Halbaddierer entsprechen der Belastung durch zwei einzelne Glieder.
3. Jeder J- oder K-Eingang eines Flip-Flops entspricht der 1,5 fachen Belastung. Ein  $\bar{J}$ - und  $\bar{K}$ -Eingang, die als Takteingang verbunden sind, bilden z.B. eine dreifache Einheitslast. Ein Referenzspannungstreiber kann also 5 Flip-Flops versorgen. Alle anderen Eingänge stellen jeweils eine Einheitslast dar.
4. Werden die Ausgänge von zwei Elementen miteinander in der wired-OR-Schaltung verbunden, so kann dieser gemeinsame Ausgang mit einem maximalen fan-out von 5 betrieben werden. Wird nur ein Element mit vorhandenem Emitterfolgerwiderstand verwendet, dann wirkt jeder weitere durch wired-OR verbundene Ausgang wie eine Einheitslast. Werden zum Beispiel sechs Glieder an einem Emitterfolgerwiderstand zusammengeführt, dann ergibt sich für das fan-out  $15-5 = 10$
5. Um zuverlässiges Funktionieren zu gewährleisten, müssen alle nicht benutzten Eingänge an  $V_{EE}$  angeschlossen werden. Wie man an der Eingangskennlinie des Gliedes erkennt, ist der Eingangswiderstand bei niedrigem Potential sehr groß. Jeder Leckstrom in den Eingang bzw. jede Schaltkapazität wird daher allmählich dort eine Vorspannung erzeugen. Diese kann die Störempfindlichkeit des Element beeinflussen oder die Schalteigenschaften bei niedrigen Wiederholfrequenzen beeinträchtigen. Unbenutzte, an  $V_{EE}$  liegende Eingänge tragen nicht zur Vorspannung bei und die Störempfindlichkeit wird nur von den beschalteten Eingängen beeinflusst.
6. Man sollte höchstens drei Eingangsexpander verwenden. Die Elemente MC 306/MC 307, MC 356/MC 357 ermöglichen dann z.B. ein fan-in von 18. Werden mehr als drei Eingangsexpander verwendet, erhöhen sich die Anstiegs- und Abfallzeiten am NOR-Ausgang spürbar wegen der vergrößerten Kapazität am Kollektor des Eingangstransistors. Bei niederen Frequenzen kann ein höheres fan-in ausgenutzt werden, wenn die Anstiegs- und Abfallzeiten ohne Bedeutung sind.
7. Jedes Schaltelement benötigt eine externe Referenzspannungsquelle. Ausgenommen sind Elemente mit interner Bezugsspannung wie z.B. MC 312, MC313, MC 362A, MC363, MC 369 und die Flip-Flops.

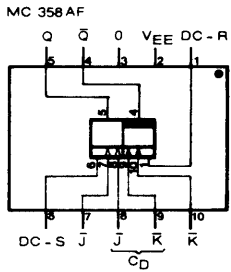
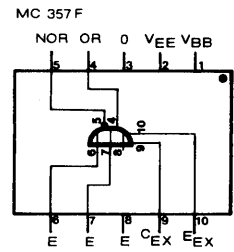
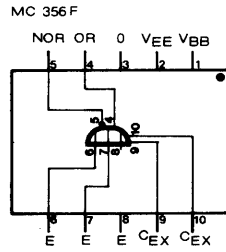
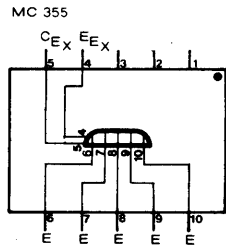
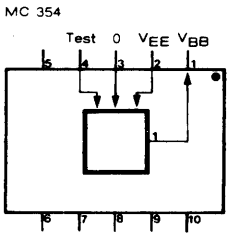
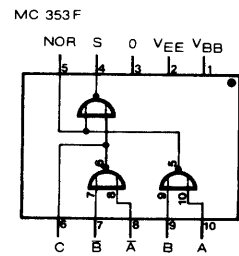
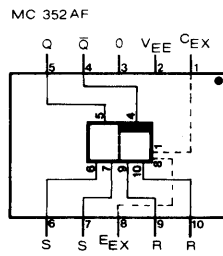
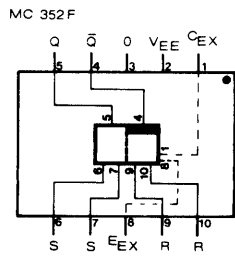
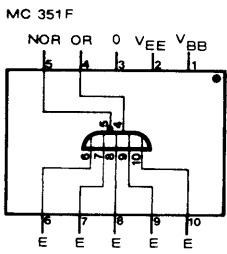
8.5.  
Zählweise der  
Anschlüsse

Die Anschlüsse sind vom Gehäuse isoliert. Anschluß 1 ist durch  
einen Punkt auf dem Gehäuse gekennzeichnet.

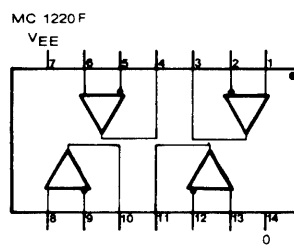
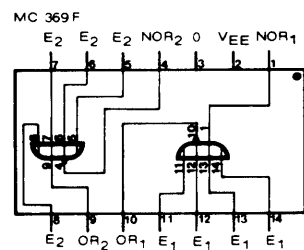
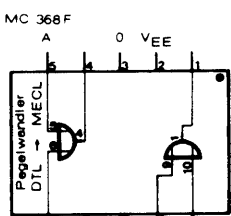
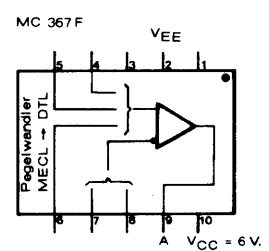
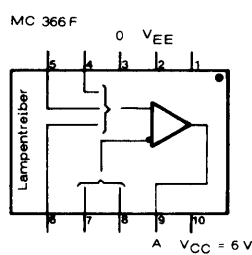
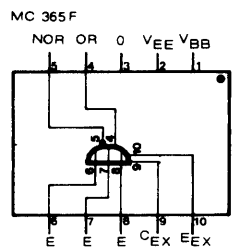
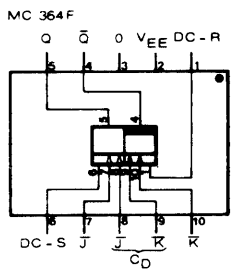
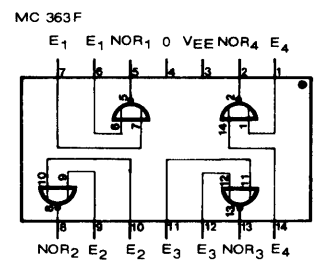
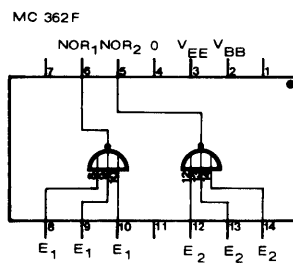
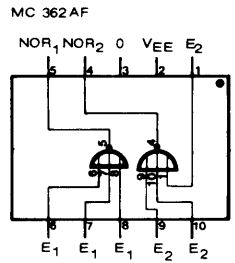
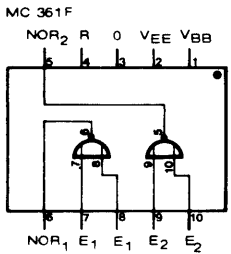
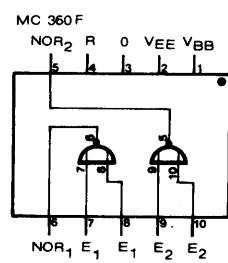
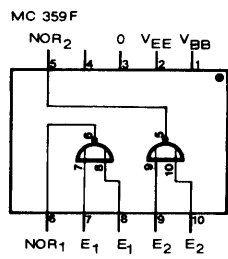


8.6.  
Grundsaltung eines  
Schaltkreises





FREI



ZR

Ein- u. Ausgang  
parallel gesch. = 40 NP

ÜBERSICHT DER MECL-SCHALTKREISE (Serie 300,350)

Grund- schaltung	Bezeichnung der integrierten Schaltkreise		Anschlußverteilung	U <sub>CC</sub> (GND) U <sub>EE</sub> -5,2V U <sub>BB</sub> -1,15V Expander							
	-55 C bis +125 C	0 C bis +75 C		Eingänge	Ausgänge	U <sub>CC</sub> +6V	0V	(intern)			
1.	MC 301	MC 351	OR-NOR-Glied mit fünf Eingängen	6,7,8,9,10	(4,5)		3	2	1	-	
2.	MC 302	MC 352A	Flip-Flop mit statischen R-S Eingängen, Ausgänge gepuffert, Rücksetzeingang erweiterbar	6,7,8,9,10	(4,5)		3	2	-	1,8	
		MC 352	Flip-Flop mit statischen R-S Eingängen, Ausgänge nicht gepuffert, Rücksetzeingang erweiterbar.	6,7,8,9,10	(4,5)		3	2	-	1,8	
3.	MC 303	MC 353 0	Halbaddierer - Summe, Übertrag, NOR	7,8,9,10	4,5,6		3	2	1	-	
4.	MC 304	MC 354	Referenzspannungstreiber (Bias-Driver)	(4)	-		3	2	1	-	
5.	MC 305	MC 355	Expander mit 5 Eingängen	6,7,8,9,10	-		-	-	-	4,5	
6.	MC 306	MC 356	Erweiterbares OR-NOR-Glied mit 3 Eingängen	6,7,8	(4,5)		3	2	1	9,10	
7.	MC 307	MC 357	Wie MC 306, jedoch ohne Emittterfolgerwiderstände	6,7,8	4,5		3	2	1	9,10	
8.	MC 308	MC 358A	J-K-Flip-Flop mit statischen R-S Eingängen und gepufferten Ausgängen	1,6,7,8,9,10	(4,5)		3	2	-	-	
9.	MC 309	MC 359	Zweifach-NOR-Glied mit zwei Eingängen und Emittterfolgerwiderstand	7,8,9,10	(5,6)		3	2	1	-	
10.	MC 310	MC 360	Zweifach-NOR-Glied mit zwei Eingängen mit einem Emittterfolgerwiderstand und einem wahlweise	7,8,9,10	5,6		3	2	1	-	
11.	MC 311	MC 361	Zweifach-NOR-Glied mit zwei Eingängen und einen Emittterfolgerwiderstand zur Wahl	7,8,9,10	5,6		3	2	1	-	
12.	MC 312	MC 362 F	Zweifach-NOR-Glied mit drei Eingängen	12,13,14, 8,9,10	6,5		4	3	2	-	
	MC 312A	MC 362A	Zweifach-NOR-Glied mit zwei Eingängen mit Referenzspannungstreiber	1,6,7,8,9,10	4,5		3	2	-	-	
13.	MC 313	MC 363F *	Vierfach-NOR-Glied mit zwei Eingängen mit Referenzspannungstreiber	1,6,7,9,10, 11,12,14	2,5,8,13		4	3	-	-	
14.	MC 314	MC 364	J-K-Flip-Flop mit statischen R-S-Eingängen mit gepufferten Ausgängen für hohe Verarbeitungsgeschwindigkeit	1,6,7,8,9,10	(4,5)		3	2	-	-	
15.	MC 315	MC 365	Leitungstreiber	6,7,8	(4,5)		3	2	1	9,10	
16.	MC 316	MC 366	Lampentreiber	4,5,6,7,8	9	10	3	2	-	-	
17.	MC 317	MC 367	Potentialübersetzer MECL nach DTL	4,5,6,7,8	9	10	3	2	-	-	
18.	MC 318	MC 368	Potentialübersetzer DTL nach MECL	5,6,9,10	1,4	7	3	2	-	-	
19.		MC 369F *	Zweifach-OR-NOR-Glied als Takttreiber für hohe Verarbeitungsgeschwindigkeit	5,6,7,8,11, 12,13,14	(4,9) (1,10)		3	2	-	-	
		MC 369G	Zweifach-OR-NOR-Glied als Takttreiber für hohe Verarbeitungsgeschwindigkeit	5,6,9,10	(4,7)(1,8)		3	2	-	-	

\* F bedeutet Flachgehäuse mit 14 Anschlüssen.  
G bedeutet TO-5 Gehäuse.

Ausgänge in ( )  
sind gekoppelt.

**ECL-Schaltkreissystem  
der  
MECL-Serie**

umfaßt Blatt: ECL-10 bis ECL -310

Rückfragen zu dieser Mappe, Berichtigungen und Ergänzungen bitte an

TC/EZ23

W. Wegner

Tel. 4266

Copyright by

TELEFUNKEN COMPUTER GmbH  
7750 Konstanz, Max-Stromeyer-Str. 116

Vervielfältigungen dieser Unterlage sowie Verwendung der Mitteilung ihres Inhalts ist unzulässig, soweit nicht ausdrücklich zugestanden. Zuwiderhandlungen sind strafbar und verpflichten zu Schadenersatz (Lit. UrhG., UGW, BGB). Alle Rechte für den Fall der Patenterteilung oder GM-Eintragung vorbehalten.

**TELEFUNKEN**  
COMPUTER

Bestell-Nr.: N31/A9.08



## ECL-SCHALTKREISSYSTEM

### ÜBERSETZUNG DER ANWENDUNGSBESCHREIBUNG FÜR DIE INTEGRIERTEN SCHALTKREISE VON MOTOROLA AN 244

Für den internen Gebrauch

Die MECL-Serie der integrierten digitalen Schaltkreise von LANE S. GARETT bearbeitet.

Diese Beschreibung macht den Benutzer digitaler integrierter Schaltkreise mit den integrierten Schaltkreisen "MECL" von Motorola bekannt.

Sie führt Anschlußschema, logisches Diagramm und die jeweiligen Merkmale jedes Bausteines der MECL-Serie auf.

Diese Beschreibung enthält Anwendungshinweise für die verschiedenen Schaltkreise und illustriert damit die Vielseitigkeit der MECL-Familie.

Hohe Arbeitsgeschwindigkeit, hoher Eingangswiderstand, hohe Ausgangsfächerung (fan-out) und sehr geringe intern erzeugte Störspannungen zeichnen diese integrierte Schaltkreisserie aus.

## EINFÜHRUNG

Die Motorola Emitter-gekoppelte Logik (MECL)-Serie der monolithischen integrierten Schaltkreise enthält eine breite Auswahl von emitter-gekoppelten logischen Schaltkreisen mit eingprägtem Strom. Da bei MECL die Transistoren im ungesättigten Betrieb arbeiten, stellt sie die schnellste verfügbare Logik dar. MECL wird für zwei Temperaturbereiche hergestellt: die MC 300 Serie (von  $-55^{\circ}\text{C}$  bis  $+125^{\circ}\text{C}$ ) und die MC 350 Serie (von  $0^{\circ}\text{C}$  bis  $+75^{\circ}\text{C}$ ). Die Nenn-Versorgungsspannung beträgt  $-5,2\text{ V} \pm 10\%$ , der Leistungsverbrauch 35 bis 40 mW je Glied. Die Durchlaufzeit beträgt 5 - 10 nsek. Der Störabstand für alle möglichen Störspannungen am Eingang beträgt 200 mV oder mehr, und zwar über dem vollen Temperaturbereich für mindestens 90 % aller mit einem fan-out von 1 belasteten Stücke. Der Störabstand beträgt ca. 300 mV bei Zimmertemperatur. Ausführliche Angaben über MECL-Spezifikationen und Parameter für die MECL MC 300 Serie, und die MECL MC 350 Serie sind in den Entwicklerdatenbüchern DS 9044 bzw. DS 9046 zu finden.

Das MECL-Glied enthält einen Differenz-Verstärker-Eingang, der einen hohen Eingangswiderstand bewirkt und es unempfindlich gegen Versorgungsspannungsschwankungen macht. Der sehr kleine Ausgangswiderstand der Emitter-Folger-Stufen ermöglicht hohes fan-out und kurze Anstiegszeit auch bei kapazitiver Last. Die Widerstände und die logischen Potentiale sind so gewählt, daß eine Sättigung der Eingangstransistoren und somit Speicherzeit vermieden wird. Der 1,24 kOhm Widerstand (Abb. 0-1) stabilisiert den Stromkreis auch bei großer Streuung des Transistor-Verstärkungsgrades  $\beta$  (B).

Die logische "1" entspricht bei MECL  $-0,75\text{ V}$ , dem Spannungsabfall über der Basis-Emitter-Diode, wobei die Basis auf Masse liegt.

Die logische "0" ist  $-1,55\text{ V}$ . Das gibt 800 mV Spannungshub.

Die normale Arbeitsweise ist folgendermaßen: Am Eingang  $V_{BB}$  liegt eine feste Bezugsspannung von  $-1,15\text{ V}$  (Abb. 0-1). Diese Spannung wird genau zwischen logisch "0" und "1" gelegt und bestimmt den Störabstand in der Grundschaltung. Zum Beispiel liegen die Transistoren  $A_1$  und  $A_2$  im Sperrbereich, falls an den Eingängen  $A_1$  und  $A_2$  logisch "0" oder weniger

anliegt. Punkt E (Abb. 0-1) liegt um den Basis-Emitter-Spannungsabfall unter  $V_{BB}$ , also bei  $-1,90\text{ V}$ . Bei logisch "0" liegt an den Eingängen  $A_1$  und  $A_2$  eine Flußspannung von nur  $0,35\text{ V}$ . Diese ermöglicht noch keinen Stromfluß durch  $A_1$  bzw.  $A_2$ . Bei einer logischen "1" an  $A_1$  oder  $A_2$  liegt dagegen Punkt E um den Basis-Emitter-Spannungsabfall tiefer als "1", d.h. bei  $-1,50\text{ V}$ . Jetzt hat der Transistor B nur  $0,35\text{ V}$  Flußspannung, er ist also gesperrt. Der Strom, der bisher durch B floß, ist damit auf den mit "1" belegten Eingangstransistor  $A_1$  oder  $A_2$  geschaltet worden.

Der Strom durch Transistor B betrug:

$$\frac{-1,90\text{ V} - (-5,2\text{ V})}{1,24\text{ k}} = 2,66\text{ mA}$$

Der Strom durch Transistor  $A_1$  bzw.  $A_2$  bei einer logischen "1" am Eingang beträgt nun:

$$\frac{-1,50\text{ V} - (-5,2\text{ V})}{1,24\text{ k}} = 2,98\text{ mA}$$

Das Glied zieht also einen fast konstanten Strom.

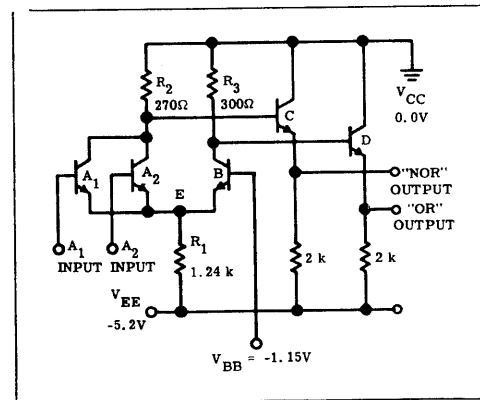


Abb. 0 - 1

Zu Abb. 0-1  
Arbeitsweise der MECL Grundschaltung:  
Input = Eingang; "NOR" Output = Weder-Noch  
Ausgang oder negierter "Oder"-Ausgang.  
"Or" Output = "Oder"-Ausgang.

Die Kollektorspannung des leitenden Transistors B beträgt:  $0 - (300\text{ Ohm} \cdot 2,66\text{ mA}) = -800\text{ mV}$ .

Die Kollektorspannung der Eingangstransistoren bei einer "1" am Eingang ist  $0\text{ V} - (270\text{ Ohm} \cdot 2,98\text{ mA}) = -800\text{ mV}$ .

Die Transistoren C und D werden als Emitter-Folger betrieben. Die "NOR" und "OR" Ausgangsspannung liegt daher um  $-0,75\text{ V}$  unter der jeweiligen Basisspannung. Wenn alle Eingänge auf logisch "0" liegen ( $-1,55\text{ V}$ ), hat die Basis des Transistors C Massepotential. Der "NOR"-Ausgang liegt um  $0,75\text{ V}$  tiefer auf  $-0,75\text{ V}$  (=logische "1"). Wenn ein oder mehrere Eingänge auf logisch "1" sind, dann liegt die Basis des Transistors C auf  $-0,8\text{ V}$  und der "NOR"-Ausgang noch um  $0,75\text{ V}$  tiefer auf  $-1,55\text{ V}$  (=logische "0"). Ähnlich verläuft die "OR"-Funktion am "OR"-Ausgang mit entsprechender Umkehrung.

Das Verhältnis der Kollektorwiderstände zum Emitterwiderstand der Differenzeingänge bestimmt das Ausgangspotential "0". Da genaue Verhältnisse von Widerständen leichter herzustellen sind als absolute Widerstandswerte (Herstellungstoleranzen, meistens mit gleichem Vorzeichen, fallen bei der Verhältnisbildung heraus), streuen die MECL Ausgangspegel von Exemplar zu Exemplar nur wenig. Bei der Wahl der Widerstandswerte wird ein Kompromiß zwischen Operationsgeschwindigkeit und Leistungsverbrauch gemacht. Wenn die Versorgungsspannung zunimmt, wird der "0"-Pegel negativer, während der "1"-Pegel konstant bleibt. Wenn  $V_{BB}$ , die Bezugsspannung, von derselben Versorgungsspannung hergestellt wird, dann folgt sie ihr bei Versorgungsspannungsänderungen oder Temperaturänderungen gleichsinnig, so daß  $V_{BB}$  immer in der Mitte zwischen den logischen Potentialen bleibt. Bei  $V_{EE} = -6$  V beträgt z. B. der logische Spannungshub 1,0 V. Hier wurde also nicht nur der Spannungshub größer und der Störabstand um etwa 50 mV verbessert, sondern auch der Leistungsverbrauch mit dem Quadrat der Versorgungsspannung erhöht. Man sieht, daß  $V_{EE} = -5,2$  V einen Kompromiß zwischen Störempfindlichkeit und Leistungsverbrauch darstellt. Der Nennleistungsverbrauch für die Glied-Grundsaltung beträgt 37 mW, der sich im schlimmsten Fall um 20 % erhöht.

Da das "1"-Potential fest auf -0,75 V (entspricht dem Basis-Emitter-Abfall) unter  $V_{CC}$  gehalten wird, wird auch jede Störung, die an der  $V_{CC}$  Klemme auftritt, am Ausgang mit nur sehr kleiner Abschwächung erscheinen. Dagegen wird eine Störung an der  $V_{EE}$ -Leitung um den Faktor 4 bis 5 gedämpft. Dieser Faktor wird in erster Linie durch das Verhältnis von  $R_1$  zu  $R_2$  bzw.  $R_1$  zu  $R_3$  festgelegt. In den meisten Fällen besitzt der Masseanschluß die geringste Impedanz, und daher den konstantesten Spannungswert (0V) und die kleinsten, induzierten Störspannungen.

Aus diesem Grund wird bei MECL die  $V_{CC}$ -Versorgung gewöhnlich über die Masseleitung geführt. Ein weiterer Vorteil,  $V_{CC}$  an Erdpotential zu legen, besteht darin, daß die Ausgänge Masseanschluß haben dürfen, ohne daß ein übermäßig hoher Stromfluß entsteht. Falls ein Ausgang aus Versehen mit  $V_{EE} = -5,2$  V Kontakt bekommt, zieht das Glied einen größeren Strom, etwa 200 mA. Dauerschaden tritt dabei aber erst dann auf, wenn  $V_{EE}$  auf -8 V oder -9 V absinkt, und der Strom dann 400 mA übersteigt.

Zu Abb. 0-2

Cutoff Region = Sperrbereich,  
 Transition Region = Übergangsbereich,  
 Conduction Region = Durchschaltbereich,  
 Div. = Teilung.

Abb. 0-2 zeigt die typische Eingangskennlinie eines MECL-Gatters (Eingangsstrom in Abhängigkeit von der Eingangsspannung).

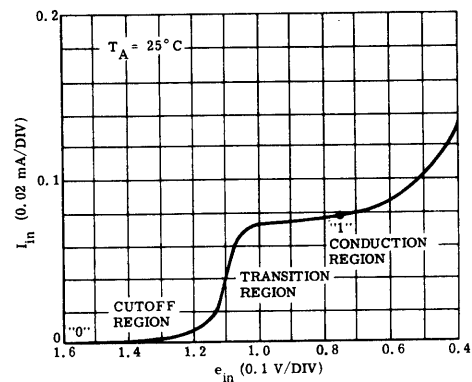


Abb. 0 - 2

Zu Abb. 0-3

Abb. 0-3 zeigt die Ausgangsspannung in Abhängigkeit vom Ausgangsstrom über den ganzen Temperaturbereich aufgetragen.

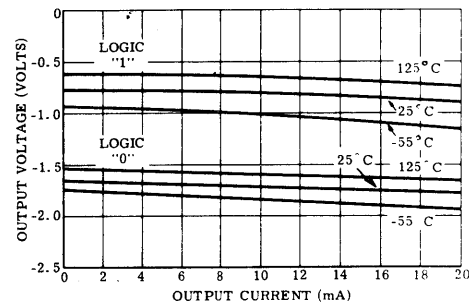


Abb. 0 - 3

Der Eingangsstrom liegt unter 0,1 mA und die Ausgangsspannung bleibt noch erhalten bei einer Belastung von 2,5 mA. Das Gleichstrom fan-out ist also  $2,5 \text{ mA} / 0,1 \text{ mA} = 25$ .

Dieses Gleichstrom fan-out gilt natürlich nicht für Betrieb bei hohen Frequenzen. Daher wird bei dieser Betriebsart ein maximales Wechselstrom (= dynamisches) fan-out von 15 empfohlen. Diese Verringerung des fan-out rührt von der etwa 5 pF betragenden Eingangskapazität des Gliedes her sowie von der Verdrahtungskapazität, wie sie in der Praxis bei Schaltkreisen besteht. Bei einem fan-out von 15 wächst die Anstiegszeit um etwa 5 nsek, die Abfallzeit um etwa 15 nsek an, verglichen mit den Werten bei einem fan-out von 1. Der Grund für die Zunahme, vor allem für die stärkere Zunahme der Abfallzeit rührt daher, daß beim Umschalten von logisch "0" nach logisch "1" (also von -1,55 V nach -0,75 V) die parallel geschaltete Eingangskapazität über den niederen Ausgangswiderstand des Emitterfolgers geladen wird (= Widerstand der durchgeschalteten Kollektor-Emitter-Strecke), während beim Umschalten von logisch "1" nach logisch "0" (also von -0,75 V nach -1,55 V) hauptsächlich der 2 kOhm Widerstand ("pull-down" Widerstand genannt) die Kapazität auf das "0" Potential entlädt.

Die Ausgänge von zwei Gliedern können in "wired-OR" Schaltung zusammengeschaltet sein, d. h. die Ausgänge werden miteinander verdrahtet und gehen auf logisch "1", wenn der eine Ausgang oder der andere oder beide auf logisch "1" gehen. Für wired-OR-Schaltung wird das worst case fan-out auf 5 reduziert.

Es sei noch bemerkt, daß nun der "pull-down"-Widerstand effektiv 1 kOhm statt 2 kOhm beträgt und die Abfallzeit entsprechend kürzer wird.

Die OR-Charakteristik zeigt folgendes (Abb. 0-4):

Wenn  $V_{IN}$  von "0" nach "1" schaltet und den Wert  $-1,3$  V erreicht hat, beginnt  $V_{OUT}$  ebenfalls von "0" nach "1" zu schalten. Bei  $V_{IN} = -1,0$  V hat  $V_{OUT}$  das "1" Potential erreicht. Man erkennt, daß für  $V_{IN}$  das Übergangsgebiet bei  $25^\circ\text{C}$  ungefähr  $115$  mV breit ist, bei dem  $V_{OUT}$  von 10 % bis 90 % des "1" Potential ansteigt, und zwar ohne Rücksicht auf die Schaltkreis-Charakteristiken.

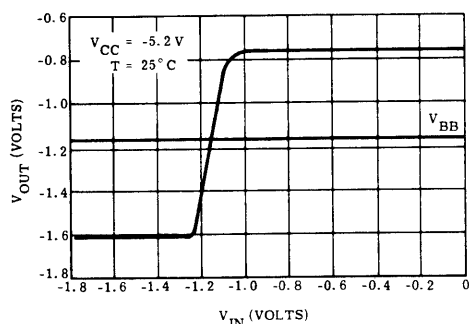


Abb. 0 - 4

Aus Abb. 0-1 und Abb. 0-4 erkennt man ferner, daß der Transistor B im Sperrzustand verbleibt und die Ausgangsspannung konstant bei  $-0,75$  V bleibt, auch wenn das Eingangspotential noch positiver wird.

Das NOR-Diagramm zeigt, daß der aktive Bereich etwa  $200$  mV breit ist. Wird der Eingang über diesen Bereich hinaus noch positiver, fällt die Ausgangsspannung weiterhin mit einer Neigung von etwa  $1/4$  ab. Dieser Abfall rührt daher, daß der Kollektor des betreffenden Eingangstransistors negativer ist, sowie der Eingang positiver wird, da sich der Transistor der Sättigung nähert. Sowie sich die Eingangsspannung etwa  $-0,4$  V nähert (bei  $+25^\circ\text{C}$ ; oder  $-0,6$  V bei  $+125^\circ\text{C}$ ), erreicht der Eingangstransistor das Sättigungsgebiet.

Sättigung tritt bei etwa  $0,45$  V positiver Vorspannung an der Basis-Kollektor-Strecke bei  $+25^\circ\text{C}$  und etwa bei  $0,3$  V positiver Vorspannung bei  $+125^\circ\text{C}$  ein.

(bei  $25^\circ\text{C}$  liegt am Kollektor ca.  $-0,85$  V d. f.  $U = 0,45$  V)

(bei  $125^\circ\text{C}$  liegt am Kollektor ca.  $-0,9$  V) d. f.  $U = 0,3$  V)

In der Sättigung beginnt die Kollektorspannung dem Basiseingang zu folgen und daher beginnt auch der Ausgang mit einem Anstieg von etwa  $4/5$  dem Eingang zu folgen, da die Spannung über die Basis-Kollektor-Strecke bei stärkerer Sättigung zunimmt. Es sollte vermerkt werden, daß die Sättigung erst bei  $-0,6$  V am Eingang bei  $125^\circ\text{C}$  Umgebungstemperatur beginnt. Das "1" Potential beträgt im Grenzfall (worst case-Betrieb)  $-0,525$  V, so daß auch unter ungünstigsten Bedingungen nur sehr leichte Sättigung eintritt. Die Ausgangs-Anstiegs- und Abfallzeiten werden dadurch nur leicht beeinflusst. Bei schnellem Betrieb sollten die Eingangspotentiale das höchste positive "1" Potential nicht überschreiten.

Bei der Betrachtung des maximalen Gleichstrom fan-out bei maximaler Temperatur, zeigt Abb. 0-2 die Eingangscharakteristik im Grenzbelastungsfall, bei dem die Schaltung gerade noch nicht zusammenbricht. Bei hoher Temperatur und  $-0,6$  bis  $-0,5$  V Eingangsspannung wächst der Eingangsstrom an. Das fan-out nimmt tatsächlich aber aus folgendem Grund nicht mehr ab:

Wird ein Glied mit einer Ausgangsspannung  $V_{OUT} = -0,525$  V mit 25 Eingängen belastet, die alle einen hohen Strom ziehen, dann wird ein höherer als normaler Strom vom Emitterfolger gefordert, den er mit einem Spannungsabfall  $V_{OUT}$  auf etwa  $-0,58$  V beantwortet. Mit diesem tieferen Eingangspotential ziehen die 25 angeschlossenen Elemente dann wieder weniger Strom. Diese zwei Effekte balancieren sich aus, so daß das maximale fan-out bei hoher Temperatur nicht reduziert zu werden braucht.

Bei hoher Temperatur und bei höchstem "1" Potential kann kein worst case fan-out auftreten und daher steht ein tatsächlich angewachsenes fan-out zur Verfügung.

Die folgenden Kurven illustrieren die Störabstände der MECL-Schaltkreise. Die Kurven umfassen eine Variation der  $V_{BB}$ . Für 90 % der getesteten Elemente wird eine größere Störuneempfindlichkeit garantiert, als angegeben ist.

Abb. 0-6 zeigt die Grenzwerte von Störimpulsen in mV auf der Signaleingangsleitung, in Abhängigkeit von der Störungsimpulsweite in Nanosek. bei +25°C, +125°C und -55°C, bei fan-out = 1. Es gilt die 90 % Verteilung. Siehe Abschnitt zuvor.

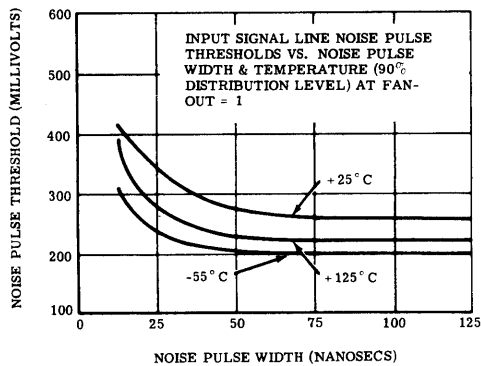


Abb. 0 - 6

Abb. 0-7 zeigt die Gleichstromstörabstände in mV auf der Eingangssignalleitung in Abhängigkeit von der Temperatur und dem fan-out für logische "1" bei  $V_{EE} = -5,2$  Volt.

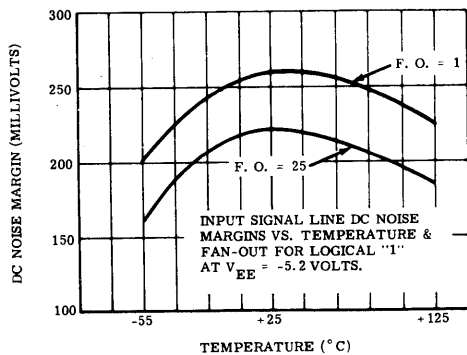


Abb. 0 - 7

Abb. 0-8 zeigt die Gleichstromstörabstände auf der Eingangssignalleitung in mV über der Spannungsversorgung  $V_{EE}$  und der Temperatur bei einem fan-out = 1.

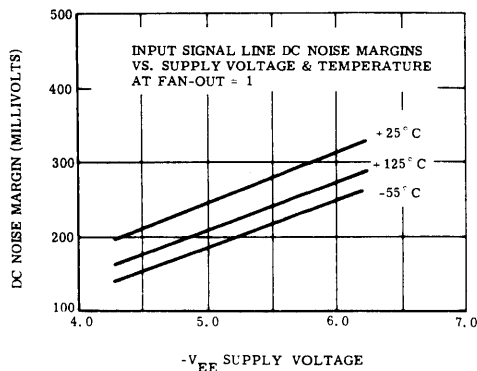


Abb. 0 - 8

Wird die Störspannung in die  $V_{CC}$  Versorgungsleitung des zu testenden Gliedes eingekoppelt, so sind die Störabstände etwas besser. Bei Störung auf der  $V_{EE}$  Versorgungsleitung ist der Störabstand viermal höher.

Ausführliche Angaben über Störabstände findet man in AN-202.

Da das MECL-Glied einen Differenzverstärkereingang besitzt, interessiert es, die Verstärkung im Gleichtakt- und Differenzbetrieb zu kennen. Um diese Verstärkungen zu messen, ist es erforderlich, einen Eingangstransistor und den Bezugstransistor so vorzuspannen, daß ihr Arbeitspunkt im aktiven Bereich liegt, d.h. daß keiner der beiden Transistoren im Sperr- oder Sättigungsbereich arbeitet. Um die Gleichtaktverstärkung zu messen, werden ein Eingang (z. B.  $A_2$ ) und  $V_{BB}$  miteinander verbunden. (Siehe Abb. 0-1). Eine nominelle Eingangsspannung von -1,15 V legt den Arbeitspunkt beider Transistoren in die Mitte des aktiven Bereiches. Eine zusätzliche (Meß-) Spannung wird nun an den (freien) Eingang gelegt und die Spannungswerte am NOR- bzw. OR-Ausgang, bezogen auf den gemeinsamen Eingang, aufgenommen. Am NOR-Ausgang beträgt die Gleichtaktverstärkung etwa 1/9 oder -19 dB und am OR-Ausgang etwa 1/7,5 oder -17,5 dB.

Die unterschiedlichen Werte ergeben sich durch die verschiedenen großen Kollektorwiderstände (270 Ohm und 300 Ohm). Die Verstärkung im Differenzbetrieb wird gemessen, indem man den  $V_{BB}$ -Eingang an -1,15 V legt und eine zusätzliche (Meß-)Spannung deren Mitte (Nullwert) bei -1,15 V liegt, an einen Eingangstransistor (z. B.  $A_2$ ) anlegt.

Die Spannung am NOR- und OR-Ausgang wird jetzt auf Masse bezogen gemessen. Die Verstärkung im Differenzbetrieb beträgt am NOR-Ausgang ungefähr 5,6 oder 14,5 dB und am OR-Ausgang 6,0 oder 15,5 dB. Die Gleichtakteigenschaften der MECL-Eingänge können gut bei der Verwendung als Leitungsempfänger ausgenutzt werden (wie in der Anwendungsnotiz AN-187 beschrieben). Ein verseiltetes Leitungspaar, ca. 30 m lang, kann ohne Schwierigkeit von MECL-Schaltkreisen betrieben werden. Die OR- und NOR-Ausgänge eines Gliedes treiben ein Ende der Leitung, während ein anderes Glied mit einem logischen Eingang und dem  $V_{BB}$ -Eingang als Differenzverstärker am anderen Ende der Leitung angeschlossen wird. Am Empfängereingang wird die Leitung mit einem Widerstand von etwa 130 Ohm abgeschlossen.

Ein besseres Verständnis für die MECL-Schaltkreise kann auch aus den typischen Kurven (Abb. 0-9, 0-10, 0-11) gewonnen werden. Diese Diagramme beantworten entsprechende Systemplanungsfragen.

Abb. 0-9 zeigt den normierten Leistungsverbrauch eines MECL-Systems in Abhängigkeit von der Temperatur und der Versorgungsspannung, wobei die Kurven auf  $V_{CC} = -5,2 \text{ V}$  und  $25^\circ \text{C}$  normiert sind.

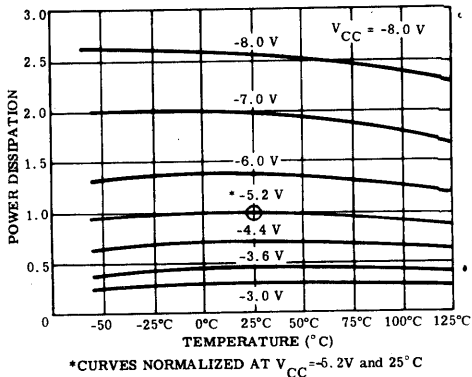


Abb. 0 - 9

Abb. 0-10 zeigt die typischen OR-Übertragungseigenschaften in Abhängigkeit von der Versorgungsspannung (Ausgangsspannung über Eingangsspannung) bei  $25^\circ \text{C}$ .

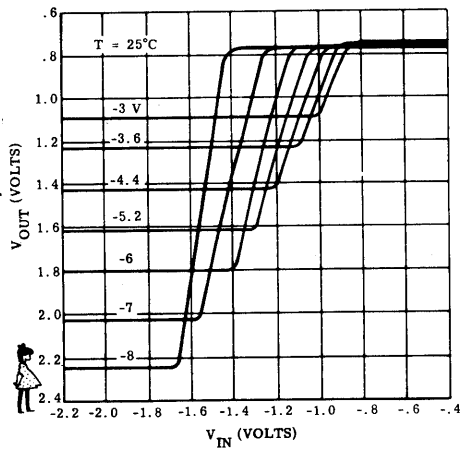


Abb. 0 - 10

Abb. 0-11 zeigt das entsprechende für den NOR-Ausgang, wobei die dem jeweiligen Wert von  $V_{CC}$  entsprechenden  $V_{BB}$ -Werte noch eingetragen sind.

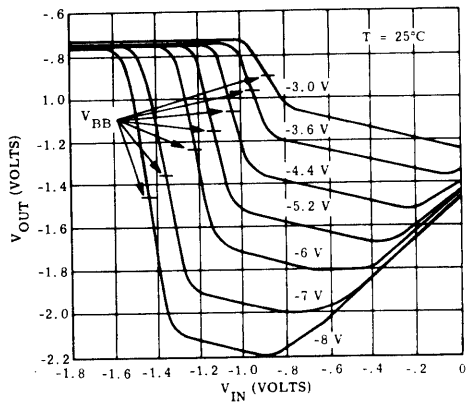


Abb. 0 - 11

## ALLGEMEINE ENTWICKLUNGSRICHTLINIEN FÜR MECL

1. Das empfohlene höchste fan-out beträgt bei Wechselstrom (A.C.) 15, bei Gleichstrom (D.C.) 25 Einheits-Eingangslasten. Wegen der Erhöhung der Abfallzeit und der Anstiegszeit bei großem fan-out liegt das A.C. fan-out tiefer. Auch wird bei hohem fan-out und langen Leitungen das Überspringen, verursacht durch die Leitungsinduktivität, zu einem Problem.
2. Der Referenzspannungstreiber (Bias Driver) schafft ein fan-out bis zu 25 Einheitslasten. Zwei Glieder in einem Gehäuse oder ein Halbaddierer entsprechen der Belastung durch zwei einzelne Glieder.
3. Jeder  $\bar{J}$ - oder  $\bar{K}$ -Eingang eines Flipflops entspricht der 1,5 fachen Belastung. Ein  $\bar{J}$ - und  $\bar{K}$ -Eingang, die als Takteingang verbunden sind, bilden z.B. eine dreifache Einheitslast. Ein Vorspannungstreiber kann also 5 Flipflops versorgen. Alle anderen Eingänge stellen jeweils eine Einheitslast dar.
4. Werden die Ausgänge von zwei Elementen miteinander in der wired-OR-Schaltung verbunden, so kann dieser gemeinsame Ausgang mit einem maximalen fan-out von 5 betrieben werden. Wird nur ein Element mit vorhandenem Emitterfolgerwiderstand verwendet, dann wirkt jeder weitere durch wired-OR verbundene Ausgang wie eine Einheitslast. Werden zum Beispiel sechs Glieder an einem Emitterfolgerwiderstand zusammengeführt, dann ergibt sich für das fan-out  $15 \cdot 5 = 10$ .
5. Um zuverlässiges Funktionieren zu gewährleisten, müssen alle nicht benutzten Eingänge an  $V_{EE}$  angeschlossen werden. Wie man an der Eingangskennlinie des Gliedes erkennt, ist der Eingangswiderstand bei niedrigem Potential sehr groß. Jeder Leckstrom in den Eingang bzw. jede Schaltkapazität am Eingang wird daher allmählich eine Vorspannung am Eingang erzeugen. Diese kann die Störuneempfindlichkeit des Elements beeinflussen oder die Schalteigenschaften bei niedrigen Wiederholfre-
6. Man sollte höchstens drei Eingangsexpander verwenden. Die Elemente MC 306/MC 307, MC 356/MC 357 ermöglichen dann z.B. ein fan-in von 18. Werden mehr als drei Eingangsexpander verwendet, erhöhen sich die Anstiegs- und Abfallzeiten am NOR-Ausgang spürbar wegen der vergrößerten Kapazität am Kollektor des Eingangstransistors. Bei niedrigeren Frequenzen kann ein höheres fan-in ausgenutzt werden, wenn die Anstiegs- und Abfallzeiten ohne Bedeutung sind.
7. Jedes Schaltelement benötigt eine externe Referenzspannungsquelle. Ausgenommen sind Elemente mit interner Bezugsspannung wie z.B. MC 312, MC 313, MC 362A, MC 363, MC 369 und die Flipflops.

Die folgende Tabelle enthält alle MECL-Elemente, die in der Standardausführung ab August 1966 erhältlich sind.

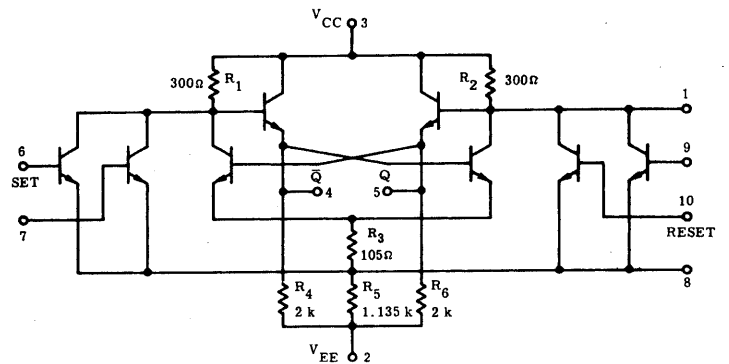
## Integrierte Schaltkreise

-55°C bis +125°C	0°C bis +75°C	
MC 301	MC 351	OR-NOR-Glied mit fünf Eingängen
MC 302	MC 352 A	Flipflop mit statischen R-S-Eingängen, Ausgänge gepuffert, Rücksetzeingang erweiterbar
-	MC 352	Flipflop mit statischen R-S-Eingängen, Ausgänge nicht gepuffert, Rücksetzeingang erweiterbar
MC 303	MC 353	Halbaddierer - Summe, Übertrag, NOR
MC 304	MC 354	Referenzspannungstreiber
MC 305	MC 355	Expander mit 5 Eingängen
MC 306	MC 356	Erweiterbares OR-NOR-Glied mit 3 Eingängen
MC 307	MC 357	Wie MC 306, jedoch ohne Emitterfolgerwiderstände
MC 308	MC 358 A	J-K-Flipflop mit statischen R-S-Eingängen und gepufferten Ausgängen
MC 309	MC 359	Zweifach-NOR-Glied mit zwei Eingängen und Emitterfolgerwiderständen
MC 310	MC 360 <sup>F</sup>	Zweifach-NOR-Glied mit zwei Eingängen, mit einem Emitterfolgerwiderstand und einem wahlweise
MC 311	MC 361	Zweifach-NOR-Glied mit zwei Eingängen und einem Emitterfolgerwiderstand zur Wahl
MC 312	MC 362	Zweifach-NOR-Glied mit drei Eingängen
MC 312 A	MC 362 A	Zweifach-NOR-Glied mit drei Eingängen, mit Referenzspannungstreiber
MC 313	MC 363 F	Vierfach-NOR-Glied mit zwei Eingängen, mit Referenzspannungstreiber
MC 314	MC 364	J-K-Flipflop mit statischen R-S-Eingängen, mit gepufferten Ausgängen für hohe Verarbeitungsgeschwindigkeit
MC 315	MC 365	Leitungstreiber
MC 316	MC 366	Lampentreiber
MC 317	MC 367	Potentialübersetzer MECL nach DTL
MC 318	MC 368	Potentialübersetzer DTL nach MECL
-	MC 369 G	Zweifach-OR-NOR-Glied als Takttreiber für hohe Verarbeitungsgeschwindigkeit
-	MC 369 F	Zweifach-OR-NOR-Glied als Takttreiber für hohe Verarbeitungsgeschwindigkeit

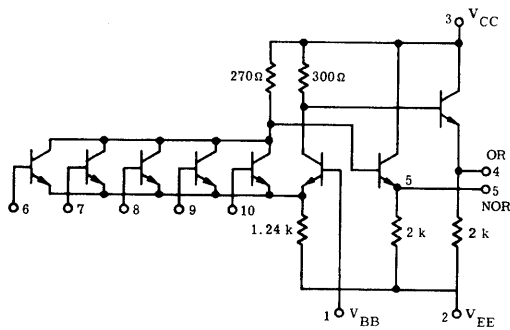
F bedeutet Flachgehäuse mit 14 Anschlüssen  
 G bedeutet TO-5 Gehäuse.



Im folgenden Abschnitt wird jedes logische Element vollständig erklärt. Er enthält, wo notwendig, Schaltbilder, logische Diagramme, logische Gleichungen, Wertetabellen und eine ausführliche Beschreibung eines jeden Schaltkreises.

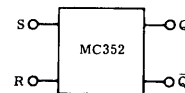


OR-NOR-GLIED MIT 5 EINGÄNGEN MC 301, MC 351



Die Tabelle gilt für positive Logik:

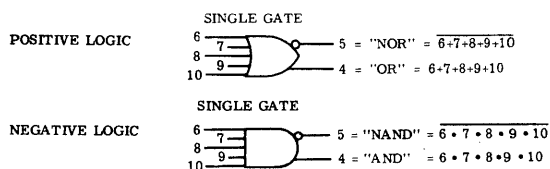
- $V_H = -0,75 \text{ V}$  entspricht logisch "1"
- $V_L = -1,55 \text{ V}$  entspricht logisch "0"
- $Q^n$  = Ausgang vor der Ansteuerung
- $Q^{n+1}$  = Ausgang nach der Ansteuerung
- N. D. = nicht definiert



R	S	$Q^{n+1}$
0	1	1
1	0	0
0	0	$Q^n$
1	1	N.D.

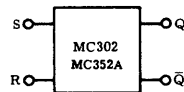
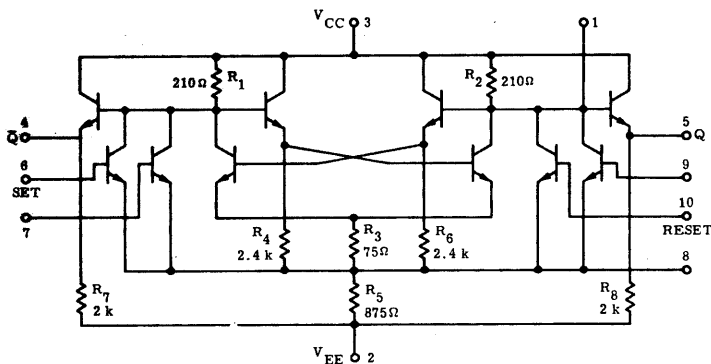
Das Glied mit 5 Eingängen hat die für das TO-5 Gehäuse mit 10 Anschlüssen größte Zahl an Eingängen. Zwei Glieder können ausgangsseitig miteinander verbunden werden (wired-OR). Bei Bedarf können beide Glieder an den OR- und NOR-Ausgängen miteinander verbunden werden. Das ergibt ein Glied mit den Eigenschaften eines Einzelgliedes, mit einem fan-out von 5, kurzen Abfallzeiten und 10 Eingängen.

Der Nennleistungsverbrauch des Elements MC 301, MC 351 ist 37 mW über dem jeweils zutreffenden Temperaturbereich. Typische Verzögerungszeiten sind 8 ns für Anstieg und Abfall. Wird das fan-out größer als 5, so steigt die Abfallzeit schneller an als die Anstiegszeit.



Das DC R-S Flipflop wird hauptsächlich als Speicherelement benützt. Doppelseingänge ermöglichen die OR-Funktion an den Set- und Reset-Eingängen. Wie im Schaltbild ersichtlich, ist der Reset-Eingang erweiterbar. Wird eine hohe Operationsgeschwindigkeit gefordert, sollten höchstens 2 bis 3 Expander angeschlossen werden, da die zusätzliche Kollektorkapazität die Anstiegs- und Abfallzeiten erhöht. Durch Umbenennen der R- und S-Eingänge und Umschalten der Verdrahtung für Q und  $\bar{Q}$  lässt sich auch der Setzeingang expandieren. Für optimalen Betrieb sollten an den Set- und Reset-Eingängen MECL-Potentiale angelegt werden. Anstiegs- und Abfallzeiten an den Eingängen sind, außer bei hoher Operationsgeschwindigkeit, uninteressant. Höchste Folgefrequenz der Setz-Lösch-Vorgänge ist typisch 65 MHz, Durchlaufverzögerung 6,5 ns, Anstiegs- und Abfallzeit 8 ns, Leistungsbedarf 42 mW. Die höchste Setz-Rücksetz-Geschwindigkeit erreicht man bei Eingangsimpulsen mit ungefähr 6 ns Anstiegs- und Abfallzeit und ungefähr 9 ns Impulsweite.

FLIPFLOP MIT STATISCHEN R-S EINGÄNGEN  
UND GEPUFFERTEN AUSGÄNGEN  
MC 302, MC 352 A



R	S	$Q^{n+1}$
0	1	1
1	0	0
0	0	$Q^n$
1	1	N.D.

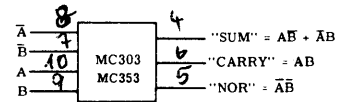
Die Wertetabelle gilt für positive Logik. Dieses Flipflop unterscheidet sich vom MC 352 nur durch die entkoppelten Ausgänge, es ist sonst im wesentlichen das gleiche. MC 352 ist empfindlich gegen Störspannungen von den Ausgängen, weil sie direkt auf die Basen der bistabilen Transistoren zurückgekoppelt werden. Die Emitterfolger an den Ausgängen von MC 302 und MC 352 A entkoppeln die Ausgänge von den jeweiligen Basen der bistabilen Transistoren. Die vom Ausgang eingekoppelten Störspannungen dürfen bis zu 800 mV betragen.

Folgendes ist zu beachten:

Sind sowohl Set- als auch Reset-Eingang hoch, dann sind beide Ausgänge tief. Gehen danach beide Eingänge gleichzeitig auf "0", dann kommt der Ausgang in eine undefinierte Lage, also entweder "0" oder "1".

Typische Werte: Anstiegszeit 11,5 ns, Abfallzeit 12,5 ns, Durchlaufverzögerung 11 ns, Leistungsbedarf 45 mW. Das Flipflop kann mit maximal 50 MHz umgeschaltet werden. Optimale Eingangsimpulse bei 50 MHz sollten Anstiegs- und Abfallzeit von 6 ns oder weniger und ungefähr 14 ns Impulsweite haben.

**HALBADDIERER MIT DEN LOGISCHEN  
FUNKTIONEN SUMME, ÜBERTRAG, NOR  
MC 303, MC 353**



Die Anschlüsse 7 und 9 sind auf logisch "0", die Anschlüsse 8 und 10 sind zusammen am Ausgang des Impulsgenerators angeschlossen. Der Halbaddierer ist ein oft benutztes Element in der MECL-Serie. Er kann verwendet werden als digitalgesteuerter Inverter, als digitale Vergleichsschaltung und zur Bildung der Funktionen Summe, Übertrag und NOR bzw. Summe und negierte Summe.

HALF ADDER Truth Table

	A	B	Ā	B̄	OUT
Pin #	10	9	8	7	4
	Lo	Lo	Hi	Hi	Lo
	Lo	Hi	Hi	Lo	Hi
	Hi	Lo	Lo	Hi	Hi
	Hi	Hi	Lo	Lo	Lo

Die Funktionen des Halbaddierers sind die gleichen wie beim Grundelement (Abb. 0-1) mit der einen Ausnahme, daß der Transistor, dessen Basis an  $V_{BB}$  liegt, die UND-Funktion erzeugt, nämlich dann, wenn beide Emittoren hoch sind. Dann ist auch der SUMME Ausgang hoch.

Aus der Schaltskizze entnimmt man: Der Kollektor des  $V_{BB}$ -Transistors liegt hoch, wenn die Eingänge A und  $\bar{B}$  oder  $\bar{A}$  und B hoch liegen. Das entspricht der Exklusiv-ODER-Funktion oder der Summe aus A und B. Werden die Ausgänge "Übertrag" (CARRY) und "Negiertes Oder" (NOR) in verdrahteter Oder-Schaltung (wired-OR) verbunden, so wird  $AB + \bar{A}\bar{B}$  gebildet. Dieser Ausdruck stellt die negierte Summe dar.

Nach den Regeln der Schaltalgebra gilt:

$$\begin{aligned} \text{SUMME} &= A\bar{B} + \bar{A}B \\ \overline{\text{SUMME}} &= \overline{A\bar{B} + \bar{A}B} = \overline{(A\bar{B})} \cdot \overline{(\bar{A}B)} \\ &= (\bar{A} + B)(A + \bar{B}) = AB + \bar{A}\bar{B} \end{aligned}$$

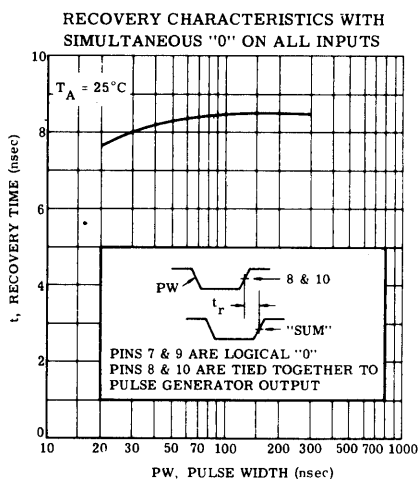
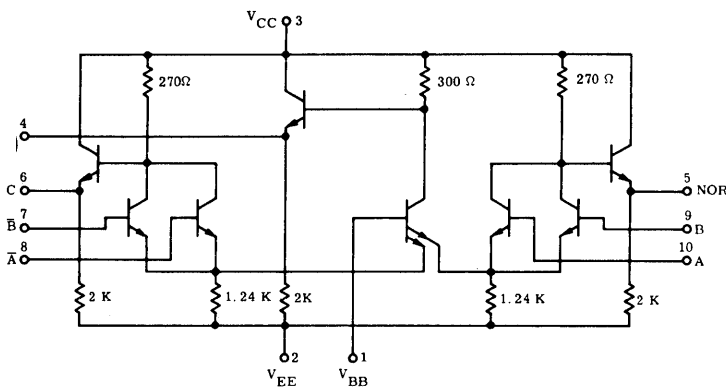
Das ist die Funktion des wired-OR-Ausgangs.

Eine interessante Anwendung des Halbaddierers ist der digital gesteuerte Inverter. Die Eingänge sind in derselben Weise wie bei der SUMME-Funktion belegt.

A ist die digitale Information und  $\bar{B}$  das Steuerelement (Inversion oder nicht Inversion). A erscheint am Ausgang S, wenn  $\bar{B}$  hoch ist, und  $\bar{A}$  ist an S, wenn B hoch ist. So erhält man auf ein und derselben Leitung A oder  $\bar{A}$  in Abhängigkeit von B.

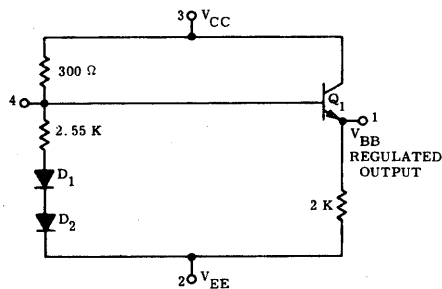
Die typische Durchlaufverzögerung der Schaltung ist bei Zimmertemperatur und einer Ausgangsbelastung durch ein Glied 8 ns für den SUMME-Ausgang und 6 ns für die ÜBERTRAG- und NOR- Ausgänge. Die Anstiegszeiten sind für alle Ausgänge typisch 6,5 ns, die Abfallzeiten für SUMME 8,5 ns und für NOR und CARRY 8 ns. Typischer Leistungsverbrauch ist 65 mW.

In einer digitalen Vergleichsschaltung und einem asynchronen 5-bit-Addierwerk wird der Halbaddierer im letzten Abschnitt dieser Schrift dargestellt.



Normalerweise liegen zwei Bits und ihre Komplemente am Halbaddierer an, so daß zwei Eingänge immer hoch liegen, wie in der Skizze gezeigt ist. Wenn alle vier Eingänge auf "0" liegen, zieht der  $V_{BB}$ -Transistor das Zweifache des normalen Stromes, und der Summenausgang sinkt auf -2,3 V. Dies beschädigt den  $V_{BB}$ -Transistor zwar nicht, treibt ihn aber in die Sättigung. Das Diagramm oben zeigt die Erholzeit bei gesättigtem  $V_{BB}$ -Transistor bei  $25^\circ\text{C}$ . Bei höheren Temperaturen benötigt er noch längere Erholzeiten.

Der Referenzspannungstreiber liefert eine temperatur- und spannungskompensierte Bezugsspannung für die MECL-Schaltelemente. Jede der drei MECL-Spannungen kann als Schaltungsnull verwendet werden, allerdings muß die Bezugsspannung der Referenzspannungsstufe mit der des logischen Systems übereinstimmen.

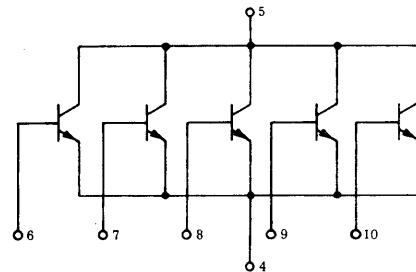


Die Schaltung bietet eine interessante Anwendung, wenn ein Signal über einen Kondensator an Anschluß 4 eingekoppelt wird. Sie transponiert einmal jede beliebige Spannung auf MECL-Potential. Bei 800 mV Spitze-Spitze am Eingang erscheinen am Ausgang 1 die MECL-Standardpegel. Andererseits liegt der Ausgang in der Mitte des aktiven Bereichs eines MECL-Gliedes, wenn am Eingang eine kleine Wechsel- oder Hochfrequenzspannung liegt. Das Glied kann dann als Verstärker verwendet werden.

Man erhält einen einfachen, breitbandigen Differenzverstärker, wenn man zwei Referenzspannungsstufen verwendet, wobei eine an einen normalen Eingang und die andere an den  $V_{BB}$ -Eingang eines MECL-Gliedes angeschlossen wird. Die OR und NOR Ausgänge stellen dann einen sehr niederohmigen Differenzausgang dar.

Der Wechselspannungseingangswiderstand einer Referenzspannungsstufe ist 250 Ohm, parallel zu 5 pF, womit eine niederohmige Leitung ziemlich gut abgeschlossen wird. Wenn  $V_{CC}$  extrem stark gestört ist, kann der Ausgang durch einen Kondensator zwischen den Anschlüssen 4 und 2 geglättet werden. Typischer Leistungsverbrauch ist 17 mW. Die Referenzspannungsstufe verträgt als fan-out bis zu 25 Einheitslasten.

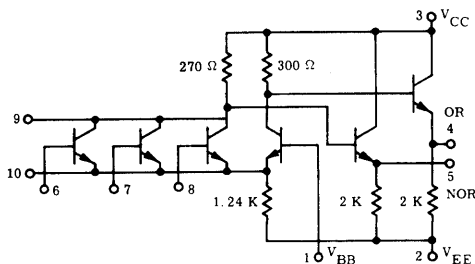
Der Expander wirkt wie ein NOR-Glied mit 5 Eingängen, bezogen auf die Kollektoren, oder wie ein OR-Glied mit 5 Eingängen, bezogen auf die Emittoren. Das erfordert einen Widerstand, der die Kollektoren mit einem hohen Spannungswert verbindet, und einem zweiten Widerstand, der die Emittoren an ein tiefes Potential legt. Bei hoher Operationsgeschwindigkeit sollten höchstens drei Expander pro Element verwendet werden. Bei mehr als drei Expandern werden die ausgangsseitigen Anstiegs- und Abfallzeiten für den Hochgeschwindigkeitsbereich unzulässig groß.



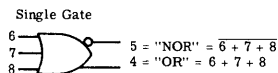
In Verbindung mit einem MECL-Glied ist der Leistungsbedarf eines Expanders vernachlässigbar.

ERWEITERBARES OR-NOR-GLIED  
MIT 3 EINGÄNGEN MC 306, MC 356

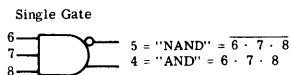
Dieses Glied kann durch MC 305 oder MC 355 auf 18 Eingänge erweitert werden, ansonsten ist die Funktionsweise die gleiche wie die des Grundelementes (Abb. 0-1).



Positive Logik:  
Wenn  $V_H$  als logisch "1" und  $V_L$  als logisch "0" definiert wird, gilt folgende OR-NOR-Funktion:

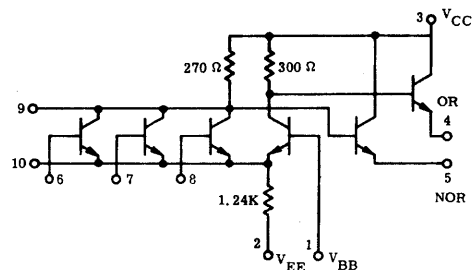


Negative Logik:  
Wenn umgekehrt  $V_H$  als logisch "0" und  $V_L$  als logisch "1" definiert wird, gilt die AND-NAND-Funktion:

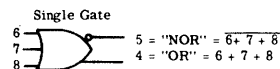


Die Durchlaufverzögerungszeit ist typisch 6,5 ns bei 7 ns Anstiegs- und Abfallzeit. Typischer Leistungsverbrauch ist 37 mW.

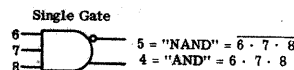
ERWEITERBARES OR-NOR-GLIED MIT 3  
EINGÄNGEN OHNE EMITTERFOLGER-  
WIDERSTÄNDE MC 307, MC 357



Positive Logik:  
 $V_H$  entspricht logisch "1"  
 $V_L$  entspricht logisch "0"  
OR-NOR-Funktion:



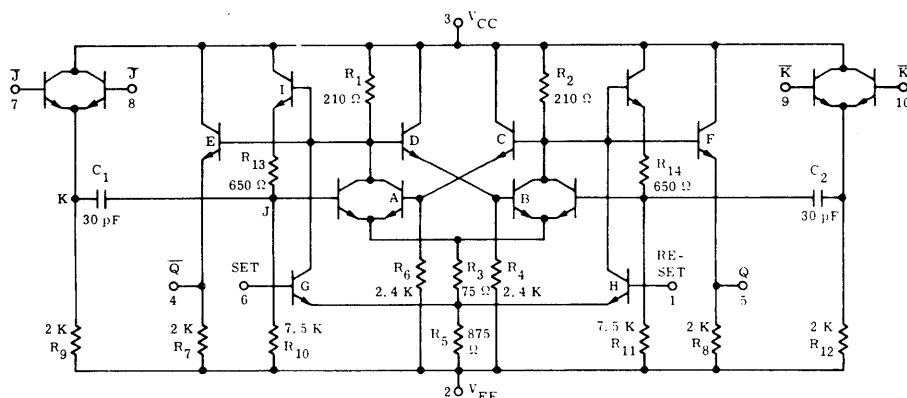
Negative Logik:  
 $V_H$  entspricht logisch "0"  
 $V_L$  entspricht logisch "1"  
AND-NAND-Funktion:



Dieses Glied entspricht dem MC 306, MC 356, mit der Ausnahme, daß die Emitterfolgerwiderstände an den Ausgängen (pull-down) fehlen, um den Leistungsverbrauch herabzusetzen. Der Nennwert der Durchlaufverzögerungszeit ist 6,5 ns bei 7 ns Anstiegs- und Abfallzeit bei normaler Belastung. Der Ausgang dieses Gliedes kann mit den Ausgängen anderer MC 307, MC 357 und dem eines Gliedes mit Emitterfolgerwiderstand in wired-OR-Schaltung verbunden werden. Das bringt eine erhebliche Leistungseinsparung, da das Glied bei  $V_{EE} = -5,2$  V nur 16 mW verbraucht.

In der oben aufgeführten Schaltungsart wird als maximale Gliederzahl empfohlen: 1 Glied mit einem Emitterfolgerwiderstand, 14 Glieder ohne diesen und der Eingang eines weiteren Gliedes. Mit anderen Worten, das empfohlene maximale fan-out eines Gliedes mit Emitterfolgerwiderständen, wie zum Beispiel MC 301 und MC 306, ist 15, wobei jedes der 14 Glieder mit wired-OR-Anschluß einer Last entspricht. Vom Eingang des letzten Gliedes aus gesehen, ergibt sich dadurch ein fan-out von 1.

J-K FLIPFLOP MIT STATISCHEN R-S-EINGÄNGEN UND GEPUFFERTEN AUSGÄNGEN:  
MC 308, MC 358 A



Alle unbenutzten Eingänge sollten an  $V_{EE}$  gelegt werden.

Wenn  $V_H$  als logisch "1" und  $V_L$  als logisch "0" definiert wird, ergibt sich bei getaktetem J-K Betrieb folgende Funktion:

State #	$\bar{J}$	$\bar{K}$	$\bar{C}_D$	$Q^{n+1}$
1	Ø	Ø	0	$Q^n$
2	0	0	1	$\bar{Q}^n$
3	0	1	1	1
4	1	0	1	0
5	1	1	1	$Q^n$

Die  $\bar{J}$ - und  $\bar{K}$ -Eingänge beziehen sich auf logische Potentiale, während der  $\bar{C}_D$ -Eingang die dynamischen Potentiale des Taktes führt. Die  $\bar{J}$ - und  $\bar{K}$ -Eingänge sollten nur nach logisch "1" schalten, während sich der  $\bar{C}_D$ -Eingang im Zustand logisch "1" befindet.

Die Set-Reset-Arbeitsweise ist die gleiche wie die des MC 302.

Die Transistoren A und B sind das Herz (das bistabile Element) des Flipflops. Der Kollektor von B ist über C auf die Basis von A rückgekoppelt, während A über D nach B rückgekoppelt wird. E puffert den Ausgang von A und bildet den  $\bar{Q}$ -Ausgang, während F den Ausgang von C puffert und Q bildet.

Wenn der Set-Eingang (Anschluß 6) hohes Potential annimmt (-0,75 V), sinkt das Kollektorpotential von G ab und zieht A und D mit. Das Kollektorpotential von B steigt daher und damit wird über C A geöffnet. Der Kollektor von A bleibt auf niedrigem Potential. Das Flipflop ist nun im Zustand "1", d.h. Q hat hohes,  $\bar{Q}$  niedriges Potential. Entsprechend setzt hohes Potential oder ein positiver Impuls das Flipflop in den Zustand "0" zurück.

Da entweder die Basis von A oder von B logisch "1"-Potential hat (-0,75 V), haben die Emitter immer -1,50 V (ein Basis-Emitter-Spannungsabfall tiefer). Das Potential am Punkt zwischen  $R_3$  und  $R_5$  ist dann -1,80 V. Für die Set- und Reset-Eingänge besteht dann ein Störabstand von 400 mV, da das "0"-Potential normalerweise -1,55 V ist. Die Set-, Reset-Eingangstransistoren H und G befinden sich bei  $V_{BE} = 0,65$  V im aktiven Bereich.

Der Emitter von I folgt dem Kollektor von A und liefert daher Standard-MECL-Potentiale. Das Potential im Punkt J hat dann angenähert die Werte -1,1 V oder -1,85 V entsprechend des Spannungsteilers aus  $R_{13}$  und  $R_{10}$ . Die  $\bar{J}$ -Ein-

gänge 7 und 8 wirken wie Emitterfolger, so daß der Punkt K entweder -1,5 V oder -2,3 V hat.  $C_1$  differenziert das Eingangssignal, wenn es bei  $\bar{K}$  ankommt. Ein negativer Hub am Punkt K bewirkt nichts, aber wenn das Potential in K ansteigt, wird ein positiver Impuls auf die Basis des zu A parallelen Transistors gekoppelt. Wenn die Kollektoren des Transistorpaares hoch liegen, werden sie auf den tiefen Potentialwert gebracht, entsprechend der Wirkung eines Set-Impulses. Entsprechend löscht ein positiver Hub am Kondensator  $C_2$  das Flipflop.

Die Anstiegszeit am Eingang muß unter einem bestimmten Wert liegen, damit genügend Ladung in den Kondensator fließen kann, so daß das Flipflop geschaltet wird. Die Kippfrequenz des Flipflops wird durch die von  $C_1$  und  $C_2$  bestimmten, internen Zeitkonstanten begrenzt. Wenn einer der  $\bar{J}$ -Eingänge hohes (statisches) Potential hat, sperrt er einen positiven Hub am anderen  $\bar{J}$ -Eingang, d. h. es wird kein Impuls in das Flipflop eingekoppelt, außer dieser positive Hub ist übermäßig groß, wie beispielsweise beim Schwingen der Eingangsleitung. Wenn Unterschiede in den logischen Potentialen und ein Überschwingen sich länger als 10 ns lang zu 250 mV addieren, dann kann das Flipflop fälschlicherweise gesetzt werden. Für die Grenzfallbemessung über extremen Temperaturbereich sollte das Überschwingen bei maximal 100 mV liegen. Beachte: Das Überschwingen beim MC 369.

Die Eingänge des "klassischen" J-K Flipflops werden mit J, K und C benannt. Es ist während der Takthälfte mit dem niederen Potential anzusteuern. Das MECL-Flipflop arbeitet entgegengesetzt: hohe Potentiale an den Eingängen sperren ankommende Signale, und positive Taktflanken takteten das Flipflop. Die MECL-Potentiale sind allgemein vorzuziehen, da positive Logik üblicher ist als negative Logik.

Aus der Wertetabelle und dem logischen Diagramm für getakteten  $\bar{J}$ - $\bar{K}$ -Betrieb kann entnommen werden, daß sich eine dynamische "0" oder negative Taktflanken auf das Flipflop nicht auswirken, wenn die anderen  $\bar{J}$  und  $\bar{K}$  Eingänge ein statisches Potential haben. Wenn  $\bar{C}_D$  und  $\bar{K}$  niedriges Potential haben und  $\bar{J}$  hohes Potential annimmt, wird der Ausgang Q auf logisch "1" gesetzt. Entsprechend wird der Ausgang auf logisch "0" gesetzt, wenn  $\bar{C}_D$  und  $\bar{J}$  tief liegen (niedriges Potential haben) und  $\bar{K}$  hoch läuft (hohes Potential annimmt). Bei normal getaktetem Betrieb liegen an  $\bar{J}$  und  $\bar{K}$  statische Potentiale, die nur bei gesperrtem Flipflop ( $\bar{C}_D$  hoch) geändert werden.

Das Symbol  $\emptyset$  in der Wertetabelle bezeichnet das statische Potential "1" oder "0". Der Zustand 1 in der Wertetabelle gibt an, daß der Flipflopausgang Q zur Zeit  $t = n+1$  den gleichen Zustand hat wie bei  $t = n$ , wenn die Taktflanke zwischen  $t = n$  und  $t = n+1$  negativ war. Im Zustand 2 sind weder  $\bar{J}$  noch  $\bar{K}$  gesperrt, und der Takt kippt das Flipflop, d. h. zur Zeit  $t = n+1$  ist das Flipflop in der, verglichen mit der Lage während  $t = n$ , entgegengesetzten Lage. Im Zustand 3 ist der K-Eingang gesperrt, und eine "1" wird in das Flipflop geschiftet. Entsprechend wird im Zustand 4 eine "0" in das Flipflop geschiftet. Im Zustand 5 sind beide Eingänge gesperrt, und das Flipflop wird seinen Zustand erst dann ändern, wenn ein Set- oder ein Reset-Impuls auftritt. Impulse an den Set-Reset-Eingängen haben Vorrang vor den Impulsen an den  $\bar{J}$ - $\bar{K}$ -Eingängen, wie man aus dem Schaltbild ersieht. Während das Set- oder Reset-Eingangspotential hoch ist ("1"), kann bei einem nicht unterdrückten Taktimpuls ein Impuls mit 20 ns Impulsweite und etwa 400 mV Impulshöhe am Flipflopausgang auftreten.

MC 358, MC 358 A EIGENSCHAFTEN

Wie bei jedem J-K Flipflop, ist auch bei MC 308 und MC 358 A eine Mindestzeit vorgeschrieben, während der der Takt tiefes Potential haben muß, um das Kippen zu gewährleisten. Diese Zeit wird in erster Linie von der Entladezeitkonstante aus  $R_0$  und  $C_1$  festgelegt. Ihr Nennwert ist 60 ns. Der Abstand zwischen zwei positiven Impulsen im Punkt K muß bei Berücksichtigung der ungünstigsten Bedingungen mindestens 29 ns betragen, damit beim zweiten positiven Spannungsanstieg genug Ladung in den Kondensator transportiert wird und das Flipflop mit Sicherheit kippt. Die garantierte Mindestkippfrequenz am Eingang des Flipflops ist 15 MHz. Dabei beträgt der Spannungshub 800 mV, die Anstiegs- und Abfallzeiten sind 9 ns und die Zeit, während der der Eingang weniger als 50 % des Gesamthubes hat (sich im Bereich der logischen "0" befindet), ist 29 ns. Die typische Kippfrequenz liegt über 20 MHz, wenn das Flipflop von einem Element mit kurzen Anstiegs- und Abfallzeiten angesteuert wird. Die maximale Kippfrequenz ist stark von der Anstiegszeit und der Amplitude des Taktes abhängig. Diese Abhängigkeit beruht auf der Empfindlichkeit des Flipflops, die mit der Anstiegszeit des Eingangssignals variiert. Die Flipflop-Daten werden im folgenden Abschnitt in Diagrammen dargestellt. Typische Durchlaufzeit ist 7 ns, die Nennwerte für Anstiegs- und Abfallzeit betragen 7 ns bzw. 8 ns. Bei  $V_{EE} = -5,2$  V ist der Leistungsverbrauch etwa 85 mW.

## ERLÄUTERENDE KURVEN ZU DEN MECL-FLIPFLOPS

Die folgenden Angaben helfen dem Entwickler, die Kennlinien der Flipflops zu verstehen. Man erkennt, daß die typischen Werte viel besser sein können als die für den Grenzfall angegebenen. Sie sind auch in der Tat um ungefähr 30 % besser. So ist z. B. die Streuung der Kennwerte weit genug, so daß einige MC 314 Flipflops bei kleinen Anstiegs- und Abfallzeiten noch bei 50 MHz zuverlässig kippen. Die Kurven bedürfen keiner weiteren Erklärung. Sie enthalten die Prüfbedingungen für Kenndaten, die in den Abbildungen I bis V wiedergegeben sind.

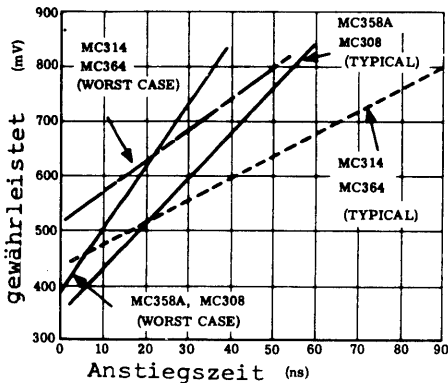


Abb. I - Amplitude in Abhängigkeit von der Anstiegszeit, damit Kippen mit Sicherheit erfolgt

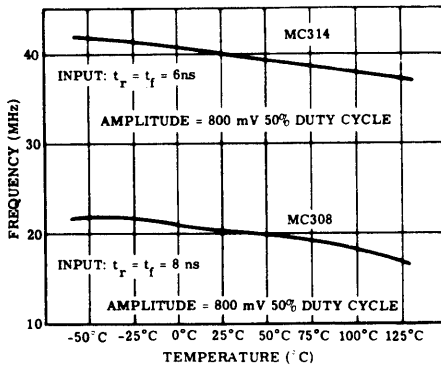
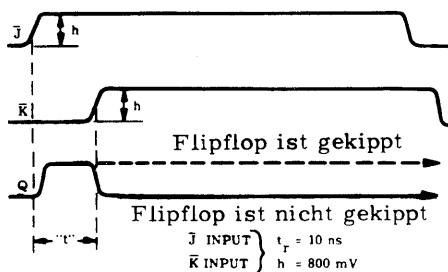
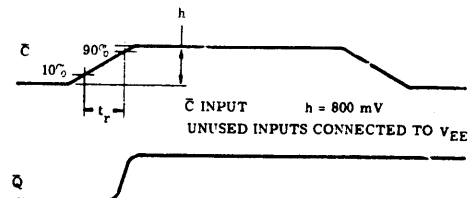


Abb. II - Typische Kippfrequenz in Abhängigkeit von der Temperatur



"t" = erlaubte Zeit, wenn das Flipflop nicht kippen soll

Abb. V - Maximale Zeit für den Haltetest



$t_r$  = größte Anstiegszeit, bei der das Flipflop noch kippt.

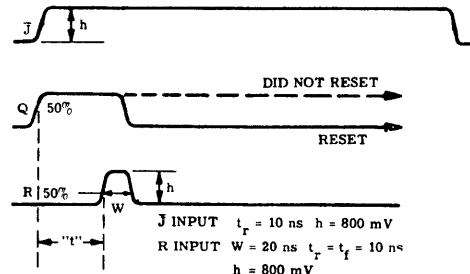
90 % der Elemente kippt bei Anstiegszeiten, die gleich oder kürzer als die angegebenen sind.

FLIP FLOP	-55°C	0°C	25°C	75°C	125°C
MC314	60ns		70ns		90ns
MC364		60ns	70ns	85ns	
MC308	40ns		45ns		70ns
MC358A MC358		40ns	45ns	50ns	

Anmerkung: Für den Grenzfall muß  $t_r$  folgendermaßen gewählt werden:

MC314	} $t_r < 50ns$	@ 800mV
MC364		
MC308	} $t_r < 35ns$	@ 800mV
MC358A		

Abb. III - Maximale Anstiegszeit für den Kipp-test.



"t" = die zum Zurücksetzen erforderliche Zeit. Unbenutzte Eingänge werden auf  $V_{EE}$  geschaltet.

Höchstwerte mit 90 % Zuverlässigkeit

FLIP FLOP	-55°C	0°C	25°C	75°C	125°C
MC314	2ns		1ns		1ns
MC364		6ns	3ns	7ns	
MC308	22ns		13ns		33ns
MC358A		18ns	9 ns	22ns	

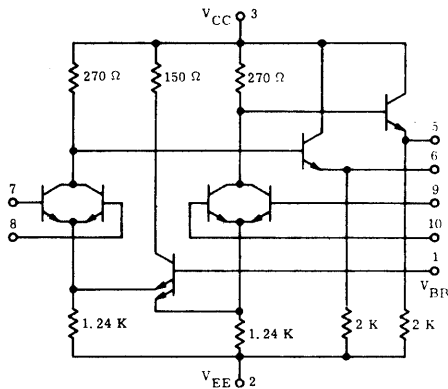
Abb. IV - maximale Zeit für den Rücksetztest.

Höchstwerte mit 90 % Zuverlässigkeit

FLIP FLOP	-55°C	0°C	25°C	75°C	125°C
MC314	20 ns		21 ns		16 ns
MC364		30 ns	32 ns	35 ns	
MC308	30 ns		33 ns		41 ns
MC358A		29 ns	21 ns	26 ns	

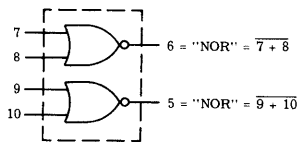


ZWEIFACH-NOR-GLIED MIT JE ZWEI  
EINGÄNGEN UND AUSGANGSWIDERSTÄNDEN  
MC 309, MC 359



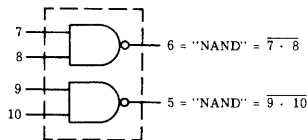
Positive Logik

Wenn  $V_H$  als logisch "1" und  $V_L$  als logisch "0" definiert wird, ergibt sich folgende "NOR"-Funktion:



Negative Logik

Wird dagegen  $V_H$  als logisch "0" und  $V_L$  als logisch "1" definiert, ergibt sich die "NAND"-Funktion:

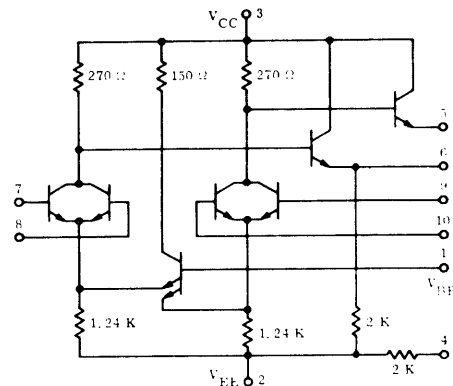


Die Verwendung des Zweifach-NOR-Gliedes wird normalerweise eine geringere Gehäusezahl, d.h. eine kleinere Gesamtzahl der in einem System verwendeten integrierten Bauelemente zur Folge haben. Zu beachten ist, daß der Vergleichsspannungseingang, Anschluß 1, wegen des Zweifachemitters auch zwei Eingangslasten entspricht. Typische Durchlaufverzögerung ist 7 ns mit 6 ns Anstiegszeit und 7,5 ns Abfallzeit bei 25 °C. Der Nennleistungsverbrauch beträgt 55 mW.

ZWEIFACH-NOR-GLIED MIT JE ZWEI  
EINGÄNGEN, EINEM FESTEN AUSGANGS-  
WIDERSTAND UND EINEM WAHLWEISE

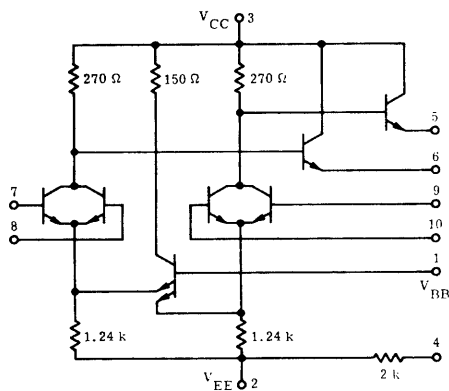
MC 360

(Definition der Positiven und Negativen Logik wie bei MC 309, MC 359 )



Dieses Glied entspricht MC 309, MC 359, mit der Ausnahme, daß der Ausgang am Anschluß 4 die Wahl eines Ausgangswiderstandes erlaubt oder eine Leistungseinsparung am Anschluß 5 ermöglicht. Ist Anschluß 5 mit Anschluß 4 verbunden, so beträgt der typische Leistungsverbrauch 55 mW, ohne den Ausgangswiderstand ist er nur 43 mW.  $V_{EE}$  ist dabei -5,2V. Typische Durchlaufverzögerung ist 7 ns. Die Nennwerte für Anstiegs- und Abfallzeit sind bei Zimmertemperatur 6 ns und 7,5 ns.

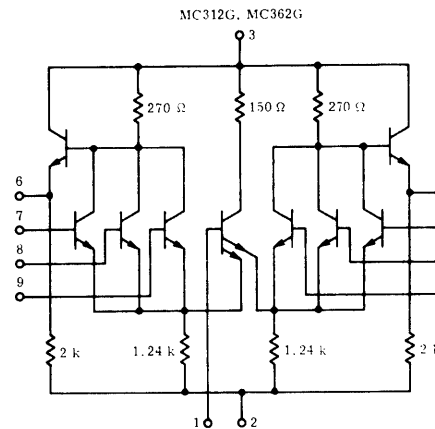
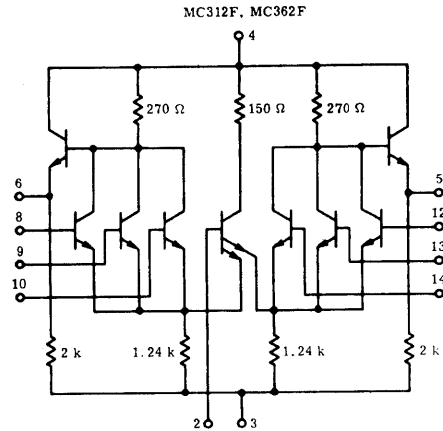
ZWEIFACH-NOR-GLIED MIT JE ZWEI  
EINGÄNGEN, EIN AUSGANGSWIDERSTAND  
ZUR WAHL. MC 311, MC 361



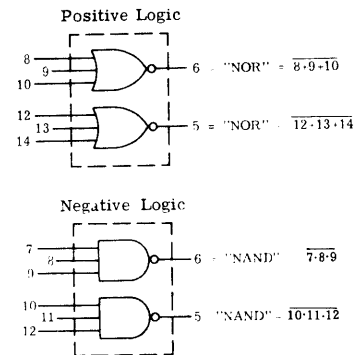
Diese Glied läßt sich vorteilhaft dort verwenden, wo die in einer wired-OR-Schaltung verbundenen Ausgänge eine Einsparung darstellen. Normalerweise sind beide Ausgänge ohne Ausgangswiderstand, was den Nennleistungsverbrauch auf 31 mW verringert. Wenn der Ausgangswiderstand am Ausgang 4 verwendet wird, dann erhöht sich der Nennverbrauch auf 43 mW. Zu beachten sind die Regeln über die wired-OR-Schaltung, die auf einer früheren Seite unter dem Kapitel Allgemeine Entwicklungsrichtlinien für MECL zu finden sind. Der typische Wert der Durchlaufverzögerung ist 7 ns mit 6 ns Anstiegs- und 7,5 ns Abfallzeit bei Zimmertemperatur.

Positive und negative Logik wie bei MC 309.

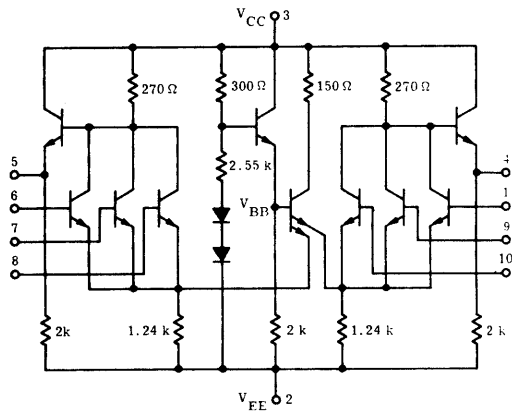
ZWEIFACH-NOR-GLIED MIT 3 EINGÄNGEN.  
MC 312, MC 362



Diese Schaltkreise werden überall da bevorzugt, wo Glieder mit 3 Eingängen eine Einsparung bringen. Das F - Modell ist im Flachgehäuse mit 14 Anschlüssen zu erhalten, das G-Modell hat ein TO-5 Gehäuse mit 12 Anschlüssen. Der typische Leistungsverbrauch ist 55 mW. Der Nennwert der Verzögerungszeit ist 7 ns bei ausgangsseitigen Anstiegs- und Abfallzeiten von ungefähr 7 ns.

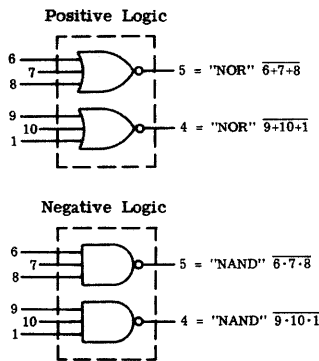


ZWEIFACH-NOR-GLIED MIT 3 EINGÄNGEN UND REVERENZSPANNUNGSTREIBER: MC 312 A, MC 362 A

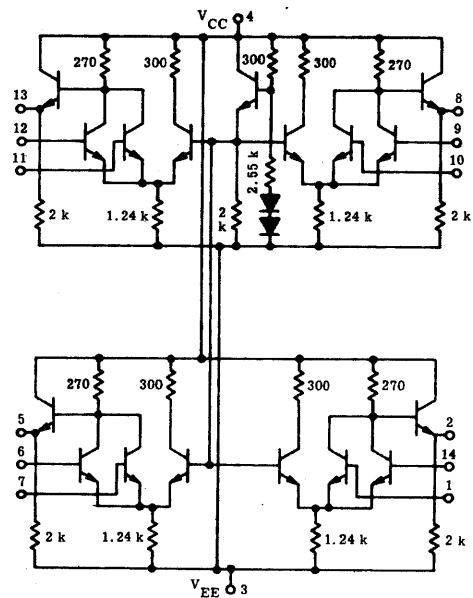


Das MC 312 A, MC 362 A ist im wesentlichen das gleiche wie das MC 312, MC 362 mit der Ausnahme, daß der Vergleichsspannungstreiber auf demselben Halbleiterplättchen enthalten ist. Deshalb kann der Schaltkreis in einem TO 5 Gehäuse mit 10 Kontakten untergebracht werden. Typische Werte sind:

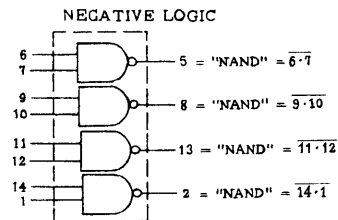
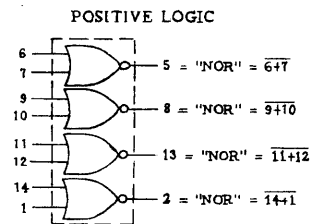
Leistungsverbrauch 72 mW, Durchlaufverzögerung 8,5 ns, Anstiegs- und Abfallzeit 9 ns.



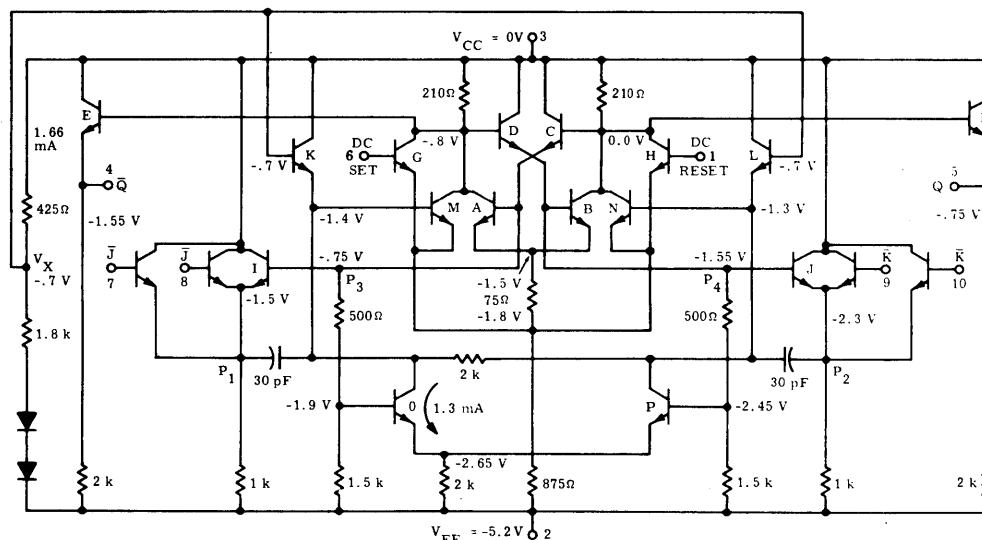
VIERFACH-NOR-GLIED MIT JE 2 EINGÄNGEN UND VERGLEICHSSPANNUNGSTREIBER MC 313 F, MC 363 F



Das MC 313 F ist nur im Flachgehäuse erhältlich, weil der TO-5-Aufbau in seinen Anschlüssen gewissen Beschränkungen unterliegt. Dieses Element für mehrere Funktionen läßt sich vorteilhaft dort verwenden, wo die Anzahl der Gehäuse in einem System verringert werden soll. Typischer Leistungsverbrauch ist 125 mW, der Nennwert der Laufzeit ist 7 ns, mit 6 ns Anstiegs- und 7,5 ns Abfallzeit. Durch den eingebauten Vorspannungstreiber wird nicht nur ein Anschlußkontakt eingespart, sondern auch die Störuneempfindlichkeit wird wesentlich erhöht, da der Vorspannungstreiber eine gleichbleibende Belastung hat.



J-K FLIPFLOP MIT STATISCHEN R-S-EINGÄNGEN UND GEPUFFERTEN AUSGÄNGEN FÜR HOHE GESCHWINDIGKEIT. MC 314, MC 364



MC 314, MC 364 enthält 20 Transistoren und zwei Sperrschichtkondensatoren in einer Anordnung, die für hohe Verarbeitungsgeschwindigkeit ausgelegt ist und bei Zimmertemperatur eine Mindestkippfrequenz von 30 MHz garantiert. Die typische Kippfrequenz bei Zimmertemperatur ist 40 MHz. Typische Kennwerte sind: Leistungsverbrauch 115 mW, Anstiegszeit 13 ns, Abfallzeit 12 ns.

Das Schaltbild gibt die Nennwerte der Potentialverteilung im Flipflop für den Zustand "1" an, d.h.  $Q = -0,75\text{ V}$ . Die Transistoren A bis H arbeiten auf die gleiche Weise wie bei MC 308, MC 358 A. A und B bilden das bistabile Element mit der Rückkopplung über D und C. Der Transistor G setzt das Flipflop auf "1", H setzt es auf "0". Die Transistoren E und F puffern die Ausgänge um zu verhindern, daß äußere Störquellen in das Flipflop eingekoppelt werden. Der Transistor I ist durchgeschaltet und legt damit den Punkt  $P_1$  auf  $-1,5\text{ V}$ . Damit kann der  $\bar{J}$ -Eingang den Zustand des Flipflop nicht beeinflussen. Hohes Potential am  $\bar{J}$ -Eingang hat dann keine Wirkung, da  $P_1$  schon auf  $-1,5\text{ V}$  liegt.

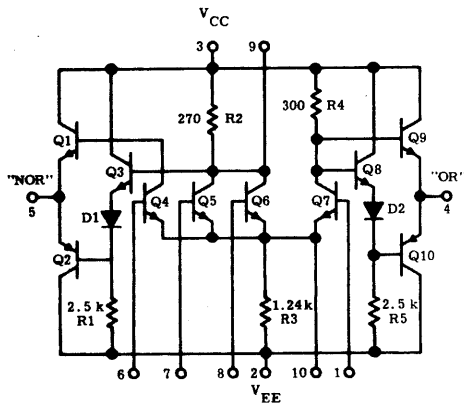
Wird ein  $\bar{K}$ -Eingang mit einem positiven Impuls angesteuert, dann wird über den  $30\text{ pF}$ -Kondensator Ladung eingekoppelt, die den Emitter von L auf etwa  $-0,9\text{ V}$  anhebt. Durch N, der vorwärts vorgespannt ist, wird L auf diesem Potential gehalten, und das Flipflop kippt. Sobald das Flipflop kippt, wird  $P_4$  von  $-1,55\text{ V}$  auf  $-0,75\text{ V}$  angehoben, und der konstante Strom ( $1,3\text{ mA}$ ) wird von Transistor O auf Transistor P umgeschaltet. Dieser konstante Strom entlädt den  $30\text{ pF}$  Kondensator in ungefähr  $10\text{ ns}$ .

Daher kann das Flipflop schon sehr bald nach einem Eingangsimpuls auf  $\bar{J}$  oder  $\bar{K}$  gesetzt oder zurückgesetzt werden. Der Grund dafür ist das schnelle Entladen des Kondensators. Der  $30\text{ pF}$  Kondensator und der  $1\text{ k}\Omega$  Widerstand bilden außerdem eine Zeitkonstante, durch die ein Mindestwert für die Dauer der negativen Halbwelle des Taktes festgelegt wird. Bei einer  $30\text{ ns}$  Zeitkonstanten dauert es ungefähr  $8\text{ ns}$ , von  $-1,5\text{ V}$  auf  $-2,3\text{ V}$  zu entladen. Deshalb muß der Takt mindestens  $10\text{ ns}$  lang unter der  $10\%$  Marke, bezogen auf seinen Gesamthub, sein. Die Spannung  $V_x$  wird intern erzeugt. Damit wird der Gleichlauf mit den MECL-Potentialen bei Temperatur- und Versorgungsspannungsschwankungen gewährleistet. Die Transistoren K und L sind nur sehr wenig aufgesteuert. Je nach dem Zustand des Flipflops liefert einer von beiden den Strom für die Stromquelle, die von den Transistoren O und P und dem  $2\text{ k}\Omega$  Widerstand nach  $V_{EE}$  gebildet wird. Der  $2\text{ k}\Omega$  Widerstand zwischen den Kollektoren ermöglicht einen Stromfluß von  $50\text{ }\mu\text{ A}$  für den Transistor K oder L, der nicht den  $1,3\text{ mA}$  Strom führt.

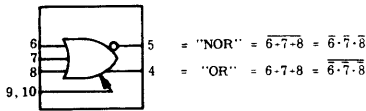
Das logische Konzept ist identisch mit dem des MC 308, MC 358A. Außer der maximalen Kippfrequenz weisen die elektrischen Kennwerte noch einige andere Abweichungen auf. Sie werden in dem Abschnitt behandelt, der die Flipflopdiagramme enthält.

Die Gleichspannungspotentiale zeigen den "1"-Zustand des Flipflops.

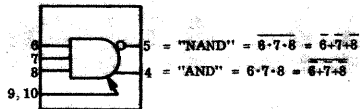
LEITUNGSTREIBER UND KAPAZITÄTSTREIBER:  
MC 315, MC 365



Positive Logik: gleichzeitiges OR und NOR;  $V_H$  ist als logisch "1" definiert,  $V_L$  als logisch "0".



Negative Logik: gleichzeitiges AND und NAND;  $V_L$  ist als logisch "0" definiert,  $V_H$  als logisch "1".



Das MC 315, MC 365 läßt sich immer dann sehr vorteilhaft anwenden, wenn digitale Information mit hoher Geschwindigkeit über große Entfernungen mit nur sehr geringer Dämpfung übertragen werden soll, ohne daß dabei Störspannungen eingekoppelt werden dürfen. Die Dämpfung auf einem Koaxialkabel mit 50 Ohm Wellenwiderstand oder mehr ist beim Betrieb mit diesem Schaltkreis nur von den Leitungsverlusten abhängig. Auch hohe Kapazitätswerte können mit guten Anstiegs- und Abfallzeiten betrieben werden.

Das Element ist ein OR-NOR-Glied mit drei Eingängen. Die Referenzspannung wird normalerweise am Anschluß 1 zugeführt. Nicht benutzte Eingangsanschlüsse werden an -5,2V gelegt. Die Ausgangsanschlüsse 4 und 5 enthalten aktive Schaltungen, mit denen die Last sowohl auf logisch "1" angehoben als auch auf logisch "0" heruntergezogen wird. Bei einer logischen "1" am Ausgang (-0,75V) wird der NPN Ausgangstransistor geöffnet, der mit dem kleinen Ausgangswiderstand eines Emitterfolgers die Leitungskapazität auflädt. Der sehr kleine Ausgangswiderstand des PNP Emitterfolgers entlädt die Leitungskapazität.

Der maximale Leistungsverbrauch liegt bei 240 mW, wenn beide Ausgänge belastet sind. Um dabei höchst mögliche Zuverlässigkeit zu erreichen, ist eine maximale Gehäusetemperatur von 125°C und nicht eine Umgebungstemperatur von 125°C einzuhalten. Wird nur ein Ausgang belastet (50 Ohm gegen Masse), ist der maximale Leistungsverbrauch 170 mW. Bei Verringerung der Einzellast auf 100 Ohm sinkt der Leistungsbedarf weiter auf 110 mW.

Bei 50 Ohm und 1 nF Belastung gegen Masse ist die typische Durchlaufverzögerung bei Zimmertemperatur 16 ns, wobei Anstiegs- und Abfallzeiten ungefähr 20 ns betragen. An einem 50 Ohm Koaxialkabel, das mit 50 Ohm abgeschlossen ist, ist die Anstiegszeit typisch 15 ns und die Abfallzeit 20 ns bei einer Durchlaufzeit von ungefähr 14 ns.

Wenn der Schaltkreis als Kapazitätstreiber verwendet wird, dann hängen Anstiegs- und Abfallzeiten am Ausgang und die Durchlaufverzögerungszeit von der Größe der Kapazität ab. Typische Diagramme über diese Abhängigkeit sind in den Bildern A bis D dargestellt. In Serie zum Lastkondensator liegt ein 10 Ohm Widerstand, der ein Überschwingen oder ein gedämpftes Einschwingen verhindert. Der 10 Ohm Widerstand dämpft den LC-Serienkreis, der durch die Zuleitungsinduktivität und die Schaltkapazität gebildet wird. Ohne den Widerstand kann das Überschwingen in Abhängigkeit von der Kapazität bis zu 300 mV betragen. Weitere Informationen über das Ansteuern von Leitungen mit MECL Ausgangssignalen sind in der Anwendungsbroschüre AN-187 enthalten.

In Abb. E werden Anstiegs- und Abfallzeit und die Durchlaufverzögerung definiert.

Abb. A - OR: Typ. Durchlaufzeit  $td_1$  (negativ - negativ)

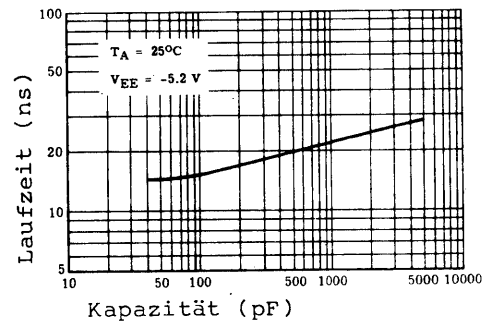


Abb. B-Typ, Anstiegszeit in Abhängigkeit von der Kapazität

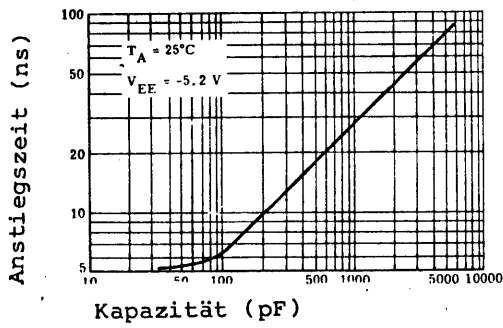


Abb. E - Anstiegs-, Abfall- und Verzögerungsintervalle

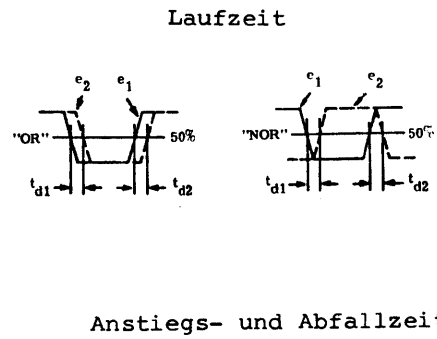


Abb. C-OR: Typ. Durchlaufzeit  $t_{d2}$  (positiv - positiv)

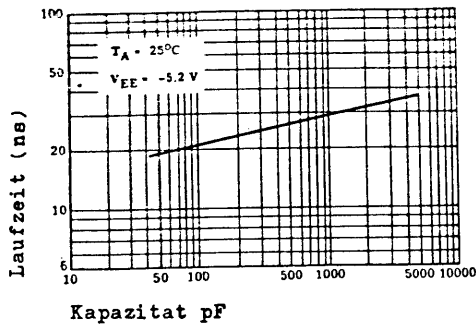


Abb. F - Schalteigenschaften des MC 315, MC 365

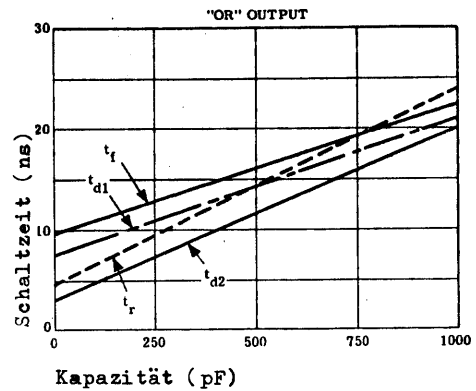


Abb. D - Typ. Abfallzeit in Abhängigkeit von der Kapazität

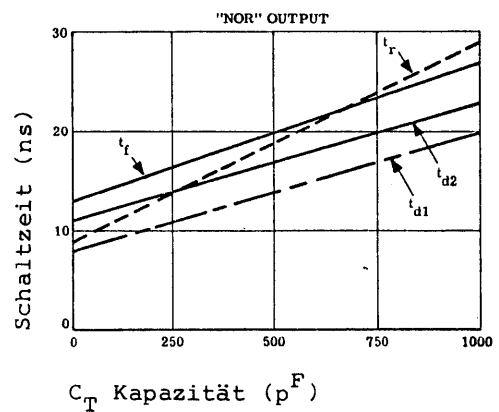
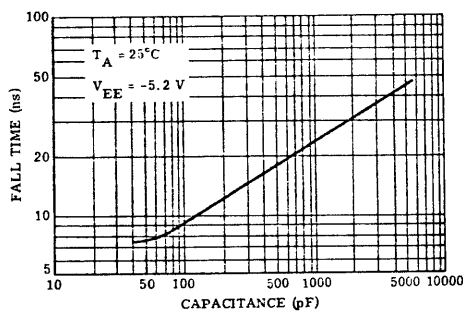
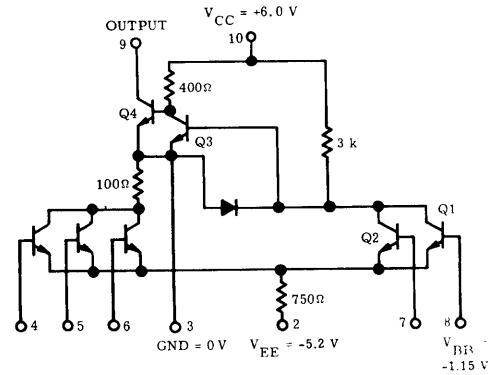
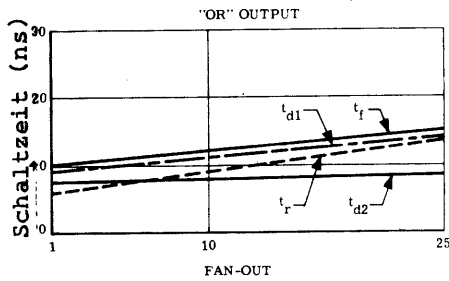
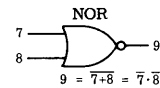
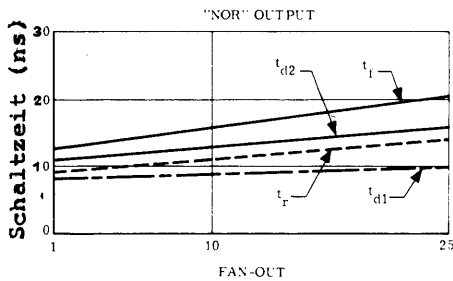


Abb G - Typ. Schalteigenschaft des MC 315, MC 365

LAMPENTREIBER MC 316, MC 366

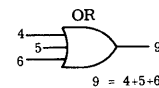


Wenn  $V_{BB}$  an den Anschlüssen 7 oder 8 zugeführt wird, und als Eingang die Anschlüsse 4, 5 und 6 benutzt werden, ergibt sich folgende Logik:



Wenn  $V_{BB}$  an den Anschlüssen 4, 5 oder 6 zugeführt wird, und als Eingang die Anschlüsse 7 und 8 benutzt werden, ergibt sich folgende Logik:

Die Abbildungen F und G zeigen Anstiegs- und Abfallzeiten des Ausgangssignals und die Durchlaufzeiten.



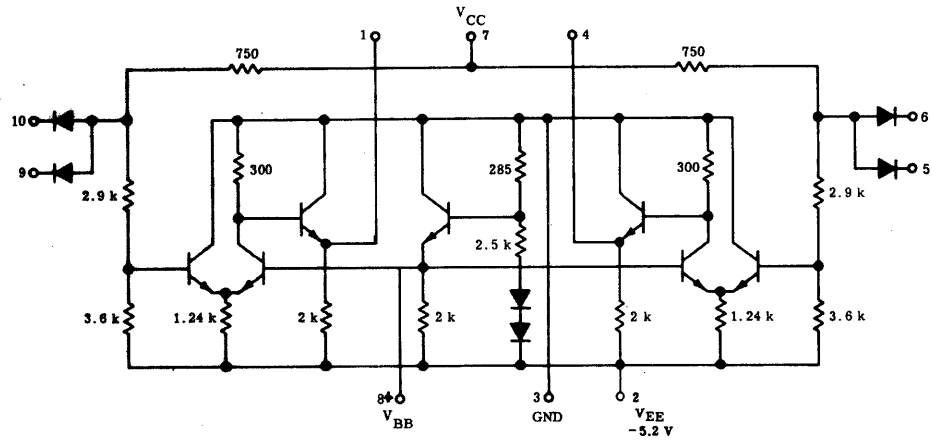
Der Lampentreiber arbeitet wie ein normales Element mit Ausnahme des Ausgangsteils, der in gesättigter Logik aufgebaut ist. Der Strom durch den 3k Ohm Widerstand fließt entweder durch die Basis von  $Q_3$  oder durch die Transistoren  $Q_1$  und  $Q_2$ . Der Transistor  $Q_4$  schaltet eine Lichtanzeige ein oder aus. Die Diode ist notwendig, wenn das Glied als schneller Schalter benutzt wird; sie verhindert dann Sättigung in  $Q_1$  und  $Q_2$ .

$Q_4$  zieht maximal 100 mA bei 25°C und 50 mA bei 125°C. Die max.  $V_{sat}$  beträgt 1,0 V bei 100 mA. Für  $V_{CC}$  zwischen 4 V und 6 V ist bei 100 mA die typische  $V_{sat}$  etwa 0,75 V. Bei 6 V und 100 mA Laststrom ist der maximale Leistungsverbrauch 235 mW.





POTENTIALÜBERSETZER DTL NACH MECL:  
MC 318, MC 368



Aus den logischen DTL - Potentialen ( "0" = 0,4 V, "1" = 5,0 V ) erhält man die MECL-Potentiale ( "0" = -1,55 V, "1" = -0,75 V )

Dieses Element wird immer dann verwendet, wenn eine schnelle Potentialübersetzung von gesättigter Logik auf MECL verlangt wird. Die Ein- und Ausschaltzeit liegt bei 15 ns, die Nennwerte von Anstiegs- und Abfallzeit am Ausgang betragen 7,5 ns. Der maximale Leistungsverbrauch liegt bei 120 mW über den gesamten Temperaturbereich. Für die oben angegebenen Spezifikationen sollten die Eingangspotentiale der gesättigten Logik zwischen ungefähr 0,5 V und 5,0 V oder 6,0 V geschaltet werden.

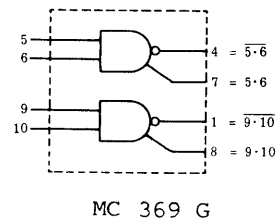
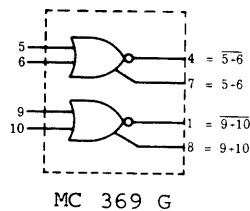
Der Zweifach-Übersetzer arbeitet wie folgt: Wenn an den Eingängen 5 und 6 eine logische "1" liegt, dann erhält der Eingang des entsprechenden MECL-Gliedes über den Spannungsteiler hohes Potential. Der OR-Ausgang auf Anschluß 4 erhält dann hohes Potential. In derselben Weise arbeitet der zweite Übersetzer mit den Eingängen an den Anschlüssen 9 und 10 und dem Ausgang an Anschluß 1. Das Element enthält einen eingebauten Vergleichsspannungstreiber, der Spannungs- und Temperaturschwankungen kompensiert. Diese Bezugsspannung kann zum Ansteuern zusätzlicher Glieder herangezogen werden. Ein maximales fan-out von 23 steht zur Verfügung. Beide Übersetzer erfüllen die positive AND-Funktion.

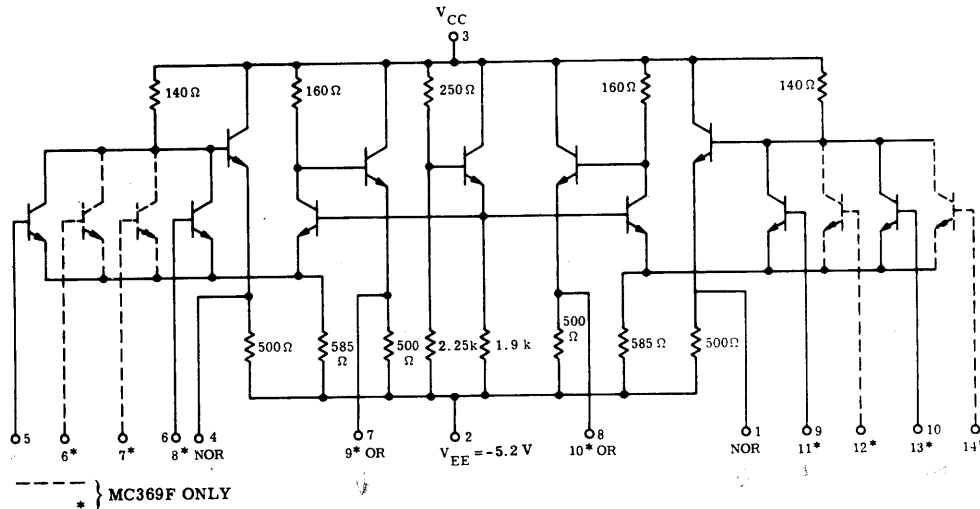
ZWEIFACH-OR-NOR-TAKTTREIBER MIT 2 EINGÄNGEN MC 369 G

ZWEIFACH-OR-NOR-TAKTTREIBER MIT 4 EINGÄNGEN MC 369 F

Positive Logik:  
 $V_H$  wird als logische "1",  $V_L$  als logische "0" definiert.

Negative Logik:  
 $V_H$  als logische "0",  $V_L$  als logische "1" definiert.



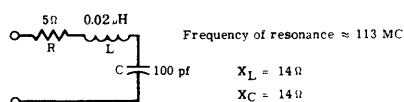


Der Takttreiber ist ein Element mit sehr niederohmigem Ausgang (ungefähr 5 Ohm), er weist sehr kurze Anstiegs- und Abfallzeiten auf wegen seines niedrigen Ausgangswiderstandes und seiner kurzen Anstiegszeit müssen in Schaltkreisen, die dieses Element enthalten, Maßnahmen zur Dämpfung des Schwingens getroffen werden. Bei einer Belastung mit ein oder zwei Flipflops ( $\bar{J}$  und  $\bar{K}$  sind verbunden) ist die typische Anstiegszeit weniger als 4 ns. Bei einem fan-out von 20 Flipflops ist die typische Anstiegszeit weniger als 9 ns.

Das Glied arbeitet wie ein normales MECL-Glied, es hat aber kleinere Widerstände und höheren Leistungsverbrauch. Typische Werte bei fan-out gleich 10 sind: Anstiegszeit 4,0 ns, Abfallzeit 5,0 ns, Durchlaufverzögerung 5 ns, Leistungsverbrauch 240 mW.

In Anbetracht der Tatsache, daß ein Flipflop bei Verwendung eines Takttreibers mit minimalem "1"-Potential gesperrt bleiben kann, und daß bei maximalem "1"-Potential Überschwingen auftreten kann, liegt das im schlimmsten Fall zulässige Überschwingen im gesamten Temperaturbereich bei nur 100 mV. Bei Zimmertemperatur sollte das Überschwingen auf 150 mV begrenzt bleiben. Wenn der Takttreiberausgang zusätzlich durch Schaltkapazitäten belastet wird, macht sich Überschwingen und Schwingen bemerkbar.

Das Folgende ist ein Ersatzschaltbild des Takttreiberausgangs. Dabei bedeuten:



- R differentieller Ausgangswiderstand des Emitterfolgers
- L Induktivität von 1 Zoll Draht
- C Kapazität von 10 Flipflopeingängen, wobei  $\bar{J}$  und  $\bar{K}$  miteinander verbunden sind.

Resonanzfrequenz ist ungefähr 113 MHz  
 $X_L = X_C = 14 \text{ Ohm}$ .

Das ist ein zu wenig gedämpfter Serienkreis. Wenn am Eingang eine Sprungfunktion anliegt, wird das Überschwingen zu einem Problem.

Nach folgendem Verfahren läßt sich das Überschwingen bequem auf 100 mV oder weniger reduzieren:

1. Die Ausgangsleitung muß so kurz wie möglich gehalten werden.
2. Jeder getaktete Eingang wird über einen entsprechend dimensionierten Widerstand an den Ausgang des Takttreibers angeschlossen.
3. Alle getakteten Elemente werden so nah wie möglich an den Takttreiber gelegt.
4. Ist das Überschwingen dann immer noch problematisch, dann kann man es um 30 % bis 50 % herabsetzen, wenn man zwei Ausgänge parallel schaltet, z.B. zwei OR- oder zwei NOR-Ausgänge eines Gehäuses. Das verringert den Strom durch einen Ausgangsanschluß um die Hälfte.

Die nachfolgende Tabelle ist als Richtlinie zu nehmen für die Wahl des richtigen Widerstandes in Serie zum Flipflopeingang. Die Stromquellen wurden nach Erde überbrückt, und alle Belastungsflipflops waren nicht weiter als drei Zoll vom Takttreiber entfernt.

Tabelle über Überschwingen und Anstiegszeit in  
Abhängigkeit von Widerstandswert und fan-out.

FO = fan-out der getakteten Flipflops  
 S = Ausgang eines einzelnen Gliedes  
 P = parallel geschaltete Ausgänge eines  
 Gehäuses  
 OS = Überschwingen in Millivolt  
 tr = Anstiegszeit in ns am Eingang eines  
 Flipflops.

FO = 1		R = 0Ω		FO = 2		R = 0Ω		FO = 3		R = 0Ω	
S		P		S		P		S		P	
OS	t <sub>r</sub>	OS	t <sub>r</sub>	OS	t <sub>r</sub>	OS	t <sub>r</sub>	OS	t <sub>r</sub>	OS	t <sub>r</sub>
50 mV	3.4 ns	25 mV	3.4 ns	115 mV	3.4 ns	70 mV	3.4 ns	175 mV	3.5 ns	105 mV	3.4 ns

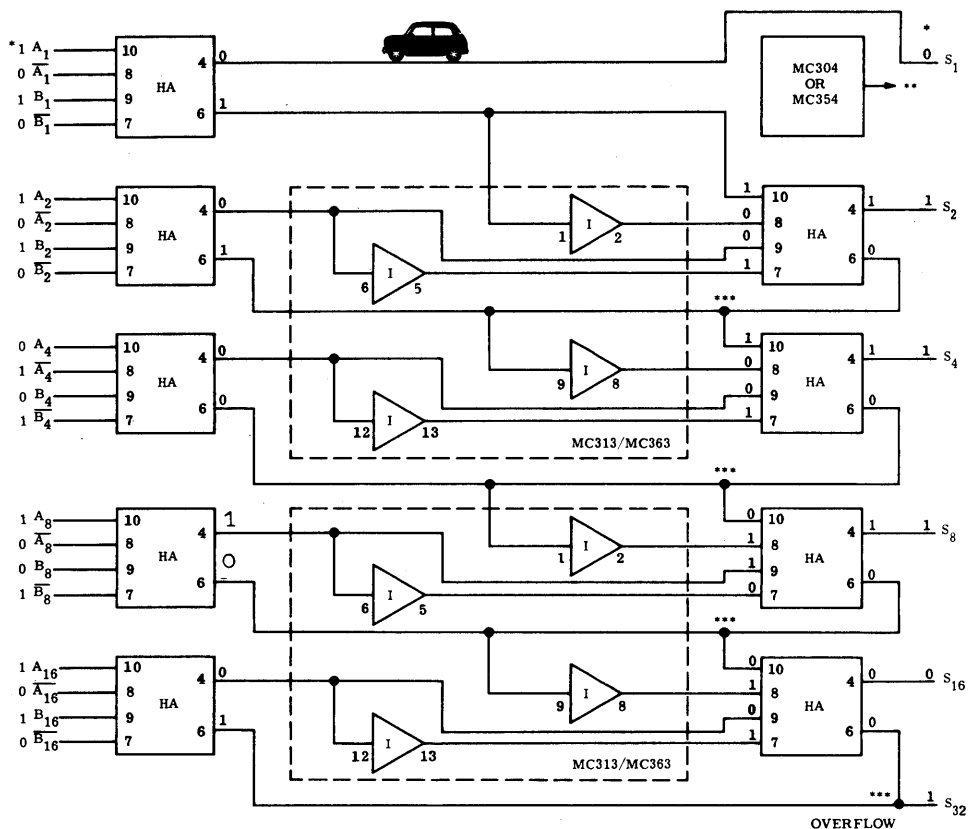
FO = 5		R = 200Ω		FO = 10		R = 200Ω		FO = 10		R = 330Ω	
S		P		S		P		S		P	
OS	t <sub>r</sub>	OS	t <sub>r</sub>	OS	t <sub>r</sub>	OS	t <sub>r</sub>	OS	t <sub>r</sub>	OS	t <sub>r</sub>
120 mV	5.5 ns	95 mV	5.5 ns	180 mV	5.9 ns	140 mV	5.6 ns	100 mV	7.1 ns	75 mV	6.9 ns

FO = 15		R = 330Ω		FO = 10		R = 470Ω		FO = 20		R = 470Ω	
S		P		S		P		S		P	
OS	t <sub>r</sub>	OS	t <sub>r</sub>	OS	t <sub>r</sub>	OS	t <sub>r</sub>	OS	t <sub>r</sub>	OS	t <sub>r</sub>
135 mV	7.3 ns	100 mV	7.1 ns	50 mV	8.4 ns	40 mV	8.4 ns	100 mV	8.6 ns	70 mV	8.3 ns

# ANWENDUNG DER MECL-SYSTEME

## ASYNCHRONER 5-bit-PARALLEL-ADDIERER



"A" AUGEND	"B" ADDEND	"S" SUM	"C" CARRY
A <sub>1</sub> 1	B <sub>1</sub> 1	S <sub>1</sub> 0	C <sub>1</sub> 1
A <sub>2</sub> 1	B <sub>2</sub> 1	S <sub>2</sub> 1	C <sub>2</sub> 1
A <sub>4</sub> 0	B <sub>4</sub> 0	S <sub>4</sub> 1	C <sub>4</sub> 0
A <sub>8</sub> 1	B <sub>8</sub> 0	S <sub>8</sub> 1	C <sub>8</sub> 0
A <sub>16</sub> 1	B <sub>16</sub> 1	S <sub>16</sub> 0	C <sub>16</sub> 1

Gehäuseanzahl: 9 Halbaddierer, 2 Vierfach-NOR-Glieder mit 2 Eingängen, 1 Referenzspannungstreiber, zusammen 12 Gehäuse.

Beim 5 bit Addierer sind 9 Durchläufe erforderlich, um einen Übertrag vom ersten Halbaddierer bis zum Überlaufausgang durchzubringen. Die gesamte Verzögerungszeit beträgt ungefähr 60 ns.

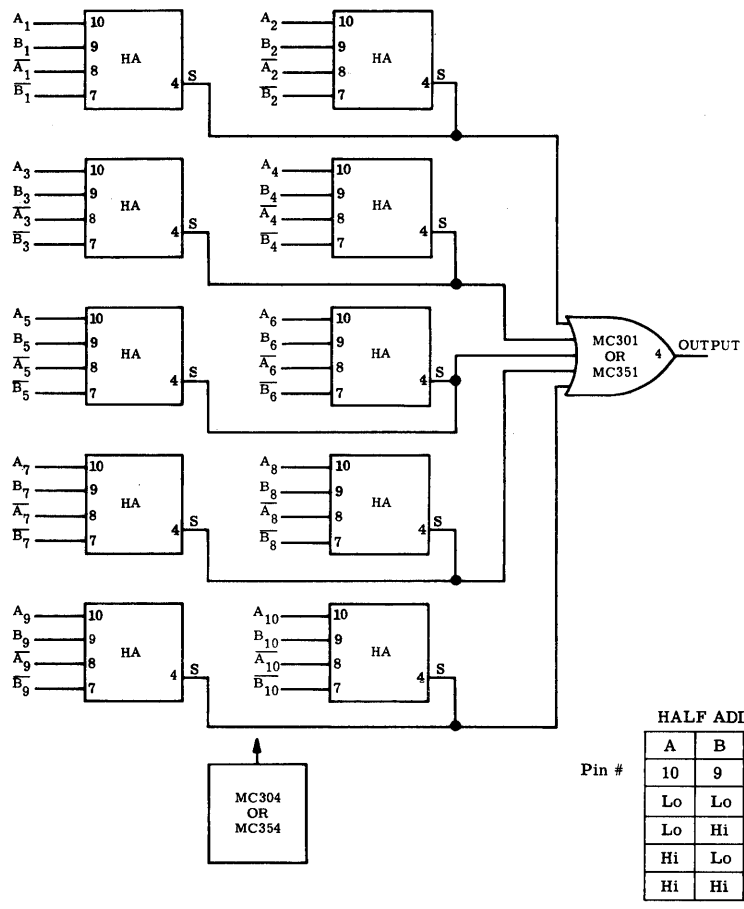
Die Tabelle erläutert die Addition zweier 5 bit Dualzahlen. Die Indizes geben das entsprechende dezimale Gewicht der Dualstellen an. Die logischen Potentiale für dieses Beispiel sind im Blockschaltbild aufgeführt.

Definitionen:

HA = Halbaddierer MC 303 oder MC 353. Die logische "1" ist als das relativ hohe Potential ( -0,75 V ) definiert. Die logische "0" entspricht dem relativ niedrigen Potential ( -1,55 V ). Als Inverter können 2 Vierfach-NOR-Glieder mit 2 Eingängen verwendet werden. Auf Wunsch können an Stelle dieser MC 313, MC 363 mit 14 Anschlüssen vier zweifach-NOR-Glieder mit je zwei Eingängen benutzt werden.

- \* Die logischen Potentiale gelten für das in der Tabelle aufgeführte Beispiel
- \*\* Der Vergleichsspannungstreiber ist an jedes Glied angeschlossen, das eine Vergleichsspannung von außen benötigt.
- \*\*\* Die Ausgänge bilden eine durch Verdrahtung geschaffene OR-Funktion ( wired-OR ).

'ASYNCHRONER 10-bit-KOMPARATOR  
( Unter Verwendung des Halbaddierers als exklusives OR )



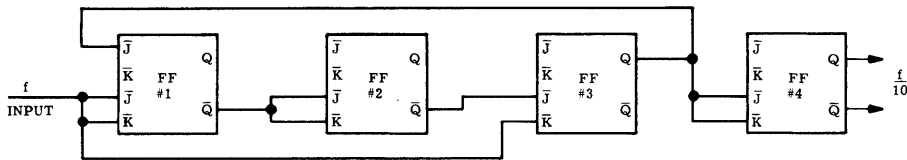
HALF ADDER Truth Table

A	B	$\bar{A}$	$\bar{B}$	OUT
10	9	8	7	4
Lo	Lo	Hi	Hi	Lo
Lo	Hi	Hi	Lo	Hi
Hi	Lo	Lo	Hi	Hi
Hi	Hi	Lo	Lo	Lo

Dieser aus nur 12 Elementen aufgebaute Schaltkreis zeigt in asynchroner Weise an, ob die Daten aus zwei Quellen ( A und B ) identisch sind oder nicht. Hat einer der Halbaddierer ein Paar von Eingangsbits, die voneinander verschieden sind, dann liegt am Ausgang des OR-Gliedes hohes Potential. Jeweils zwei der Halbaddierer sind zu einem OR verdrahtet. Die daraus entstehenden fünf Ausgänge steuern ein OR-Glied mit fünf Eingängen an. Der Ausgang des Schaltkreises hat hohes Potential wenn irgendein Wert der Quelle A nicht mit dem entsprechendem Wert der Quelle B übereinstimmt.

Für den Schaltkreis gibt es viele Anwendungsmöglichkeiten. So ermöglicht er z. B. die Schrittzählung eines Registers bis dessen Ausgang mit einem vorgegebenen Eingang übereinstimmt. Die Gesamtverzögerungszeit vom Eingang bis zum Ausgang liegt bei ungefähr 15 ns. Diese hohe Geschwindigkeit ist von großem Vorteil bei schnellen Analog-Digital-Umwandlungen. Es lassen sich in der gleichen Durchlaufzeit beliebig viele Bits miteinander vergleichen, wenn der Ausgang eines weiteren OR-Gliedes mit 5 Eingängen mit dem gegebenen Schaltkreis zu einem OR-Glied verdrahtet wird, oder wenn man anstatt des MC 301 oder MC 351 ein erweiterbares Glied verwendet.

## MECL-DEZIMALZÄHLER



STATE #	FF #1	FF #2	FF #3	FF #4
0	0	0	0	0
1	1	0	0	0
2	0	1	0	0
3	1	1	0	0
4	0	0	1	1
5	0	0	0	1
6	1	0	0	1
7	0	1	0	1
8	1	1	0	1
9	0	0	1	0
10	0	0	0	0

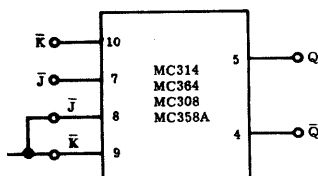
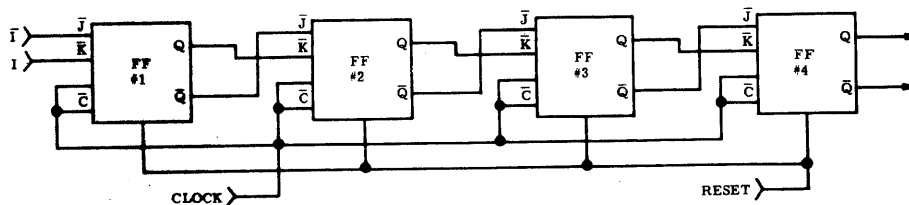
können Eingangsfrequenzen von 30 MHz verwendet werden. Der Ausgang ist in diesem Fall nicht symmetrisch, was von Nachteil sein kann. Weitere Angaben über getaktete und asynchrone Zähler sind in AN -194, AN -195 und AN -257 enthalten.

### Anmerkung:

1. Wenn alle anderen Eingänge des Flipflops tiefes Potential haben, setzt ein positiver Impuls am  $\bar{J}$ -Eingang das Flipflop auf logisch "1".
2. Wenn alle anderen Eingänge tiefes Potential haben, setzt ein positiver Impuls am  $\bar{K}$ -Eingang das Flipflop auf logisch "0".
3. Beim Übergang vom Zustand 4 nach 5 wird die logische "1" des Flipflops 3 in den J-Eingang des Flipflops 1 rückgekoppelt während die Taktfunktion bei logisch "1" liegt und damit das Flipflop sperrt. Wenn die Zeit, während der der Takt hohes Potential hat, zu kurz ist, kann der J-Eingang das Flipflop 1 auf "1" setzen und so einen Fehler verursachen.
4. Die Flipflops 2 und 4 führen nur eine Division durch 2 aus.

Der wesentliche Vorteil der MECL Zähler liegt ( außer in der Geschwindigkeit ) in der Möglichkeit, ohne zusätzliche Glieder jede beliebige Zählerstellung erreichen zu können. Die höchste Eingangsfrequenz ( f ) der abgebildeten Zählerstruktur ist 15 MHz, ohne daß besonders ausgewählte Elemente verwendet werden. Werden die Flipflops MC 314, MC 364 verwendet, und wird das Flipflop 4 in der Kette an erster Stelle gesetzt ( das ergibt  $f/2$  ),

## 4-bit-SCHIFFTREGISTER



FLIP FLOP Truth Table

INPUT STATE	$\bar{J}$	$\bar{K}$	$\bar{C}$	$Q^{n+1}$
	$\emptyset$	$\emptyset$	0	$Q^n$
1	0	0	1	$Q^A$
2	0	1	1	1
3	1	0	1	0
4	1	1	1	$Q^n$

Information, die ein Schiftregister empfängt, wird normalerweise den Zustand 2 oder 3 der Wertetabelle haben, d. h. die Eingänge haben unterschiedliches Potential. Aus der Tabelle geht hervor, daß das Potential des  $\bar{K}$ -Einganges nach dem Takt im Flipflop gespeichert wird und am Q-Ausgang erscheint. Nachdem das erste Flipflop des Schiftregisters seinen Zustand geändert hat, erhalten die  $\bar{J}$  und  $\bar{K}$  Eingänge des zweiten ihre Eingangswerte. Da die Zeit, während der die Taktfunktion hohes Potential aufweist, größer ist als die Verzögerungszeit eines Flipflops, ist ein folgendes Flipflop gesperrt, während die  $\bar{J}$  und  $\bar{K}$  Eingänge eventuell ihre Zustände ändern. Da die Verzögerungszeit vernachlässigbar ist, scheint die maximale Schiftfrequenz der maximalen Kippfrequenz gleich zu sein. Das trifft zu, es gibt jedoch eine Ausnahme: Wenn das "0" Potential am  $\bar{J}$  oder  $\bar{K}$  Eingang vom vorhergehenden Flipflop positiver ist als das "0" Potential der Taktfunktion, dann wird ein kleiner Teil der Taktfunktion unwirksam gemacht. Dadurch wird die wirksame Amplitude des Taktes verringert. ( Siehe Diagramm eines der vorher gezeigten Flipflops ). Da die maximale Kippfrequenz von der Taktamplitude abhängt, kann es zu einer Verringerung der typischen Arbeitsgeschwindigkeit des betreffenden Flipflops kommen. Bei einwandfreier Taktfunktion und Taktamplitude ist die Schiftfrequenz im wesentlichen gleich der garantierten Mindestkippfrequenz.

Der Rücksetzeingang kann bei Bedarf dazu verwendet werden, jede Stufe auf Null zu setzen. Mit einer Kombination aus Setz- und Rücksetzeingängen kann man eine bestimmte Einstellung vor dem Schiften erhalten. Wenn der statische Setz- oder Rücksetzeingang hohes Potential hat, während der Takt auch hohes Potential annimmt, dann wird eine unerwünschte Spannungsspitze zum Ausgang durchgeschaltet. Deshalb sollte ein Flipflop nur zu einer Zeit gesetzt oder zurückgesetzt werden, da nicht getaktet wird, vorzugsweise wenn der Takt hoch ist.

Das Schiftregister kann auch zur digitalen Verzögerung verwendet werden. Für ein Bit läßt sich

zwischen dem Eingang und dem Ausgang eines aus n Flipflops bestehenden Schiftregisters eine Verzögerung von n Takten erzielen. Es ist auch möglich, den Ausgang eines Schiftregisters auf den Eingang zurückzuführen, und damit einen Ringzähler zu bilden. In einem Ringzähler läßt sich ein einzelnes Bit zum Umlaufen bringen. Dadurch wird ein einfacher Bitzeitgenerator zum Takten von Rechnerentscheidungen gebildet.

### ZUSAMMENFASSUNG DER BESONDEREN MERKMALE

Die kleine Verzögerungszeit, hohes fan-in und fan-out, komplementierte Ausgänge und die Möglichkeit einer OR-Funktion durch Verdrahtung lassen einen Schaltkreis entstehen, der leicht an große Parallellogiksysteme mit sehr hoher Geschwindigkeit angepaßt werden kann.

MECL weist einen Störabstand von mindestens 200 mV auf bei den militärischen Grenztemperaturen und erzeugt von allen möglichen Logikfamilien die kleinsten Störungen. Diese kleinen intern erzeugten Störspannungen sind ein spürbarer Vorteil in großen Systemen. Die MECL-Schaltkreise lassen sich leicht als Schmitttrigger, Multivibratoren und Treiber für verseilte Doppelleitungen verwenden, was ihnen eine große Vielseitigkeit verleiht.

MECL-Schaltkreise sind erhältlich in TO-5-Gehäusen mit 10 und 12 Anschlüssen und in Flachgehäusen mit 10 und 14 Anschlüssen. Elemente mit besonders hoher Zuverlässigkeit sind auf speziellen Wunsch lieferbar.

### WEITERE ANWENDUNGSBROSCHÜREN ÜBER MECL-SCHALTKREISE

- AN 233 Entwurf monostabiler Multivibratoren mit integrierten MECL-Schaltkreisen
- AN 239 Schmitt-Trigger aus integrierten MECL-Schaltkreisen
- AN 257 Dekadischer Zähler in MECL.

Kapitel: ZR 7.0.

# **TR 440**

## **Stromversorgung**

2. Auflage vom 15.5.1972

umfaßt Blatt: ZR 7.0 - 10 bis ZR 7.0 - 670



Rückfragen zu dieser Mappe, Berichtigungen und Ergänzungen bitte an

TC/EZ23

Copyright by  
**TELEFUNKEN COMPUTER GmbH**  
7750 Konstanz, Max-Stromeyer-Str. 116

Vervielfältigungen dieser Unterlage sowie Verwendung der Mitteilung ihres Inhalts ist unzulässig, soweit nicht ausdrücklich zugestanden. Zuwiderhandlungen sind strafbar und verpflichten zu Schadenersatz (Lit. UrhG., UGW, BGB).  
Alle Rechte für den Fall der Patenterteilung oder GM-Eintragung vorbehalten.

**TELEFUNKEN**  
COMPUTER

Bestell - Nr. : N31/A1.17

## INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
1. Energieversorgung	10
1.1. Installation im Rechenzentrum	10
1.2. Anforderungen an das Netz	10
1.3. Allgemeine Hinweise zur Stromversorgung von Rechenanlagen	20
1.4. Störspannungen auf Null- und Schutzleiter der Stromversorgungsanlage, Anschluß der Systemerde	150
1.5. Übersicht der Stromversorgungs- und Steuerleitungen des TR 440 - Systems	170
1.6. Ein- und Ausschalt- Ablauf des Netzes für den Rechnerbetrieb	290
1.7. Umformeranlage	300
1.8. Klimaanlage	310
1.9. Kombinierte Spannungs- und Lüfterüberwachung für den TR 440	330
1.9.1. Allgemeine Übersicht	330
1.9.2. Prüfanweisung	340
1.9.3. Leiterplattenunterlagen Spannungs- und Lüfterüberwachung	390
2. Schrankversorgung	470
2.1. Übersicht der STV-Einschübe	470
2.2. Stromversorgungseinschübe	490
2.3. Regelkarte	520
2.4. Überwachung des Halbschranks im STV 4- ..	550
2.5. STV 6	570
2.6. STV 7	580
2.7. STV 8	590
2.8. Hinweise zum Einsetzen und Einschalten der STV - Einschübe	590

## VERZEICHNIS DER ABBILDUNGEN

			Seite
Abb.	7 - 1	Schwungradumformer	50
Abb.	7 - 2	Umformeraggregat (DS/DS) mit Schwungscheibe	60
Abb.	7 - 3	(GS/DS) mit Schwungscheibe	70
Abb.	7 - 4	Umformeraggregat (GS/DS) mit Schwungscheibe und Batterie	80
Abb.	7 - 5	Wechselrichteranlage für EDV - Anlage	100
Abb.	7 - 6	Statische Wechselrichteranlage	110
Abb.	7 - 7	Statische Wechselrichteranlage mit Bypass - Schaltung	
Abb.	7 - 8	Statische Wechseleinrichteranlage mit 2 Gleichrichtern und Bypass - Schaltung	130
Abb.	7 - 9	Statische Wechselrichteranlage mit 2 Gleichrichtern, 2 Wechselrichtern und Bypass - Schaltung	140
Abb.	7 - 10	Ausführung der Systemerde	160
Abb.	7 - 11	Steigeleitungen	180
Abb.	7 - 12	Zusammenfassung der Stromversorgungs- und Steuerleitungen	200
Abb.	7 - 13	Signalisierung und Abschaltung der Digital-Rechenanlagen bei Störungen der Klimaanlage	320
Abb.	7 - 14	Blockschaltbild: STV - Einschub	490
Abb.	7 - 15	Front- und Bedienplatte	510
Abb.	7 - 16	Umsetztabelle: Strommessung	520
Abb.	7 - 17	Blockschaltbild: Regelkarte	520
Abb.	7 - 18	Überwachung im STV 4	550
Abb.	7 - 19	Tabelle Einschaltverzögerung	560

## 1. ENERGIEVERSORGUNG

### 1.1. Installation im Rechenzentrum

Im Rechenzentrum erfolgt die Versorgung der Maschinen von einem speziellen Verteilerschrank aus über Steckdosenverteilerkästen im Doppelboden.

Der Anschluß der Geräte an diese Verteilerkästen erfolgt flexibel mit vorgefertigten Verbindungsleitungen. Der Verteilerschrank enthält im wesentlichen alle erforderlichen Schalt- und Signaleinrichtungen, die sowohl eine Hauptabschaltung der gesamten Anlage als auch eine selektive Abschaltung der einzelnen Geräte ermöglichen sowie Störungen der Stromversorgung und (auf Wunsch) der Klimaanlage signalisieren.

Außer den Stromversorgungsleitungen wird innerhalb der Rechenanlage eine interne Systemerde verlegt, die am Verteilerschrank mit dem SL der Stromversorgungsanlage verbunden ist.

Bauseitig sind für den Betrieb der Rechenanlage von der Niederspannungshauptverteilung bzw. ab Trafo oder Hausanschluß getrennte Steigleitungen (für geregelte und ungeregelte Stromversorgung) vorzusehen. An dieses Steigleitungssystem dürfen nur die zur Rechenanlage gehörenden Aggregate (keine allgemeinen Stromverbraucher also auch nicht Raumbeleuchtung und die Steckdosen im Rechneraum -) angeschlossen werden. Wir setzen voraus, daß ab Hausanschluß bzw. ab Einspeisung dieses Steigleitungssystem ein 5-Leitersystem (R, S, T, Mp, SL) vorgesehen ist. Null- und Schutzleiter sind nur an der NHV verbunden und zusätzlich geerdet (Erdungswiderstand = 2 Ohm).

### 1.2. Anforderungen an das Netz

Für den Betrieb der Rechenanlagen werden grundsätzlich 2 Spannungsarten benötigt:

1. 220/380 V  $\pm$  10%, 50 Hz  $\pm$  1% Netzspannung für Antrieb der Maschinen und Lüfter,
2. 220/380V  $\pm$  2,5%, 50Hz  $\pm$  1% geregelte Spannung zur Versorgung der elektronischen Einheiten.

Die Belastungen richten sich jeweils nach der Größe und dem Ausbau der Rechenanlage und werden nach der vorliegenden Gerätekonfiguration in gesonderten Datenblättern zusammengefaßt und angegeben.

Die Auswahl der Stromversorgungseinrichtung für die geregelte Spannung richtet sich im wesentlichen nach den Anforderungen und den Bedingungen des Benutzers der Rechenanlage bzw. nach dem Einsatz und der Programmbelegung der Rechenanlage.

Nachfolgend werden zur Übersicht stichwortartig die grundsätzlich möglichen Stromversorgungen aufgeführt:

a) Betrieb mit Spannungskonstanthalter

Vorteile: Geringe Anschaffungskosten,  
Geringer Platzbedarf

Nachteile: Sofortige Unterbrechung der Anlage  
bei Netzausfall,  
keine Überbrückung kurzzeitiger  
Spannungsausfälle

b) Umformer-Aggregat mit Schwungscheibe

Vorteile: Überbrückung kurzzeitiger Spannungsausfälle (2Sek.) durch Schwungradmasse ohne Unterbrechung der Rechenanlage. Bei längerem Spannungsausfall in jedem Fall Abspeicherung der laufenden Programme sichergestellt.

Nachteile: Gegenüber a) erhöhter Kostenaufwand und erhöhter Platzbedarf.

c) Statischer Wechselrichter

Vorteile: Größte Genauigkeit der Spannungs- und Frequenzwerte. Geringe Wartung und geringe Reparaturanfälligkeit.

Nachteile: Gegenüber b) erhöhter Kostenaufwand.

1.3.  
Allgemeine Hinweise  
zur Stromversorgung  
von Rechenanlagen

Da einzelne Aggregate unserer Rechenanlagen zum Teil doch relativ hohe Anforderungen an Spannungs- und Frequenzgenauigkeit der Anschlußspannung stellen, sind zur Übersicht nachfolgend die bei den drei grundsätzlichen Stromversorgungsanlagen erreichbaren Werte aufgeführt.

1.3.1.  
Netzbetrieb

Die Spannungstoleranzen sind hier sehr stark von der Auslegung des Netzes und von der Lage des Verbrauchers innerhalb des vermaschten Netzes abhängig.

Eine überregionale verbindliche Angabe über die Spannungstoleranzen der Netzspannung gibt es daher nicht. Als Richtwert gilt für die Netzspannung 220/380 V die Toleranz  $\pm 10\%$ .

Es ist daher bei der Projektierung eines Rechenzentrums notwendig, diese Werte unter Berücksichtigung der Vorstehenden Faktoren jeweils zusammen mit dem örtlichen EVU zu ermitteln.

1.3.2.

Die Frequenzgenauigkeit wird im gesamten deutschen Verbundnetz durch das RWE bestimmt.

Es wird im ungestörten Zustand eine Netzfrequenz von  $50\text{Hz} \pm 0,1\%$  eingehalten. Im Störfall ist mit einem Wert von  $50\text{Hz} \pm 0,2\%$  zu rechnen. Diese Werte gelten jedoch nur für das Verbundnetz. Es fahren jedoch noch einige Bereiche im "Inselbetrieb", d.h. ohne Verbindung mit dem Verbundnetz (z.B. Berlin).

Hier ist die Frequenzgenauigkeit wesentlich schlechter (Größenordnung  $\pm 1 \dots 2$  Hz - regional verschieden). Wird in solch einem "Inselbetrieb" noch mit Dampfregelung gearbeitet (im Verbundnetz u. RWE Wasserregelung), wie z.B. in Berlin, so sind die Ausregelungszeiten außerdem noch entsprechend groß.

### 1.3.3. Stromversorgung mit Schwungradumformer

Bei den Spannungs-oder Frequenz-Umformern wird zwischen Eingangs und Ausgangsnetz unterschieden. (Abb.7-1)

Das Eingangsnetz speist den Motor des Umformers.  
Es ist wichtig, hierüber zu wissen:

- a) Welche Spannungsschwankung tritt in diesem Netz auf?
- b) Welche Frequenzschwankung tritt in diesem Netz auf?
- c) Welchen maximalen Einschaltstrom kann dieses Netz leisten?
- d) Zeitspanne des Spannungsausfalls.

Das Ausgangsnetz ist der Generator des Umformers.  
Er speist den Rechner und z.T. seine Peripheriegeräte.  
Hierüber ist wichtig zu wissen:

- a) Gewünschte Spannungskonstanz
- b) Gewünschte Frequenzkonstanz
- c) Welche Motorleistung wird eingeschaltet (Stern-Dreieck oder direkt), wie groß sind die Einschaltströme?
- d) Wie groß darf der Frequenzabfall sein, bezogen auf eine bestimmte Zeitspanne des Eingangsausfalls ?

Die in diesem Fall vorliegenden Bedingungen sind:

- a) Spannungsschwankung des Eingangsnetzes  $\pm 10\%$
- b) Frequenzschwankung  $\pm 0\%$
- c) Netzausfall 0,5 - 2Sekunden
- d) Generatorspannungskonstanz  $\pm 2,5\%$
- e) Frequenzabfall bei Netzausfall maximal - 2 %

Folgende Lösungen bieten sich dafür an:

- A) Motor - Generator (Prinzipschaltbild- Abb. 7 - 2)

bestehend aus: Asynchron - Antriebsmotor  
Synchron - Generator  
Schwungmasse

Der Asynchron - Motor ist so bemessen, daß sein maximaler Schlupf bei Nennlast 1 % beträgt.

B. Motor-Generator (Prinzipschaltbild - Abb. 7-3)

bestehend aus: Gleichstrom-Motor  
Synchron-Generator  
Schwungmasse

Beide Maschinen sind direkt miteinander gekoppelt.

Frequenzbereich  $\pm 0,5\%$ .

Vergleich zwischen Lösung A und B:

Der Umformer mit Asynchron-Motor stellt die billigste Lösung dar. Er ist technisch am einfachsten. Man muß aber immer eine Frequenz-Abweichung von  $-1\%$  zwischen Leerlauf und Vollast, bedingt durch den Motorschlupf, in Kauf nehmen.

Die Lösung mit Gleichstrommotor gewährleistet unter allen Betriebsbedingungen eine Frequenzkonstanz von  $\pm 0,5\%$ . Durch Beistellung einer Batterie können hierbei außerdem längere Netzausfälle im Bereich von 5 - 15 Minuten überbrückt werden, wobei dann in der Zwischenzeit evtl. ein Notstrom-Diesel gestartet werden könnte (Prinzipschaltbild - Abb. 7-4).

Die Frequenzkonstanz von  $\pm 0,5\%$  bleibt, wenn die Frequenz des Eingangsnetzes schwankt.

Beide Umformer bieten die Möglichkeit, daß bei einer Netzunterbrechungsdauer kürzer als die kritische Zeitspanne der Betrieb automatisch fortgesetzt werden kann.

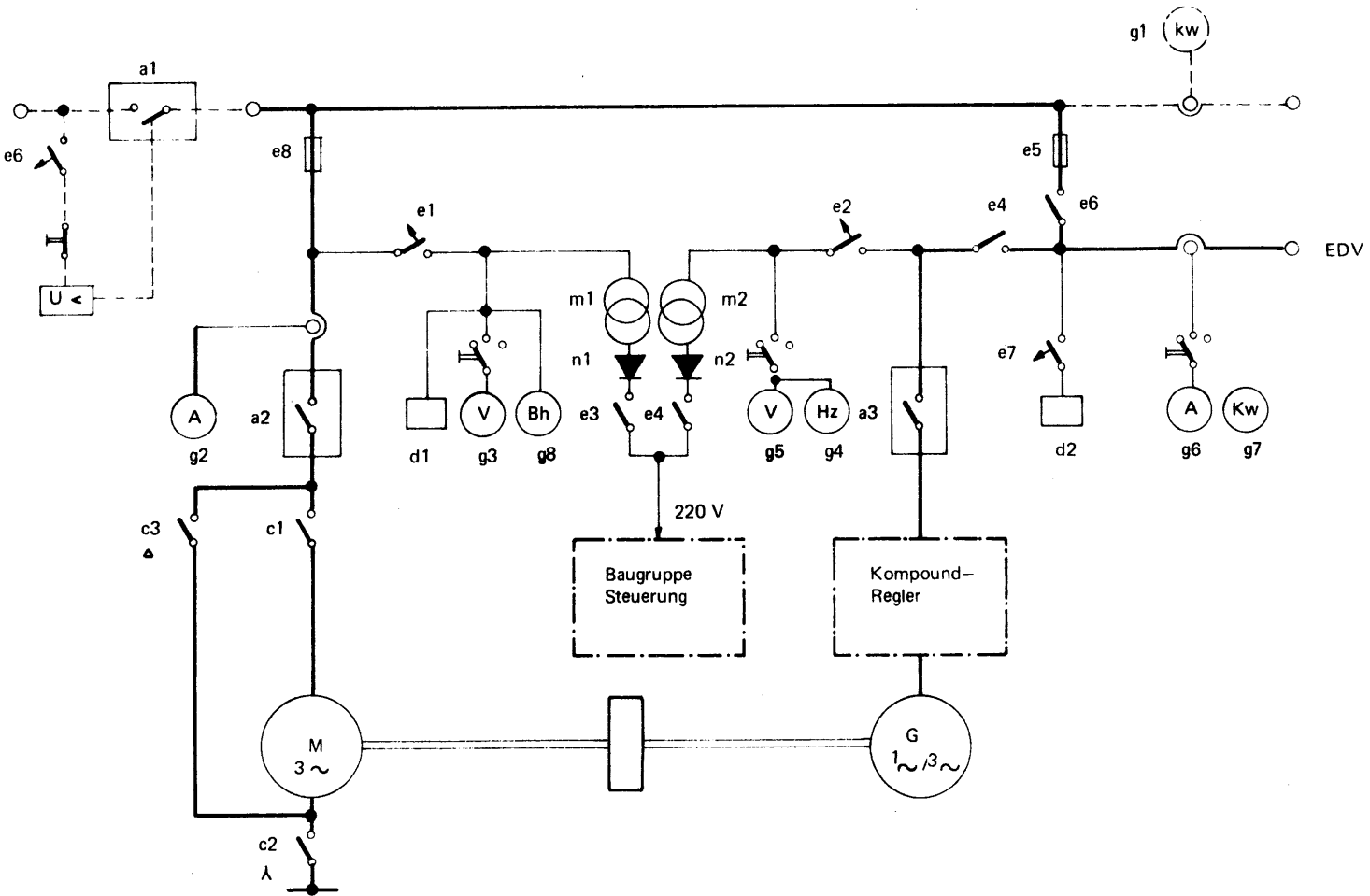


Abb. 7-1 Schwingradumformer für EDV - Anlagen Leistungsteil

ZR



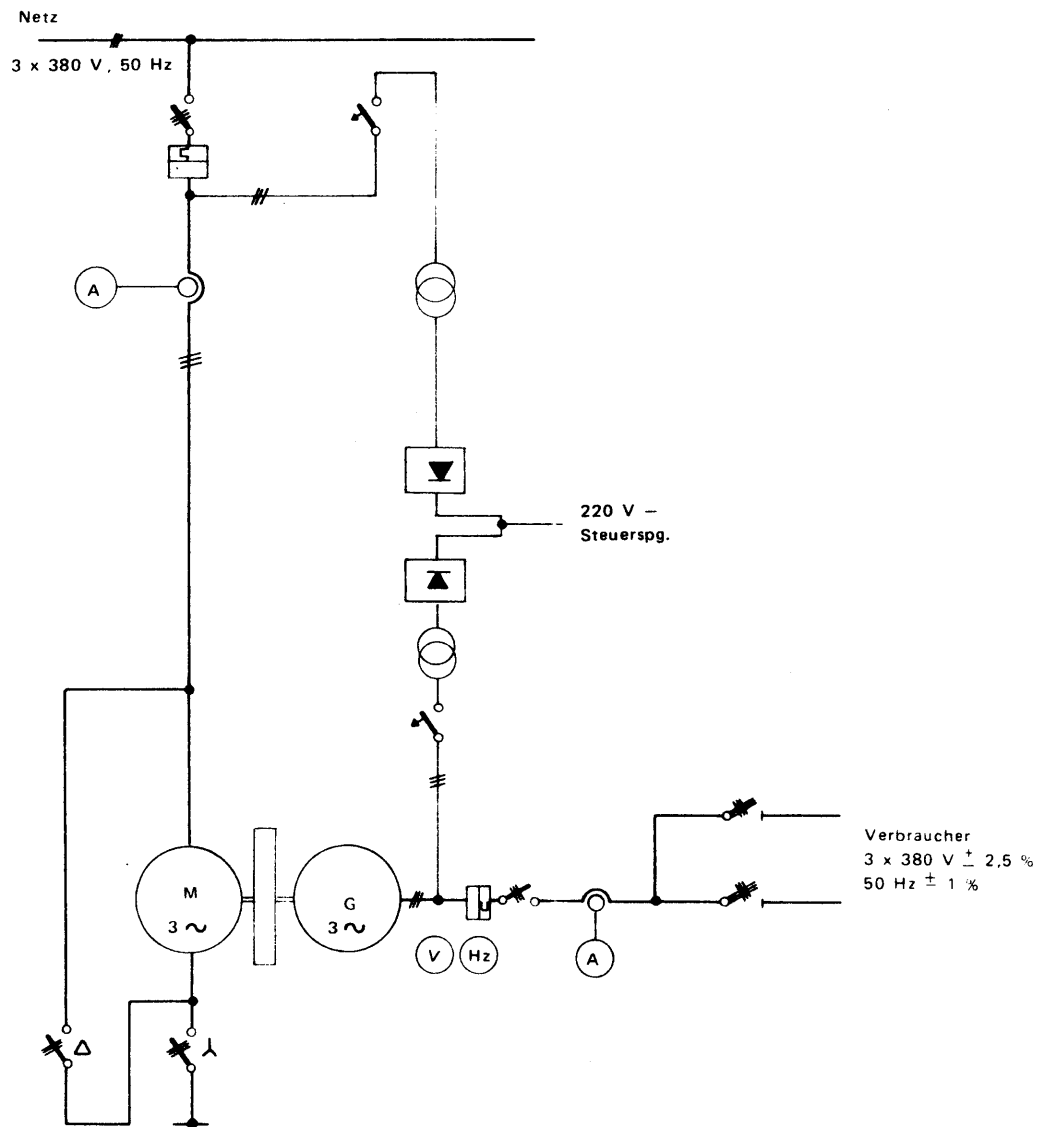


Abb. 7-2 Umformeraggregat (DS/DS) mit Schwungscheibe

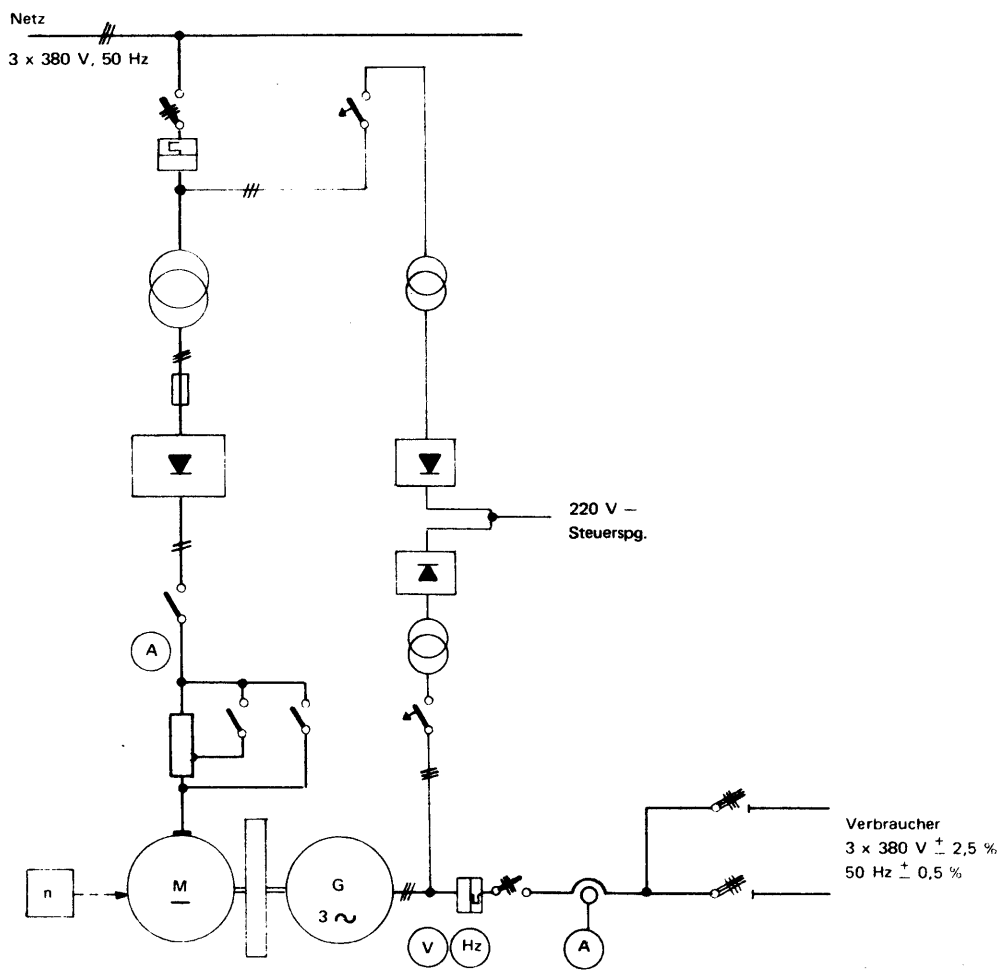


Abb. 7-3 (GS/DS) mit Schwungscheibe

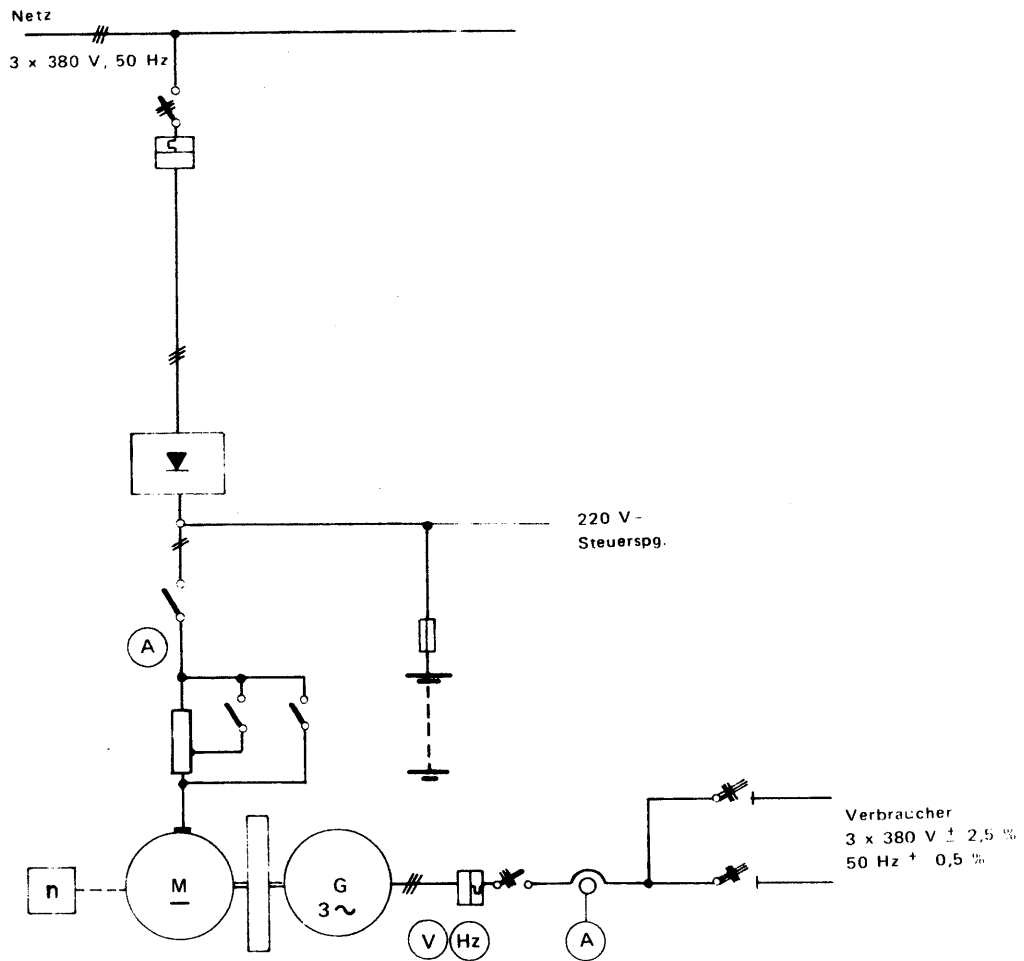


Abb. 7-4 Umformeraggregat (GS/DS) mit Schwungscheibe und Batterie

1.3.4.  
Unterbrechungsfreie  
Stromversorgung (USV)  
mit statischem Wechsel-  
richter

Es sind verschiedene Ausführungen möglich (z.B. mit und ohne By Pass).

Spannungstoleranzen  $220/380\text{ V} \pm 1,5 \div 2\%$   
Frequenzgenauigkeit  $50\text{ Hz} \pm 0,5\%$

Bei statischen USV-Anlagen werden Motor und Generator der dynamischen Systeme durch Thyristor-Gleich- und Thyristor Wechselrichter ersetzt. Als Energiespeicher dienen Akkumulatorenbatterien.

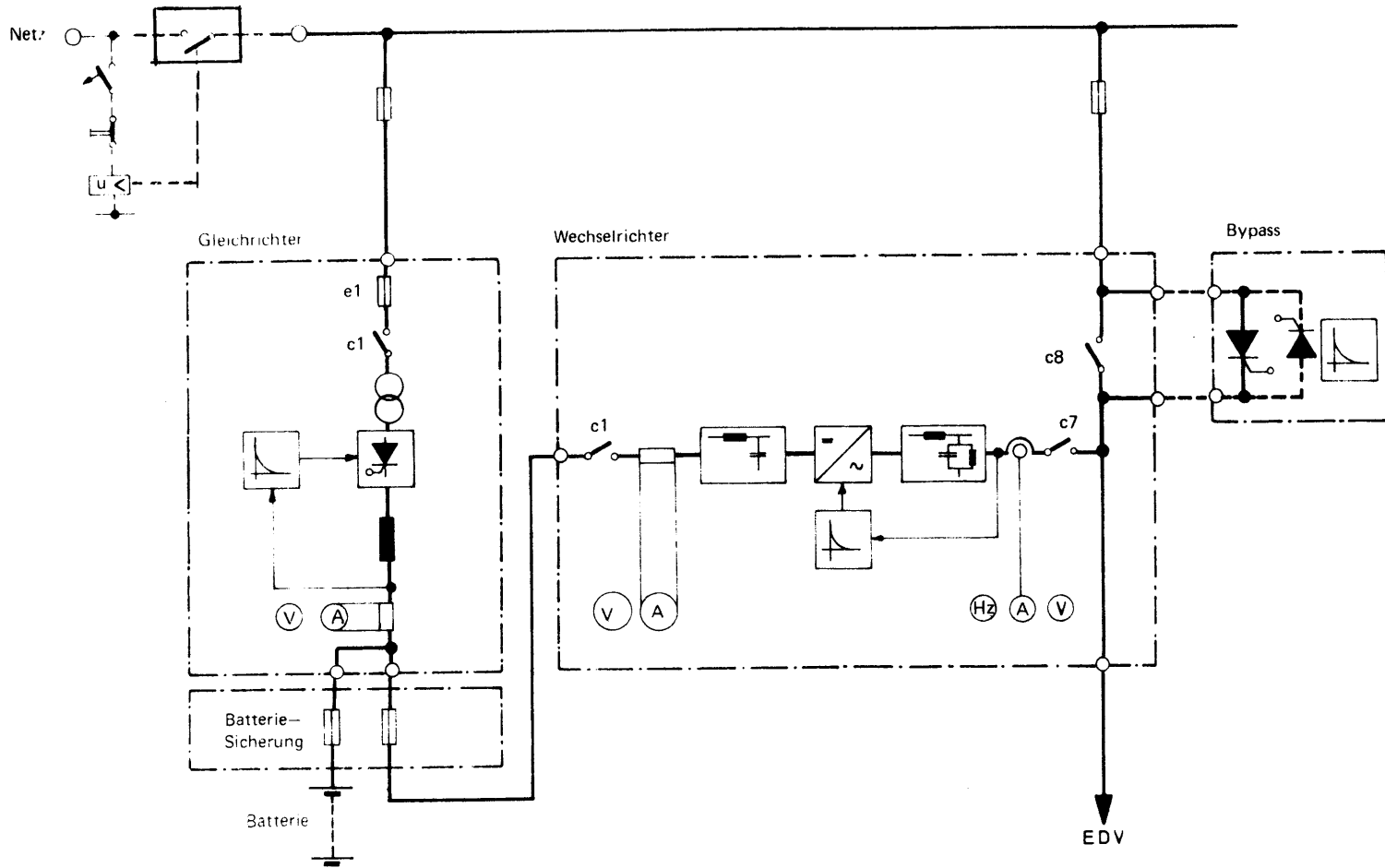
Im Normalfall, d.h. bei vorhandener Netzspannung, wird der Gleichrichter gespeist, der Energie an den Wechselrichter und an die Batterie abgibt. Im Wechselrichter wird die Gleichspannung in eine rechteckförmige Wechselspannung umgeformt. Die Oberwellen dieser Spannung werden ausgesiebt. Dadurch kann an den Ausgangsklemmen des Wechselrichters eine Spannung zur Verfügung gestellt werden, deren Oberwellengehalt bei allen Lastzuständen im Rahmen der zugelassenen Toleranzen liegt.

Fällt das Netz aus, so übernimmt die Batterie unterbrechungsfrei die volle Energielieferung. Sobald die Netzspannung wiederkehrt, wird neben der Stromzufuhr zum Wechselrichter die Batterie wieder aufgeladen.

Da statische Wechselrichter sehr empfindlich gegen Stromspitzen sind, müssen bei der Auslegung einer Stromversorgungsanlage die Einschaltströme aller angeschlossenen Verbraucher berücksichtigt werden. Außerdem sind Maßnahmen zu treffen, die ein zeitlich gestaffeltes Zu- und Abschalten der einzelnen Verbraucher gewährleisten.

Statische Wechselrichter-Anlagen bieten bei z.Z. im allgemeinen noch höherem Preis und größerem Raumbedarf, eine Reihe von technischen Vorteilen, die dynamische USV-Anlagen nicht aufweisen (z.B. höherer Wirkungsgrad, außerordentlich hohe Frequenzkonstanz, geringere Wärmeabgabe, geringere Geräuschentwicklung).

Abb. 7-5 Wechselrichteranlage für EDV - Anlage



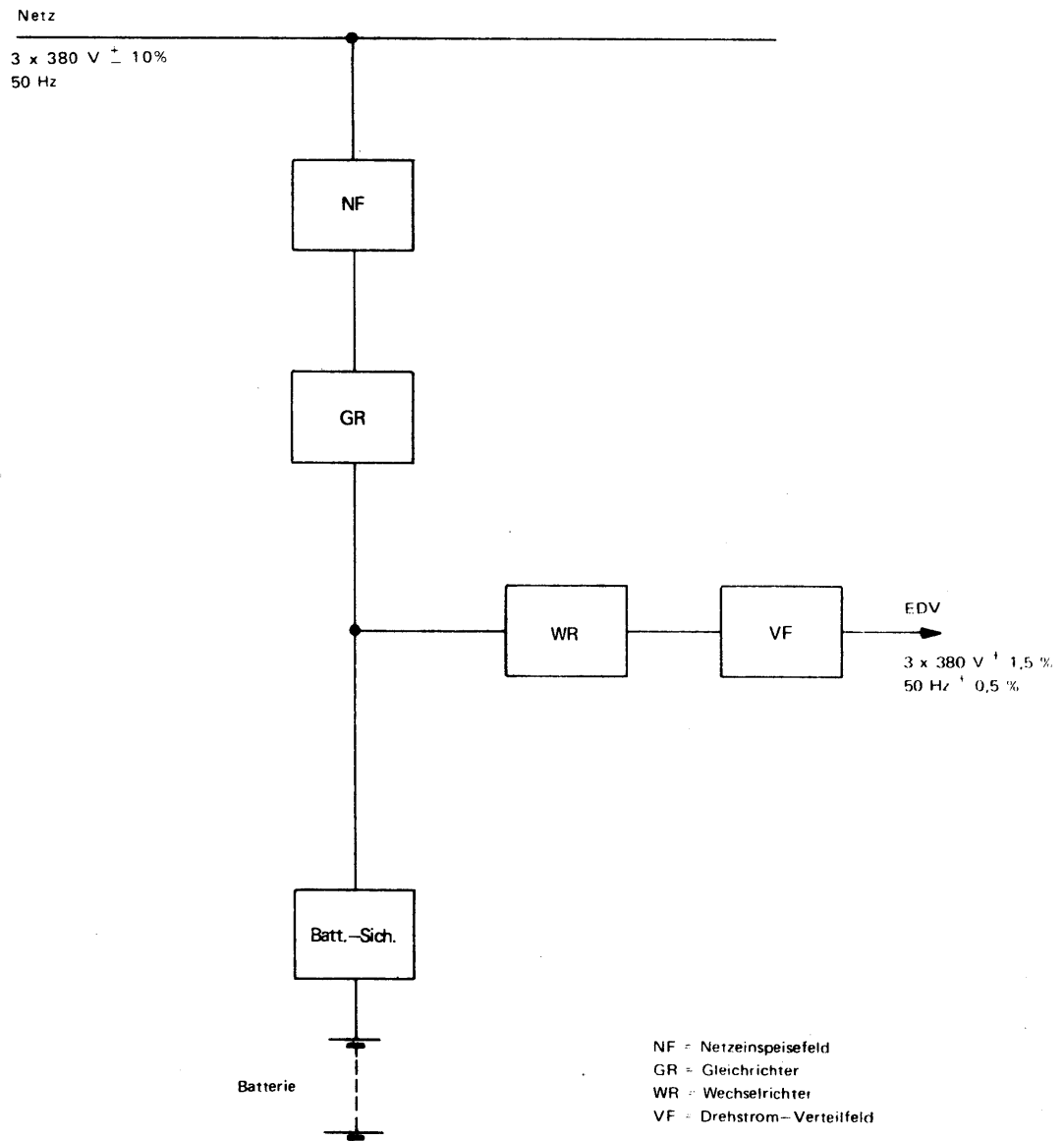


Abb. 7-6 Statische Wechselrichteranlage

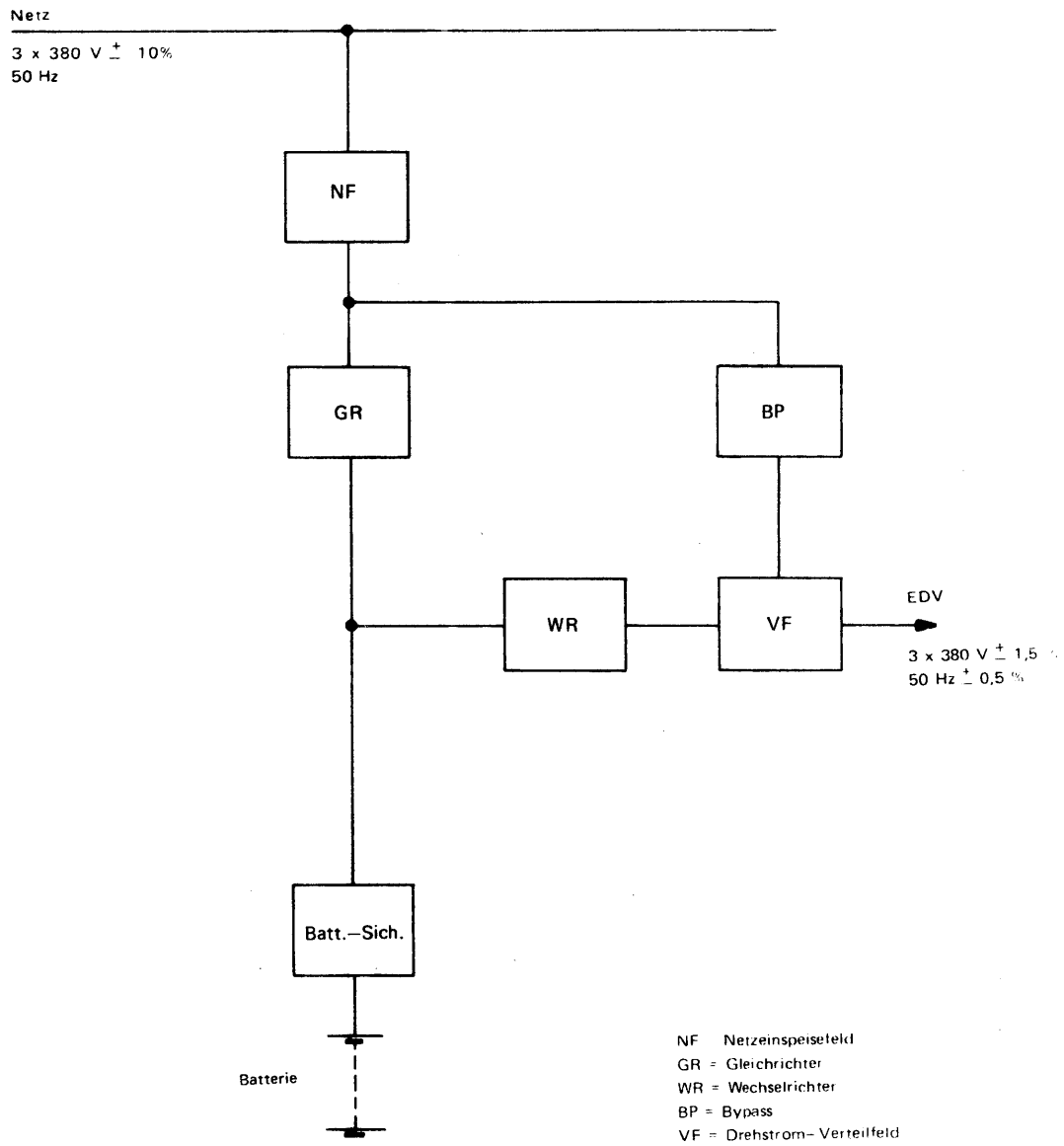


Abb. 7-7 Statische Wechselrichteranlage mit Bypass-Schaltung

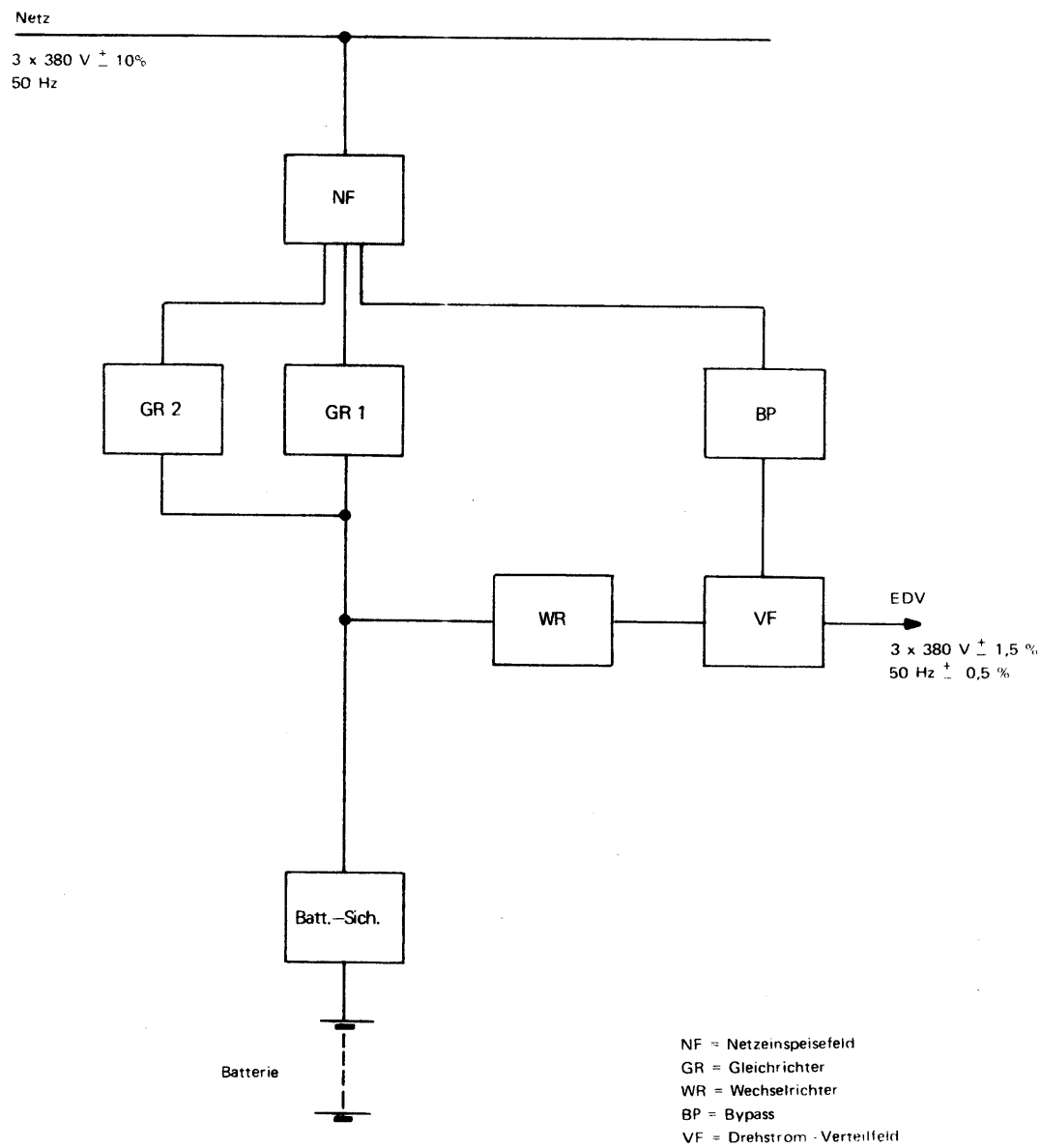


Abb. 7-8 Statische Wechselrichteranlage mit 2 Gleichrichtern und Bypass-Schaltung



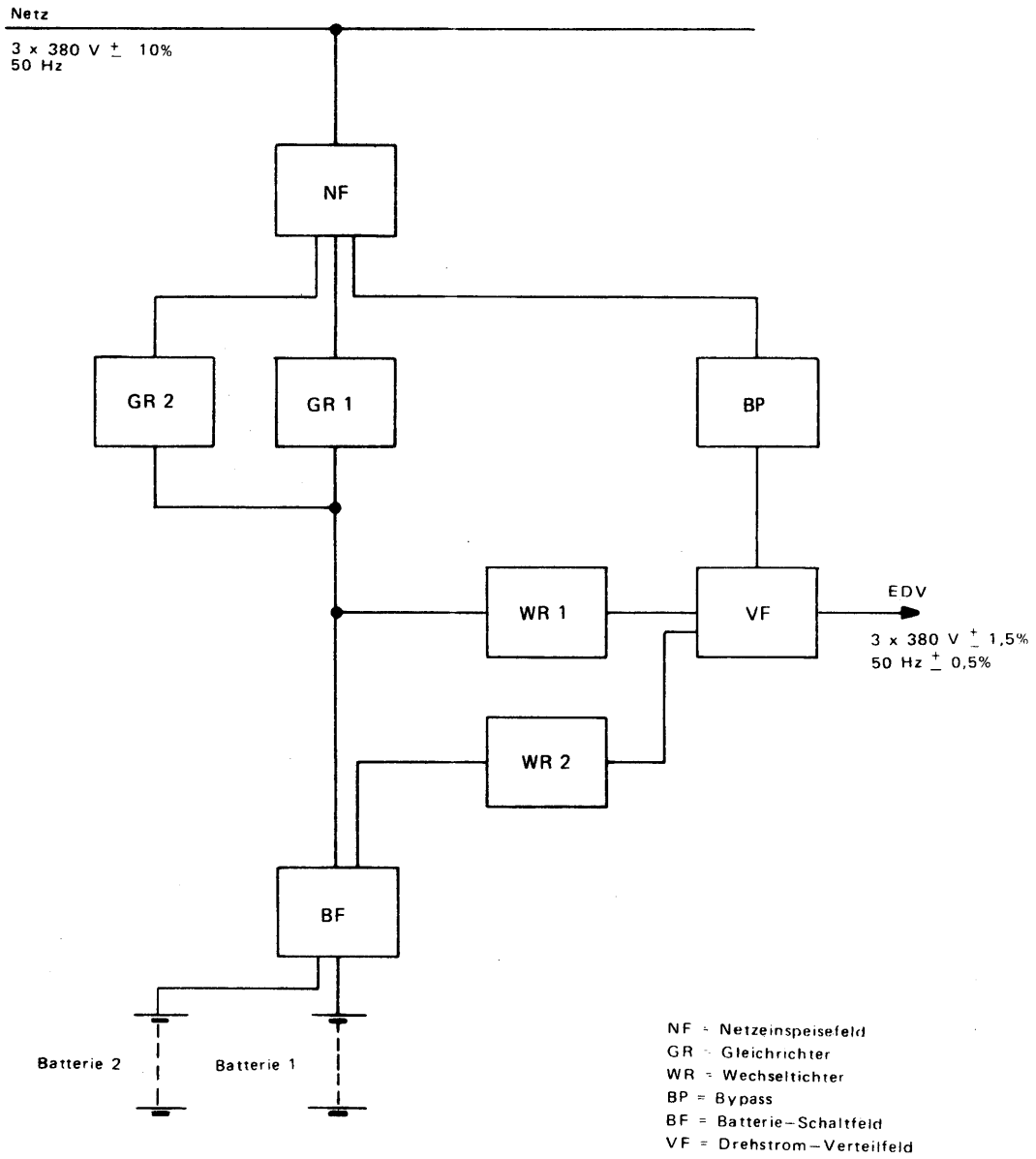


Abb. 7-9 Statische Wechselrichteranlage mit 2 Gleichrichtern, 2 Wechselrichtern und Bypass-Schaltung

1.4.  
Störspannungen auf Null-  
und Schutzleiter der  
Stromversorgungsanlage,  
Anschluß der Systemerde

In Anlagen mit Versuchs- und Laborbetrieb oder mit mehreren Großverbrauchern ist meistens der MP und der SL der Stromversorgungsanlage trotz zusätzlicher Erdung mit einer relativ hohen Störspannung behaftet, die bei einer Verbindung unserer Systemerde mit dieser Erdungsanlage Störungen der Rechenanlage verursacht.

In diesen Fällen muß die Verbindung zwischen MP, SL und Systemerde (FBE) aufgetrennt und die FBE über einen geeigneten Kondensator an einen separaten Erder gelegt werden.

Die Installation vom Hausanschluß bis zum Verteilerschrank im Rechenzentrum erfolgt nach wie vor 5-adrig (R, S, T, MP, SL) in NYCY.

Für das Rechenzentrum wird eine separate Erdungsanlage (Erdübergangswiderstand 2 Ohm) vorgesehen. Die Erdleitung wird über einen geeigneten Kondensator an die FBE-Schiene in den Verteilerschrank geführt.

Die FBE wird innerhalb der Rechenanlage nach dem bekannten Prinzip in NYAF  $35\text{mm}^2$  sw (Stichleitungen zu den Geräten in NYAF  $16\text{mm}^2$  sw isoliert, sternförmig vom Rechner aus zu allen Geräten verlegt und an die FBE-Schiene im Verteilerschrank angeschlossen (Abb. 7-10).



1.5.  
Übersicht der Stromver-  
sorgungs- und Steuerlei-  
tungen des TR 440-  
Systems

1.5.1.  
Steigleitungen

Verteilerschrank VTS 113

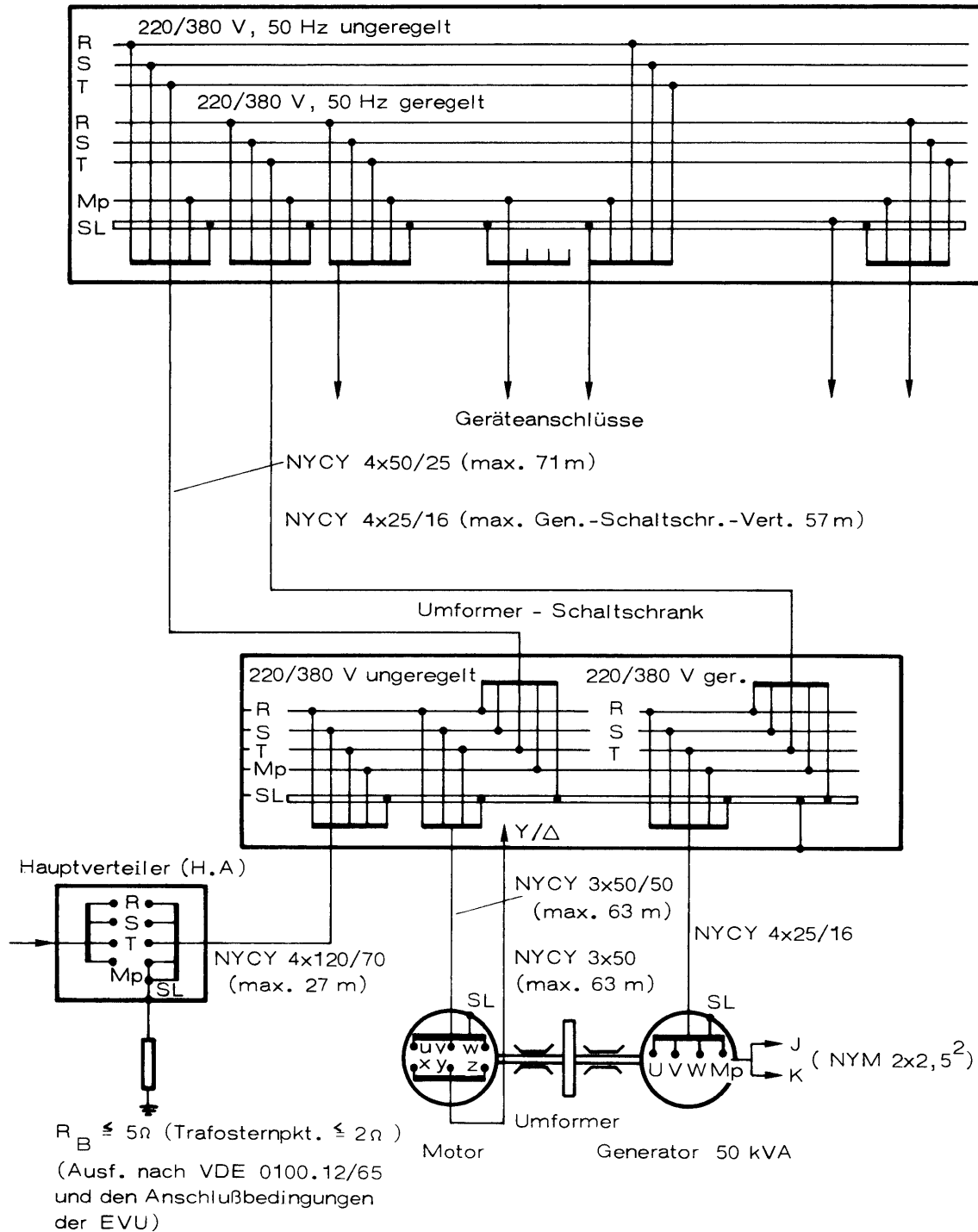


Abb. 7-11 Steigeleitungen

1.5.2.  
Geräteleitungen

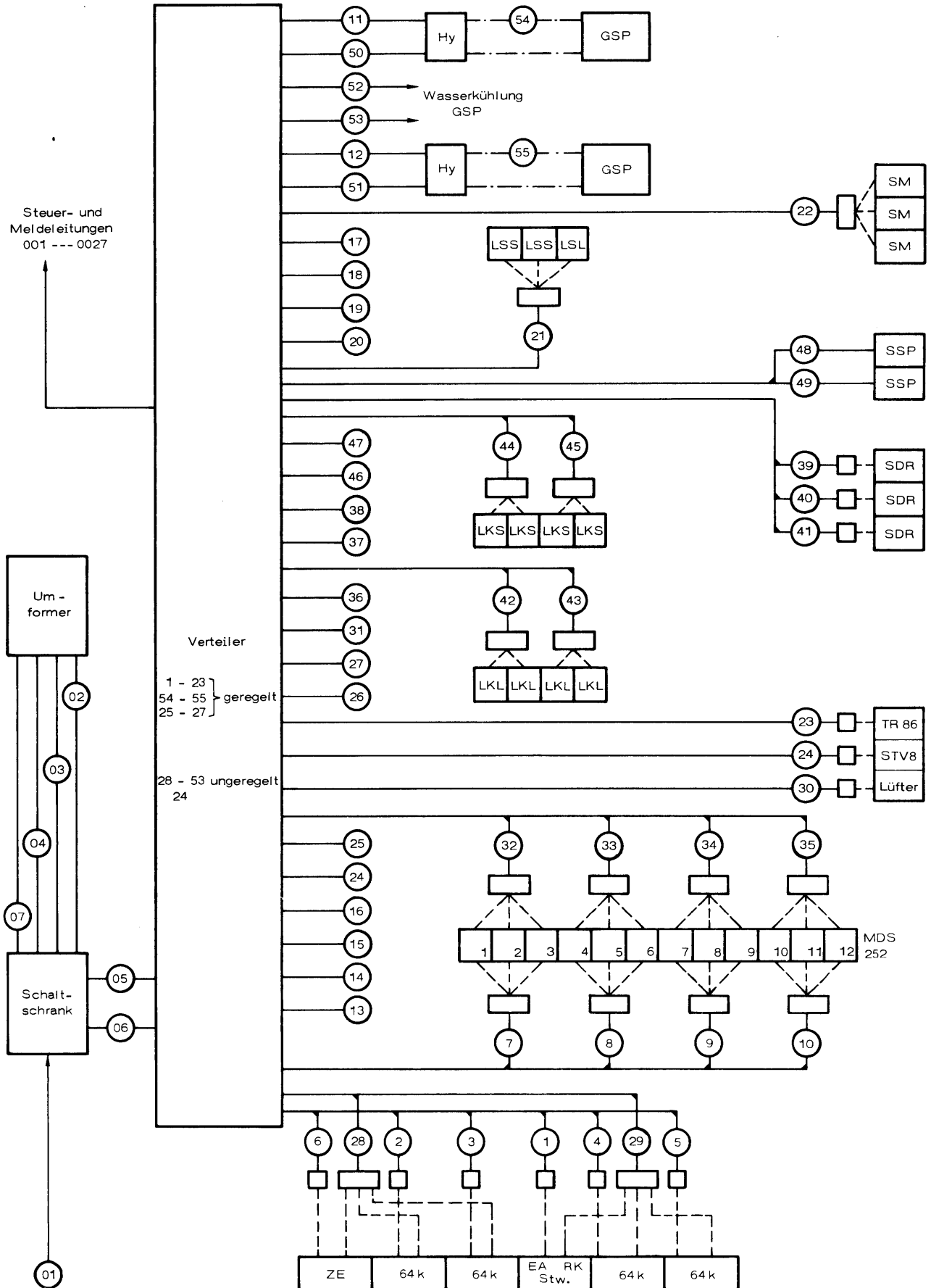


Abb. 7-12 Zusammenfassung der Strom-versorgungs- und Steuerleitungen

Projekt: Zusammenstellung der Stromversorgungs- und Steuerleitungen für  
das TR 440 Rechnersystem und der wichtigsten Peripheriegeräte.

Leitungs- Nr.	Spannung	Leitung		von (Anschluß)	nach (Abschluß)	Bemerkung
		Aderzahl Querschnitt	max.zul. Länge			
1	380 V geregelt	NYM 5 x 2,5 <sup>2</sup>	45 m	Vert. Kl. 11-15	EA-Stw/RK Perilexd.	
2	380 V geregelt	NYM 5 x 2,5 <sup>2</sup>	55 m	Vert. Kl. 16-20	64 k - Sp.Perilexd.	
3	380 V geregelt	NYM 5 x 2,5 <sup>2</sup>	55 m	Vert. Kl. 21-25	64 k - Sp. Perilexd.	
4	380 V geregelt	NYM 5 x 2,5 <sup>2</sup>	55 m	Vert. Kl. 26-30	64 k - Sp. Perilexd.	
5	380 V geregelt	NYM 5 x 2,5 <sup>2</sup>	55 m	Vert. Kl. 31-35	64 k - Sp. Perilexd.	
6	380 V geregelt	NYM 5 x 2,5 <sup>2</sup>	50 m	Vert. Kl. 36-40	ZE - Schr.Perilexd.	
7	380 V geregelt	NYM 5 x 2,5 <sup>2</sup>	35 m	Vert. Kl. 41-45	3xMDS 252 Perilexd.	Verteilerkasten 55.3050.240-00
8	380 V geregelt	NYM 5 x 2,5 <sup>2</sup>	35 m	Vert. Kl. 46-50	3xMDS 252 Perilexd.	Verteilerkasten 55.3050.240-00
9	380 V geregelt	NYM 5 x 2,5 <sup>2</sup>	35 m	Vert. Kl. 51-55	3xMDS 252 Perilexd.	Verteilerkasten 55.3050.240-00
10	380 V geregelt	NYM 5 x 2,5 <sup>2</sup>	35 m	Vert. Kl. 56-60	3xMDS 252 Perilexd.	Verteilerkasten 55.3050.240-00
11	380 V geregelt	NYM 5 x 2,5 <sup>2</sup>	40 m	Vert. Kl. 61-65	Hydraulik (GSP) Kl. 9/10/11/12	Steuer. d. Hydraulik an Phase T (Zultg. ZE/GSP)
12	380 V geregelt	NYM 5 x 2,5 <sup>2</sup>	40 m	Vert. Kl. 66-70	Hydraulik (GSP) Kl. 9/10/11/12	Steuer. d. Hydraulik Phase T (Zultg. ZE/GSP)
13	380 V geregelt			Vert. Kl. 71-75		Reserve
14	380 V geregelt			Vert. Kl. 76-80		Reserve
15	380 V geregelt			Vert. Kl. 81-85		Reserve
16	380 V geregelt			Vert. Kl. 86-90		Reserve
17	220 V geregelt	NYM 3 x 2,5 <sup>2</sup>	(23)46 m	Vert. Kl. 91-93		Reserve
18	220 V geregelt	NYM 3 x 2,5 <sup>2</sup>	(23)46 m	Vert. Kl. 94-96		Reserve
19	220 V geregelt	NYM 3 x 2,5 <sup>2</sup>	(15)30 m	Vert. Kl. 97-99 <sup>(S)</sup>		Reserve
20	220 V geregelt	NYM 3 x 2,5 <sup>2</sup>	(15)30 m	Vert. Kl. 100-102 <sup>(S)</sup>		Reserve
21	220 V geregelt	NYM 3 x 2,5 <sup>2</sup>		Vert. Kl. 103-105 <sup>(T)</sup>	2 x LSS und LSL Schukosteckdosen	Vielfachsteckdose (handelsüblich)
22	220 V geregelt	NYM 3 x 2,5 <sup>2</sup>		Vert. Kl. 106-108 <sup>(T)</sup>	3 x Schreibmasch. Schukosteckdosen	Vielfachsteckdose (handelsüblich)
23	380 V geregelt	NYM 5 x 2,5 <sup>2</sup>	55 m	Vert. Kl. 109-113	TR 86 Perilexd.	
24	380 V ungereg.	NYM 5 x 2,5 <sup>2</sup>	55 m	Vert. Kl. 114-118	TR 86- STV 8	besonders gekennzeichnete Perilexdose (z.B. rot)
25	380 V geregelt			Vert. Kl. 119-123		Reserve
26	380 V geregelt			Vert. Kl. 124-128		Reserve
27	380 V geregelt			Vert. Kl. 129-133		Reserve
54	380 V geregelt	NYM 5 x 2,5 <sup>2</sup>	40 m	(Hydraulik) GSP Kl.Nr. 9, 10, 11, 12	(ZE) GSP - Annex	Zuleitung f. ZE / vom Vert.-Hydraulik - ZE
55	380 V geregelt	NYM 5 x 2,5 <sup>2</sup>	40 m	(Hydraulik) GSP Kl.Nr. 9, 10, 11, 12	(ZE) GSP - Annex	Zuleitung f. ZE / vom Vert.-Hydraulik - ZE
28	380 V ungereg.	NYM 5 x 2,5 <sup>2</sup>	55 m	Vert. Kl. 134-138	Lüfter: Perilexd. 2 x 64 k + ZE	Verteilerkasten 55.3050.241-00
29	380 V ungereg.	NYM 5 x 2,5 <sup>2</sup>	55 m	Vert. Kl. 139-143	Lüfter : Perilexd. 2 x 64 k + RK	Verteilerkasten 55.3050.241-00



Projekt: Zusammenstellung der Stromversorgungs- und Steuerleitungen für  
das TR 440 Rechnersystem und der wichtigsten Peripheriegeräte.

Leitungs- Nr.	Spannung	Leitung		von (Anschluß)	nach (Abschluß)	Bemerkung
		Aderzahl Querschnitt	max. zul. Länge			
30	380 V unreg.	NYM 5 x 2,5 <sup>2</sup>	55 m	Vert. Kl. 144-148	Lüfter: TR 86 Perilexd.	
31	380 V unreg.	NYM 5 x 2,5 <sup>2</sup>	55 m	Vert. Kl. 149-153	Lüfter: Reserve Perilexd.	Reserve
32	380 V unreg.	NYM 5 x 2,5 <sup>2</sup>	35 m	Vert. Kl. 154-158	3x MDS 252 Perilexd.	Verteilerkasten 55.3050.241-00
33	380 V unreg.	NYM 5 x 2,5 <sup>2</sup>	35 m	Vert. Kl. 159-163	3x MDS 252 Perilexd.	Verteilerkasten 55.3050.241-00
34	380 V unreg.	NYM 5 x 2,5 <sup>2</sup>	35 m	Vert. Kl. 164-168	3x MDS 252 Perilexd.	Verteilerkasten 55.3050.241-00
35	380 V unreg.	NYM 5 x 2,5 <sup>2</sup>	35 m	Vert. Kl. 169-173	3x MDS 252 Perilexd.	Verteilerkasten 55.3050.241-00
36	380 V unreg.	NYM 5 x 2,5 <sup>2</sup>	35 m	Vert. Kl. 174-178	3x MDS 252 Reserve Perilexd.	Verteilerkasten 55.3050.241-00
37	380 V unreg.			Vert. Kl. 179-183		Reserve
38	380 V unreg.			Vert. Kl. 184-188		Reserve
39	220 V unreg.	NYM 3 x 2,5 <sup>2</sup>	16 m	Vert. Kl. 189-191 <sup>(R)</sup>	SDR Schukosteckd.	
40	220 V unreg.	NYM 3 x 2,5 <sup>2</sup>	16 m	Vert. Kl. 192-194 <sup>(S)</sup>	SDR Schukosteckd.	
41	220 V unreg.	NYM 3 x 2,5 <sup>2</sup>	16 m	Vert. Kl. 195-197 <sup>(T)</sup>	SDR Schukosteckd.	
42	220 V unreg.	NYM 3 x 2,5 <sup>2</sup>	(23) 46 m	Vert. Kl. 198-200 <sup>(R)</sup>	2x LKL Schukost.	Vielfachsteckdose (handelsüblich)
43	220 V unreg.	NYM 3 x 2,5 <sup>2</sup>	(23) 46 m	Vert. Kl. 201-203 <sup>(S)</sup>	2x LKL Schukost.	Vielfachsteckdose (handelsüblich)
44	220 V unreg.	NYM 3 x 2,5 <sup>2</sup>	(15) 30 m	Vert. Kl. 204-206 <sup>(T)</sup>	2x LKS Schukost.	Vielfachsteckdose (handelsüblich)
45	220 V unreg.	NYM 3 x 2,5 <sup>2</sup>	(15) 30 m	Vert. Kl. 207-209 <sup>(T)</sup>	2x LKS Schukost.	Vielfachsteckdose (handelsüblich)
46	220 V unreg.			Vert. Kl. 210-212 <sup>(T)</sup>		Reserve
47	220 V unreg.			Vert. Kl. 213-215 <sup>(T)</sup>		Reserve
48	220 V unreg.	NYM 3 x 25 <sup>2</sup>	40 m	Vert. Kl. 216-218 <sup>(R)</sup>	TSP Anschluß Kl.	im Schrank
49	220 V unreg.	NYM 3 x 25 <sup>2</sup>	40 m	Vert. Kl. 219-221 <sup>(S)</sup>	TSP Anschluß Kl.	im Schrank
50	380 V unreg.	NYM 5 x 6 <sup>2</sup>	40 m	Vert. Kl. 222-226	PSP 1,2,3,4,	für den Plattenmotor
51	380 V unreg.	NYM 5 x 6 <sup>2</sup>	40 m	Vert. Kl. 227-231	PSP 1,2,3,4,	für den Plattenmotor
52	380 V unreg.	NYM 5 x 6 <sup>2</sup>	45 m	Vert. Kl. 232-236	Wasserkühlung für GSP	
53	380 V unreg.	NYM 5 x 6 <sup>2</sup>	45 m	Vert. Kl. 237-241	Wasserkühlung für GSP	

Projekt: Zusammenstellung der Steigeleitungen für das TR 440 - Rechnersystem

Leitungs- Nr.	Spannung	Leitung		von (Anschluß)	nach (Abschluß)	Bemerkung
		Aderzahl Querschnitt	max. zul. Länge			
01	220/380 V	NYCY 4 x 120/70 <sup>2</sup>	27 m	Hauptverteiler	Schaltschrank Kl. Nr. 1,2,3,4, SL	Zuleitung / 170 kVA
02	380 V ungerereg.	NYCY 3 x 50/50 <sup>2</sup>	63 m	Umf.U,V,W, Masse	Schaltschrank Kl. Nr. 11,12,13 SL	Zuleitung zum Um- former - Motor
03	380 V ungerereg.	NYCY 3 x 50 <sup>2</sup>	63 m	Umformer X, Y, Z,	Schaltschrank Kl. Nr. 14, 15, 16	Leitung für Stern / Dreieck - Schaltung
04	380 V Umf. Spg.	NYCY 4 x 25/16 <sup>2</sup>	57 m	Generator U, V, W, Mp, Masse	Schaltschrank Kl. Nr. 17, 18, 19, Mp/SL	Generator - Ausgang 50 kVA
05	220/380 V gereg.	NYCY 4 x 25/16 <sup>2</sup>	57 m	Verteilerschrank Kl.Nr.6,7,8,9,10,	Schaltschrank Kl. Nr. 20,21,22,Mp/SL	50 kVA
06	220/380 V unge.	NYCY 4 x 50/25 <sup>2</sup>	71 m	Verteilerschrank Kl.Nr. 1,2,3,4,5,	Schaltschrank Kl. Nr. 7,8,9,Mp/SL	77 kVA
07	220 V	NYM 2 x 2,5 <sup>2</sup>		Generator J-K		

Projekt: Zusammenstellung der Stromversorgungs - und Steuerleitungen für das  
TR 440 - Rechnersystem und der wichtigsten Peripheriegeräte.

Leitungs- Nr.	Spannung	Leitung		nach (Anschluß)	nach (Abschluß)	Bemerkung
		Aderzahl Querschnitt	max. zul. Länge			
001	220 V unreg.	NYM 3 x 2,5 <sup>2</sup>		Vert. L1a.KI.5/24	Schaltschr.L2KI.7	Unterspannungsauslöser- Hauptschalter a1
002	220 V unreg.	NYM 3 x 2,5 <sup>2</sup>		Vert. L1a.KI.7/8	Not - Aus Verteilerschrank	
003	220 V unreg.	NYM 3 x 2,5 <sup>2</sup>		Vert. L1a.KI.9/10	Not - Aus Bedienpult	
004	220 V unreg.	NYM 3 x 2,5 <sup>2</sup>		Vert. L1a.KI.11/12	Not - Aus Zusatzverteiler	Nach Bedarf
005	220 V unreg.	NYM 3 x 2,5 <sup>2</sup>		Vert. L1a.KI.13/14	Not - Aus	Nach Bedarf
006	220 V unreg.	NYM 3 x 2,5 <sup>2</sup>		Vert. L1a.KI.15/16	Not - Aus	Nach Bedarf
007	220 V unreg.	NYM 3 x 2,5 <sup>2</sup>		Vert. L1a.KI.17/18	Not - Aus	Nach Bedarf
008	220 V unreg.	NYM 3 x 2,5 <sup>2</sup>		Vert. L1a.KI.19/20	Not - Aus	Nach Bedarf
009	220 V unreg.	NYM 3 x 2,5 <sup>2</sup>		Vert. L1a.KI.21/22	Not - Aus	Nach Bedarf auch Brandwächter möglich
0010	220 V unreg.	NYM 3 x 2,5 <sup>2</sup>		Vert. L1a.KI.25/27	Klimaanl.Zusammenf. pot. fr. Ruhekont.	Temperatur u. Feuchte Maschinenkl. u. Raumklima
0011	220 V unreg.	NYM 3 x 2,5 <sup>2</sup>		Vert. L1a.KI.26/28	Klimaanl.Zusammenf. pot. fr. Ruhekont.	Maschinen - Zuluft
0012	220 V unreg.	NYM 3 x 2,5 <sup>2</sup>		Vert. L1a.KI.29/32	Nach Bedarf	Signalisierung "Klima gestört"
0013	220 V unreg.	NYM 3 x 2,5 <sup>2</sup>		Vert. L1a.KI.35/36	Klimaanlage pot. fr. Ruhekont.	Obere Grenze für Temp. u. Feuchte.Sofortabschaltung
0014	220 V unreg.	NYM 21x2,5 <sup>2</sup>		Vert. L1a.KI.1/2/3/ 4/37/38/39/40/56/ 57/58/59/60/61/62/ 63	Schaltschrank L2 KI.5/6/19/20/18/17/ 21/22/7/10/8/11/15/ 16/9/12	Steuerleitung ohne SL
0015	Steuerspannung	NYM 2 x 2,5 <sup>2</sup>		Vert. L1a.KI.42/44	SSP EEJ 1 KI.09/19	Leitung ohne SL
0016	Steuerspannung	NYM 5 x 2,5 <sup>2</sup>		Vert. L1a.KI.41/43	SSP EEJ 0 KI.13/14	Leitung ohne SL
0017		NYM 4 x 2,5 <sup>2</sup>		Vert. L1a.KI.48/49/ 50/51	GSP I	Leitung ohne SL
0018		NYM 4 x 2,5 <sup>2</sup>		Vert. L1a.KI.52/53/ 54/55	GSP II	Leitung ohne SL
0019		NYM 2 x 2,5 <sup>2</sup>		Vert. L1a.KI.64/65	Hauptalarm HSNA	Leitung ohne SL
0020		NYM 2 x 2,5 <sup>2</sup>		Vert. L1a.KI.66/67	Hauptalarm HSNA	Leitung ohne SL
0021		NYM 2 x 2,5 <sup>2</sup>		Vert. L1a.KI.68/69	Hauptalarm	Leitung ohne SL
0022		NYM 2 x 2,5 <sup>2</sup>		Vert. L1a.KI.70/71	Hauptalarm	Leitung ohne SL
0023		NYM 2 x 2,5 <sup>2</sup>		Vert. L1a.KI.72/73	Signal von d 7	Leitung ohne SL
0024		NYM 2 x 2,5 <sup>2</sup>		Vert. L1a.KI.74/75	Signal von d 7	Leitung ohne SL
0025		NYM 2 x 2,5 <sup>2</sup>		Vert. L1a.KI.76/77	Reserve d 7	Leitung ohne SL
0026		NYM 2 x 2,5 <sup>2</sup>		Vert. L1a.KI.78/79	Signal von d 9	Leitung ohne SL
0027		NYM 2 x 2,5 <sup>2</sup>		Vert. L1a.KI.80/81	Signal von d 9	Leitung ohne SL

## 1.6.

### Ein-und Ausschalt-Ablauf des Netzes für den Rechnerbetrieb

#### 1.6.1.

##### Einschaltfolge:

Für Betrieb am unregulierten Netz.

#### 1.6.1.1.

##### Vom Umformerschrank aus

- a) Einschalten des Hauptleistungsschalters im Umschaltfeld (Teil des Umformerschalterschrankes)
- b) Im Umschaltfeld Schalter auf "Unreguliertes Netz" schalten
- c) Im Automatikfeld Taste "Ein" drücken

#### 1.6.1.2.

##### Vom Bedienpult aus

- a) Einschalten des Hauptleistungsschalters im Umschaltfeld
- b) Im Umschaltfeld Schalter auf "Unreguliertes Netz" schalten
- c) Am VTS 113 Schalter auf "Automatik" schalten
- d) Am Bedienpult Taste "Netz Ein" drücken

#### 1.6.1.3.

##### Für Umformerbetrieb

- a) Vom Umformerschalterschrank aus
- b) Hauptleistungsschalter einlegen
- c) Schalter im Umschaltfeld auf "Geregelte Spannung" schalten
- d) Schalter im Automatikfeld auf "Ort"
- e) Taster "Ein" im Automatikfeld drücken
- f) Taster "Netz Ein" am Bedienpult drücken

#### 1.6.1.4.

##### Vom Bedienpult aus

- a) Hauptleistungsschalter einlegen
- b) Schalter im Umschaltfeld auf "Geregelte Spannung" schalten
- c) Schalter im Automatikfeld auf "Fern" schalten
- d) Schalter am VTS auf "Automatik" schalten
- e) Taste "Netz Ein" am Rechnerpult drücken

##### Bemerkung

Wird die in den Abschnitten 1.6.1.3.f und 1.6.1.4.e erwähnte Taste "Netz Ein" am Bedienpult nicht gedrückt, so schaltet der Umformer nach einer eingestellten Zeit (ca. 30 Min.) automatisch wieder aus.

#### 1.6.2.

##### Ausschaltfolge

#### 1.6.2.1.

##### Ausschalten des Um- formers

- a) Vom Umformerschrank aus
- b) Schalter im Automatikfeld auf "Ort" schalten
- c) Taste "Aus" im Automatikfeld drücken

#### 1.6.2.2.

##### Vom Bedienpult aus

- a) Schalter am VTS auf "Automatik"
- b) Taste "Netz Aus" am Bedienpult drücken.

## 1.7. Umformeranlage

Die Anlage besteht aus einem Schwungradumformer und einer Automatik-Steuerung.

Der Umformer besteht aus einem DS-Asynchronmotor, einem DS-Synchrongenerator und einem separat gelagerten Schwungrad. Motor und Generator sind über das Schwungrad elastisch miteinander gekuppelt. Das Aggregat versorgt die Verbraucher im Dauerbetrieb mit geregelter Spannung. Bei Netzausfall wird die Verbraucherspeisung durch die im Schwungrad gespeicherte Energie noch kurze Zeit fortgeführt (ca. 2s).

Die Automatik-Steuerung erfüllt zwei Hauptaufgaben:

Zuführung der Netzspannung an die spannungsunempfindlichen Geräte.

Steuerung und Überwachung des Umformeranlaßes, des Umformerbetriebes, der Umformerabschaltung und der Zuführung der Umformerspannung an die spannungsempfindlichen Geräte des Rechners.

Die Umformerleistung wird dem im Rechnerraum stehenden Verteilfeld zugeführt, an das die einzelnen Geräte angeschlossen sind.

Die Automatik-Steuerung ist im Umformerschaltschrank untergebracht, der aus einem Automatikfeld und dem Umschaltfeld besteht.

Im Automatikfeld befindet sich die Umformersteuerung. Dazu kommt ein Teil des Leistungsteils (Spannung zum Motor und geregelte Spannung vom Generator).

Im Umschaltfeld ist der Steuerungsteil für das unregelte Netz und der restliche Leistungsteil.

1.8.  
Klimaanlage

Eine Klimaanlage sollte im Hinblick auf die Kühlung der Maschinen und zur Konstanzhaltung der Raumtemperatur und Luftfeuchtigkeit sowie der Staubfreiheit im Rechnerraum in jedem Fall vorgesehen werden.

Die Luftzuführung in den zu klimatisierenden Räumen kann nach dem Prinzip der Einkreis- oder Zweikreisklimatisierung erfolgen.

Klimabedingungen

Geräteklimateisierung

Maschinenkühlluft	+18 C bis + 22 C
Relative Feuchte	50% bis 65%
Entstaubungsgrad	98% bezogen auf 1 $\mu$ Korngröße

Raumklimatisierung

Raumzuluft	+20 C bis + 26 C
Relative Feuchte	50% bis 65%
Entstaubungsgrad	98% bezogen auf 1 $\mu$ Korngröße

Grenzwerte

Temperatur: 10-35%  
Rel. Feuchte 80%

Die genannten Werte sind Maximalwerte, bei denen die Anlage nicht beschädigt wird, aber keine Garantie für die laufenden Programme übernommen werden kann.

**Verteilerschrank**  
( Ausschnitt )

**Klimaanlage**

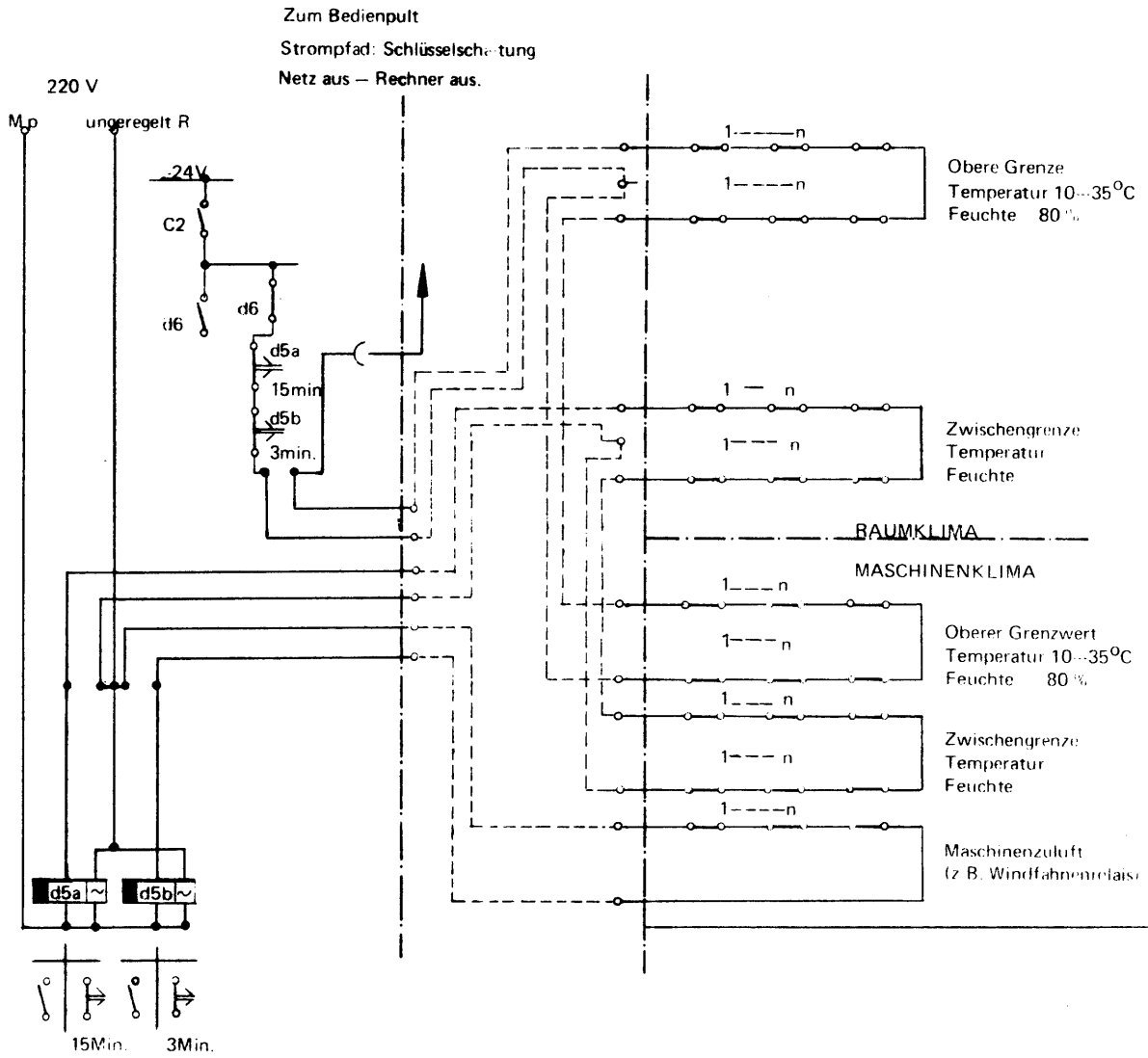


Abb. 7-13 Signalisierung und Abschaltung der Digital-Rechenanlagen bei Störungen der Klimaanlage

1.9.  
Kombinierte Spannungs-  
und Lüfterüberwachung  
für den TR 440

1.9.1.  
Allgemeine Übersicht

Der im AW-Schrank untergebrachte Einschub FAZ 1 dient der Lokalisierung von Fehlermeldungen aus den Rechnerschrank beim Absinken einer Versorgungsgleichspannung (Signal US), bei netzseitigen Phasenfehlern, z.B. Sicherheitsausfall (Signal PS) und bei unzulässigen Kühlbedingungen (Signal LS).

Die Fehler werden nach US, PS und LS gegliedert jeweils einem Halbschrank bzw. AW-Schrank zugeordnet mit Glühlampen angezeigt.

Der FAZ 1-Einschub wird über eine gesondert geführte Netzleitung vom Verteilerschrank aus dem geregelten Drehstromnetz gespeist. Er liefert die Speisespannung für die Anzeigelampen (+5 V) und übernimmt die Versorgung der Einheiten zur Lüfterüberwachung (+ 15 V).

Am FAZ 1 zeigt die "Betriebskontrolllampe" die Versorgung der Lüfterüberwachungseinheiten (normale Leuchtstärke) und bei geringer Leuchtstärke allein das Anliegen der Netzspannung an.

Die Signale US und PS werden für die Dauer des Fehlers angezeigt.

Die LS-Anzeige bleibt auch nach Verschwinden der Fehlerinformation gespeichert und löst einen Zeitschalter aus, der nach ca. 3 Minuten den Rechner vom Verteilerschrank her abschaltet. Mit dem Schalter "Lampentest" kann neben dem Überprüfen der Anzeigelampen das Fehlersignal innerhalb 3 Minuten wieder gelöscht und der Zeitschalter normiert werden. Das LS-Signal wird auch über das Abschalten des Rechners hinaus durch LS angezeigt und wird zweckmäßigerweise durch Aus- und Einschalten des Rechners am Bedienfeld gelöscht.

Jeder Doppelschrank bzw. AW-Schrank wird durch ein 7-adriges geschirmtes Kabel über Steckverbindungen mit dem Anzeigeneinschub verbunden. Das Kabel führt neben den Signalen US, PS und LS auch die Versorgungsspannung für die Lüfterüberwachungseinheiten. Ein ebensolches Kabel stellt die Verbindung mit dem Verteilerschrank her.

Die Kühlluft wird mittels eines NTC-Widerstandes als Fühler, in Verbindung mit einer Verstärkerstufe, überwacht.

Diese Baueinheit (R-TU 1) ist in der Auffangwanne direkt unter den Netzgeräten angeordnet,

Der zu überwachende Temperaturbereich kann mit einem Potentiometer an der Wannrückseite in weiten Grenzen eingestellt werden. Das Fehlersignal LS wird zusätzlich in der Wanne mit einer Glühlampe angezeigt.



1.9.2.  
Prüfanweisung

1.9.2.1.

Die Leiterplatte  
Temperaturüberwachung  
R-TU 1

Allgemeine  
Sichtkontrolle

Gleichspannungsquelle + 15 V  $\pm$  5%  $\geq$  200 mA

Prüfmittel

Prüfen des  
Überwachungsbereiches

Versorgungsgleichspannung 15 V  
an die Lötstützpunkte +15 V und 0 V anschließen.  
Potentiometer R 5 an den linken Anschlag drehen.  
Nach einer Aufheizzeit von 15...25 s nach dem Einschalten  
der Versorgungsspannung, muß die Lampe LA 1 aufleuchten, wenn  
der NTC Widerstand keine Kühlung erfährt, d.h. ruhige Luft und  
Raumtemperatur 18...26<sup>0</sup>C. Aufgenommener Strom ca. 50 mA.  
Durch leichtes Anblasen oder Anfassen des NTC Widerstandes  
muß die Lampe LA 1 erlöschen .  
Wird R 5 an den rechten Anschlag gedreht, soll die Lampe durch  
Anfassen des Fühlers nicht mehr erlöschen .

### 1.9.2.2.

Leiterplatte  
Fehlermeldung R-FM 1

Allgemeine  
Sichtkontrolle

Prüfmittel

1 Gleichspannungsquelle  $5,5\text{ V } \begin{matrix} + \\ - \end{matrix} 5\% \geq 1\text{ A}$   
1 Gleichspannungsquelle  $15\text{ V } \begin{matrix} + \\ - \end{matrix} 5\% \geq 100\text{ mA}$   
1 Voltmeter  $R_i \geq 1\text{ k}\Omega /\text{V}$

Anschluß der Betriebs-  
spannungen

5,5 V Gleichspannung mit -Potential an Pkt. 1,2 bzw. 71,72 (0 V) und mit +Potential an Pkt. 69,70 (+5,5 V) anschließen.

15 V Gleichspannung mit -Potential ebenfalls an Pkt. 1,2 bzw. 71,72 (0 V) und mit +Potential an Pkt. 3,4 (+15 V) anschließen.

Prüfen der Lampen und  
Lampenverstärker

Nach dem Einschalten der Spannungen muß die Lampe LA 1 schwach leuchten.

Nacheinander alle Lampenverstärker und Lampen durch Anlegen des positiven Potentials der +15 V an die Signaleingänge S 1...S 20 kontrollieren. Entsprechende Lampe muß für die Dauer der Ansteuerung leuchten.

Summensignal  $\Sigma S$  an Pkt. 6 mit Voltmeter kontrollieren.

Ca. +15 V stehen für die Dauer einer beliebigen Ansteuerung am Signaleingang.

Durch Anlegen einer +5,5 V Spannung an Pkt. 3,4 (LT) das Leuchten aller Lampen (Lampentest) kontrollieren.

### 1.9.2.3.

Leiterplatte  
Fehlermeldung R-FM2

Allgemeine  
Sichtkontrolle

Prüfmittel  
1 Gleichspannungsquelle  $5,5\text{ V} \pm 5\% \geq 1\text{ A}$   
1 Gleichspannungsquelle  $18\text{ V} \pm 5\% \geq 200\text{ mA}$   
1 Voltmeter  $R_i \geq 1\text{ k}\Omega / \text{V}$

Anschluß der  
Betriebsspannungen  
5,5 V Gleichspannung mit - an Pkte 1,2 bzw. 71,72 (0 V) mit + an Pkt, 69,70 sowie 18 V Gleichspannung, mit + an 3,4 (+ 15 V), mit - an Pkte 11,12 bzw. 13,14 (- U<sub>ung</sub>) anschließen und einschalten.

Einstellen der 15 V  
Heizerspannung  
Voltmeter an 1,2 bzw. 71,72 0 V und 3,4 + 15 V anschließen und die dort zu messende Spannung auf  $15\text{ V} \pm 1\%$  mit R 224 einstellen.

Prüfen der Lampen und  
Ansteuerschaltungen  
Nacheinander durch Antippen der Signaleingänge LS 1...LS 20 mit dem positiven Potential der + 15 V (Pkt. 3,4) das Durchschalten und Halten (Lampenanzeige) der Thyristoren Ty 11...Ty 201 kontrollieren.  
Mit Schalter S 1 Lampentest und Thyristor-Löschfunktion kontrollieren.  
Mit Voltmeter Signalausgang LS Pkt. 20 (ca. + 15 V bei Ansteuerung an LS 1...LS 20) kontrollieren.

Prüfen und Einstellen der  
Verzögerungsschaltung  
Voltmeter an 0 V (1,2 bzw. 71,72) und + 15 H (7,8 bzw. 9,10) anschließen.  
Mit Schalter S 1 evtl. durchgeschaltete Thyristoren löschen.  
Einen beliebigen Signaleingang LS 1...LS 20 ansteuern.  
Mit R 214 die Abschaltverzögerungszeit für + 15 H durch Rs 1 auf  $3\text{ min} \pm 15\text{ s}$  einstellen.

ZR

#### 1.9.2.4.

Grobnetzteil im Kontroll-  
einschub FAZ 1

Allgemeine  
Sichtkontrolle

55.3055.350-00 BSP  
BSL

Prüfen der Verdrahtung  
nach Bauschaltplan und Liste

Prüfmittel

Isolationsprüfgerät  
Voltmeter  $R_i \geq 1 \text{ k}\Omega / \text{V}$   
Drehstromnetz 380 V 50 Hz  
Gleichspannungsquelle 24 V  $\geq 100 \text{ mA}$

Isolationsprüfung  
(z.B. mit Gerät  
UHP BN 1950)

Minuspotential am Gehäuse des Prüflings befestigen.  
Mit Pluspotential an den Primäranschlüssen Pkt. 1,2,3 von Tr1  
anschießen.  
Anzeige  $> 50 \text{ M}\Omega$  , Meßspannung auf 2KV einstellen, Prüfzeit 1min.  
Mit Pluspotential an Pkt. 4 Tr 1 (Schutzwicklung)  
Anzeige  $0\Omega$

Kontrolle der Leerlauf-  
gleichspannungen

Leiterplatten R-FM 1 und R-FM 2 ziehen.  
Netzspannung anlegen.  
24 V Gleichspannung an St 2 Pkt. a 0 und C0 anschließen.  
Polung beliebig  
RS 1 zieht an.  
Leerlaufgleichspannung an C 1  $6,7 \text{ V} \pm 5\%$   
Leerlaufgleichspannung an C 2  $21,5 \text{ V} \pm 5\%$

ZR

1.9.2.5.

55.3055.355-00

Adapter

Allgemeine Sichtkontrolle

55.3055.355-00 BSL

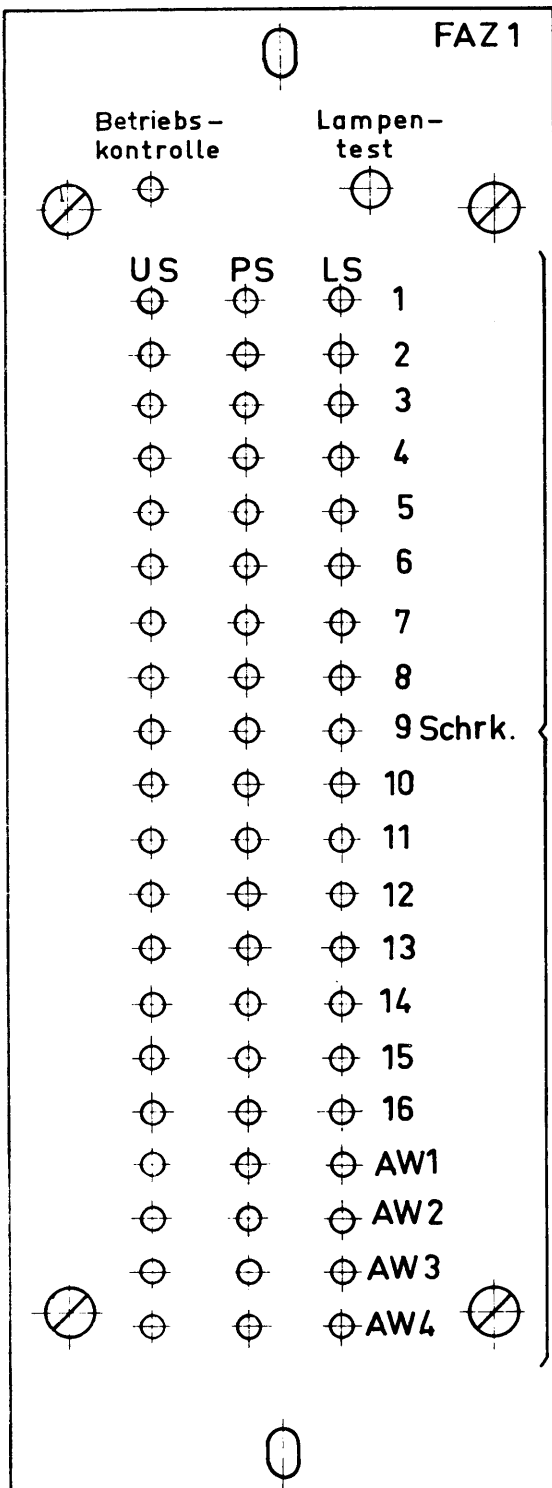
Prüfen der Verdrahtung  
nach Bauschaltliste

ZR

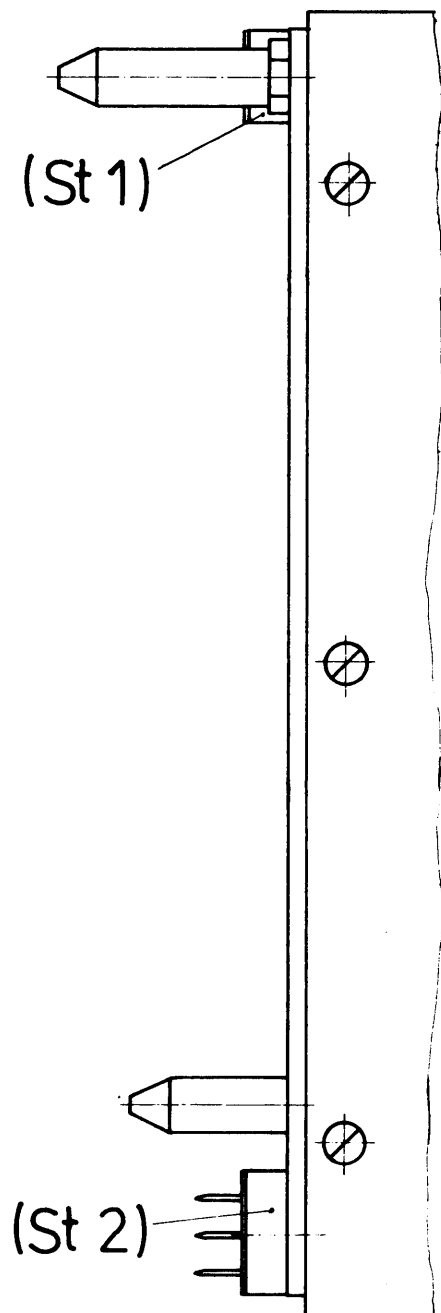
7.0 - 380

1.9.3.  
Leiterplattenunter-  
lagen für Kontroll-  
einschub FAZ 1

1.9.3.1.  
Kontrolleinschub  
FAZ 1  
55.3055.350 - 00



Frontansicht



Steckeranordnung

Kontrolleinschub FAZ 1  
(für Spannung u. Lüftung)

Kennzeichen	Benennung	Elektr. Werte Bemerkungen	Sach-Nr.	FK
C 1,C 2	Elektrolyt- Kondensator	1000µF; 40V-	388 281 2LV 5271.006	
R 1	Schichtwiderstand	470Ω; 2W; 5%	393 651 2LV 5102.015-48	
Rs 1	Kammrelais		817 154 Type MA3 24V Fa. Kuhnke	
St 1	siehe lfd. Nr.22 in .320-00 ST			
St 2	siehe lfd. Nr.24 in .320-00 ST			
Tr 1	siehe lfd. Nr.38 in .320-00 ST			

C = Kondensator

FK = Fertigungskennzeichen

FS = Festkörperschaltkreis

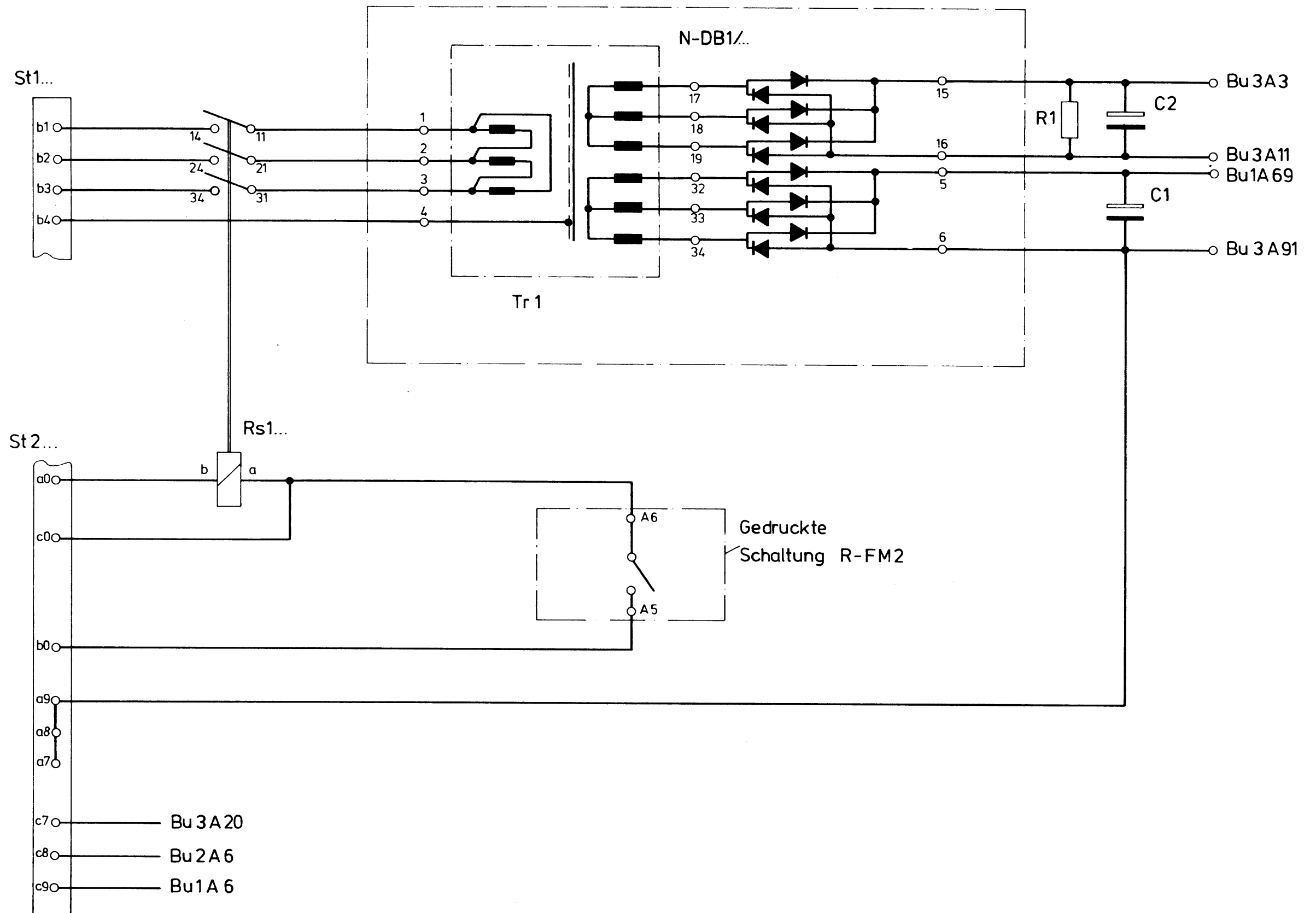
Gr = Diode

R = Widerstand

Ts = Transistor

Tr = Impulsübertrager

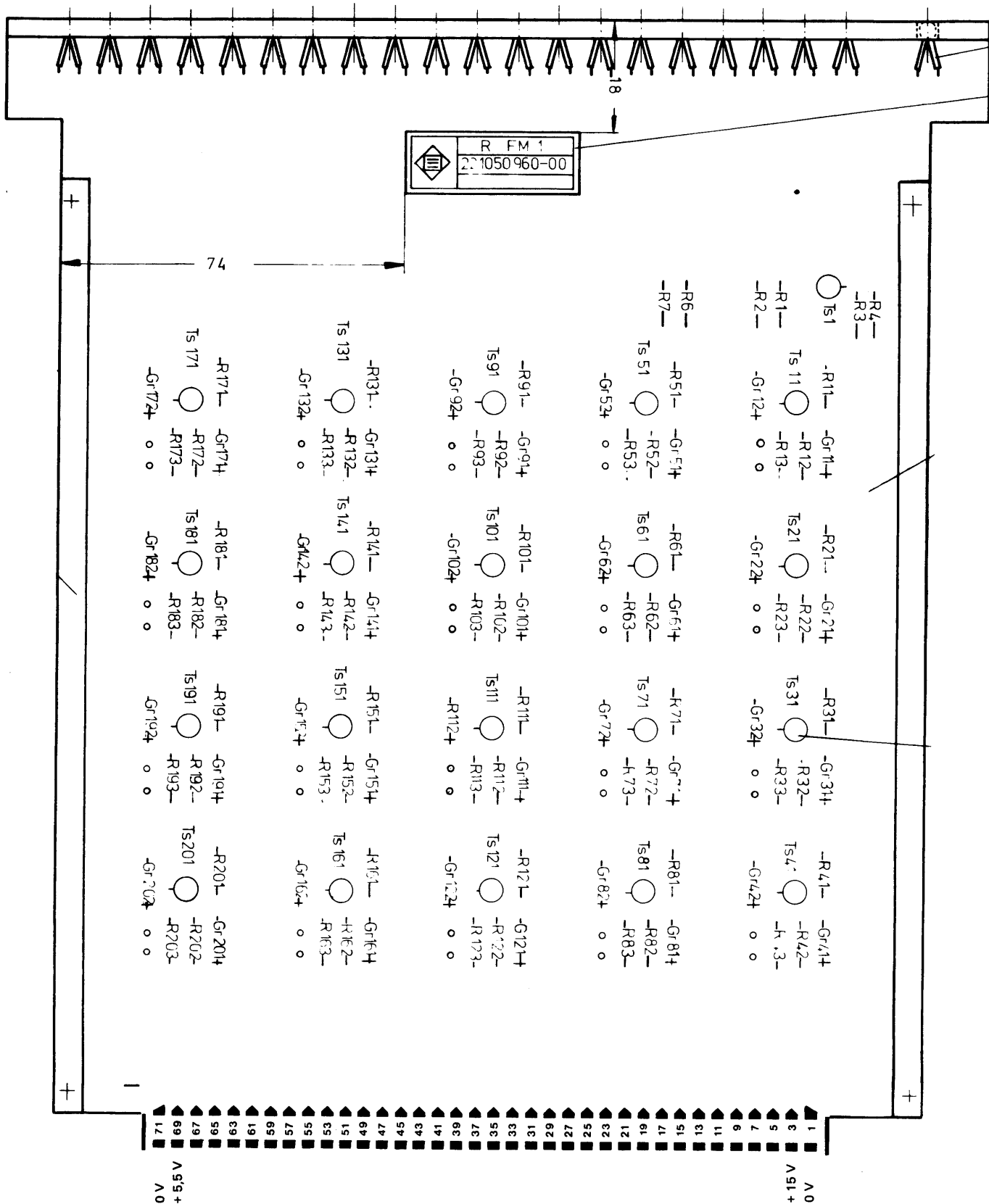




Kontrolleinschub FAZ 1  
(für Spannung u. Lüftung)  
55.3055.350 - 00 STR

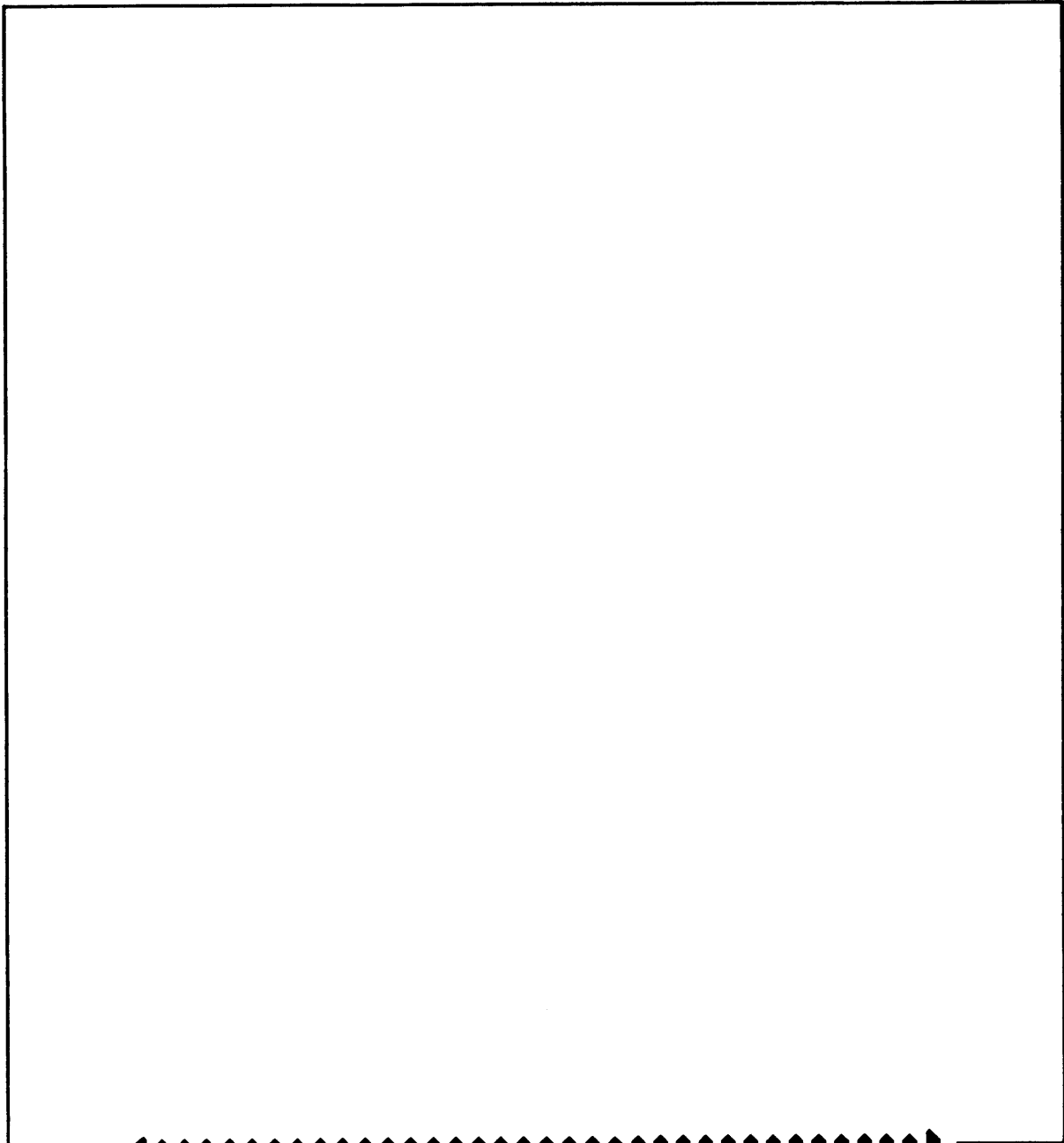
1.9.3.2.  
Bestückte Leiter-  
platte R - FM 1

# B-SEITE



Freimaßtoleranzen		Holl 71057		Ident.-Nr.		Maßstab
71	Tag	Name		Gedruckte Schaltung		
Bearb.	20.7.	Hugle		R-FM 1		
Gepr.	A.B.	Tönnel		22.1050.960 - 00		
Norm.	3.45	Hund		Format A3		Klasse
AEG-TELEFUNKEN				22.1050.960 - 00		
Ausgabe	Änderung	Tag	Name	Ersatz für	Ersatz durch	
Q	001-86AE	18.11.77	Sahl			

# L-SEITE



- 72 0 V
- 70 +5,5 V
- 68
- 66 S20
- 64 S19
- 62 S18
- 60 S17
- 58
- 56
- 54
- 52
- 50
- 48 S16
- 46 S15
- 44 S14
- 42 S13
- 40
- 38
- 36
- 34 LT
- 32 S12
- 30 S11
- 28 S10
- 26 S9
- 24 +15H
- 22 S8
- 20 S7
- 18 S6
- 16 S5
- 14 S4
- 12 S3
- 10 S2
- 8 S1
- 6 2'S
- 4 +15V
- 2 0V

Kennzeichen	Benennung	Elektr. Werte Bemerkungen	Sach-Nr.	FK
Gr 11,Gr 12,Gr 21,Gr 22, Gr 31,Gr 32 usw. bis Gr 202	Diode	1N4151 (BAY 95); Si	118 604 1N 4151 2LV 5532.105	
Gr 13	Diode	D1/400; Si	118 827 5LV 5532.401-93	
R 1,R 13,R 23,R 33 usw. bis R 203	Schichtwiderstand	4,7k $\Omega$ $\pm$ 5%; 0,18W	391 194 4,7k $\Omega$ 2LV 5102.001-77	
R 2,R 11,R 21,R 31 usw. bis R 203	Schichtwiderstand	8,2k $\Omega$ $\pm$ 5%; 0,18W	391 200 8,2k $\Omega$ 2LV 5102.001-83	
R 3	Schichtwiderstand	1k $\Omega$ $\pm$ 5%; 0,18W	391 171 1k $\Omega$ 2LV 5102.001-61	
R 4,R 12,R 22,R 32 usw. bis R 202	Schichtwiderstand	12k $\Omega$ $\pm$ 5%; 0,18W	391 204 12k $\Omega$ 2LV 5102.001-87	
R 5	Schichtwiderstand	270 $\Omega$ $\pm$ 5%; 0,25W	391 317 270 $\Omega$ 2LV 5102.003-47	
R 6	Schichtwiderstand	82 $\Omega$ $\pm$ 5%; 0,18W	391 133 82 $\Omega$ 2LV 5102.001-35	
La 1,La 11,La21 usw. bis La 201	Zwerglampe	5V; 60mA	388 453 2LV 5813.003	
Ts 1	Transistor	BC 178B pnp; Si	009 638 BC 178B 2LV 5512.110	
Ts 11,Ts 21,Ts 31 usw. bis Ts 201	Transistor	BCY 59 VIII;nnp Si	117 216 BCY59VIII 2LV 5512.203	

C = Kondensator

FK = Fertigungskennzeichen

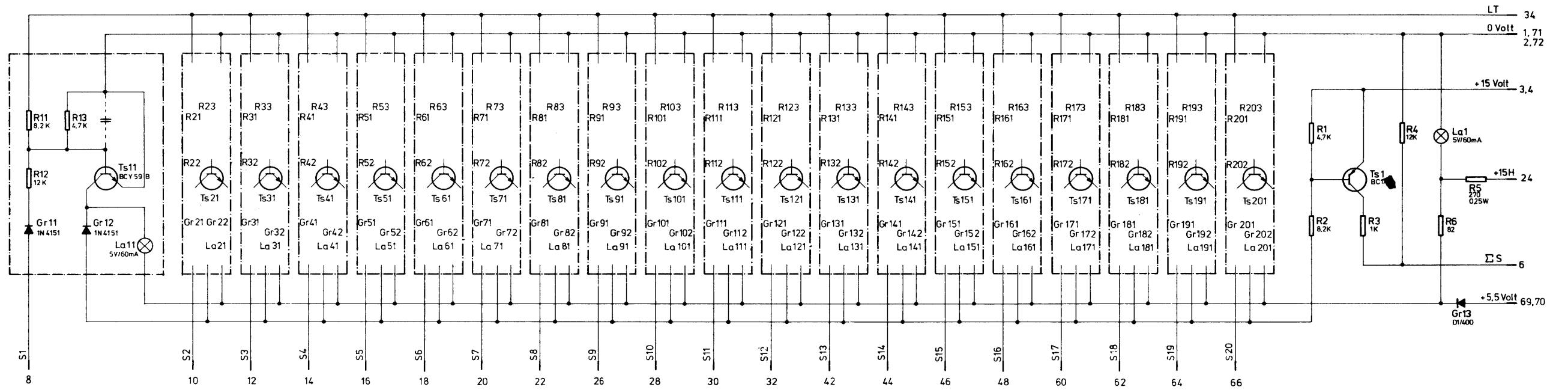
FS = Festkörperschaltkreis

Gr = Diode

R = Widerstand

Ts = Transistor

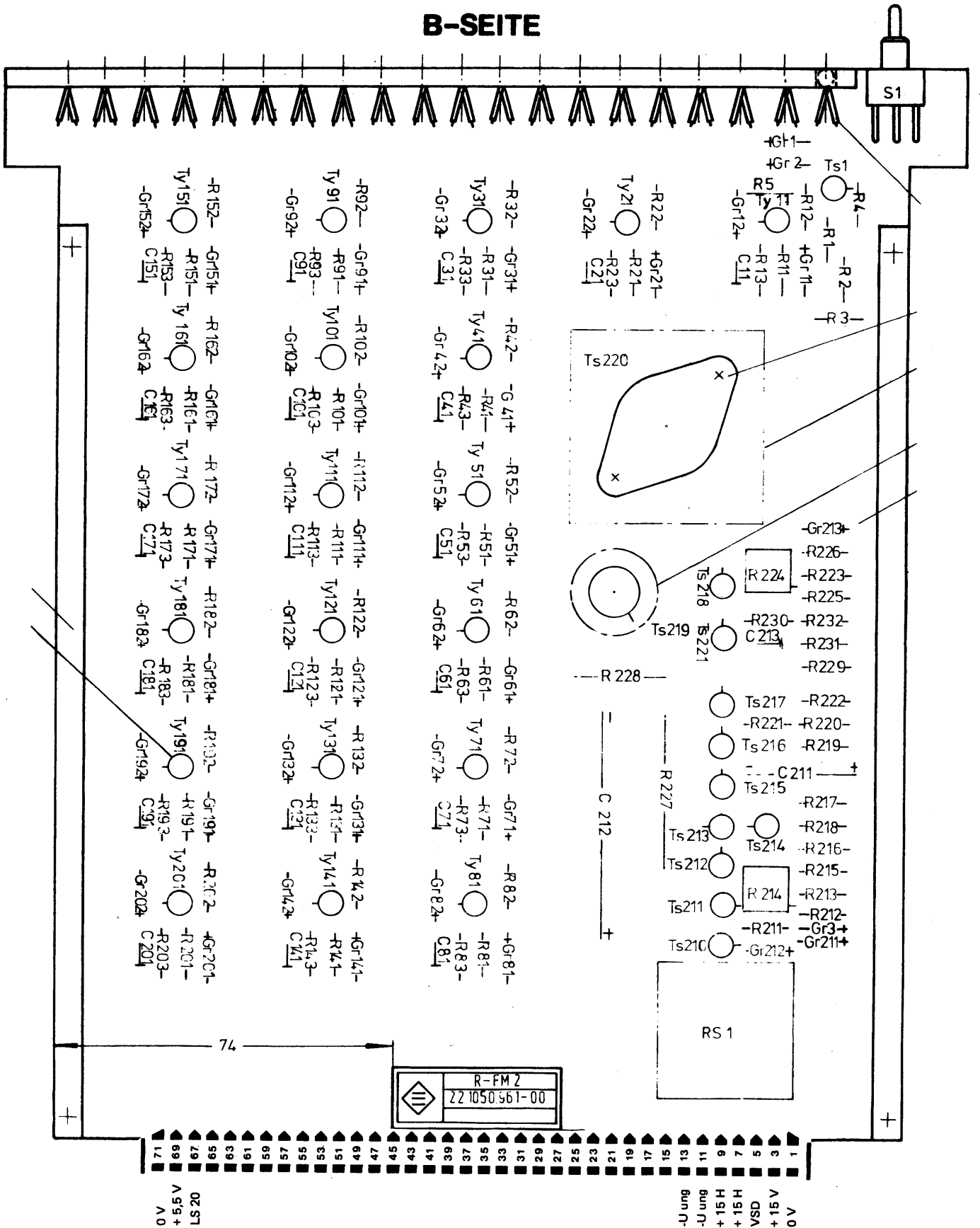
Tr = Impulsübertrager



R - FM 1  
22.1050.960 - 00 STR

1.9.3.3.  
Bestückte Leiter-  
platte R - FM2

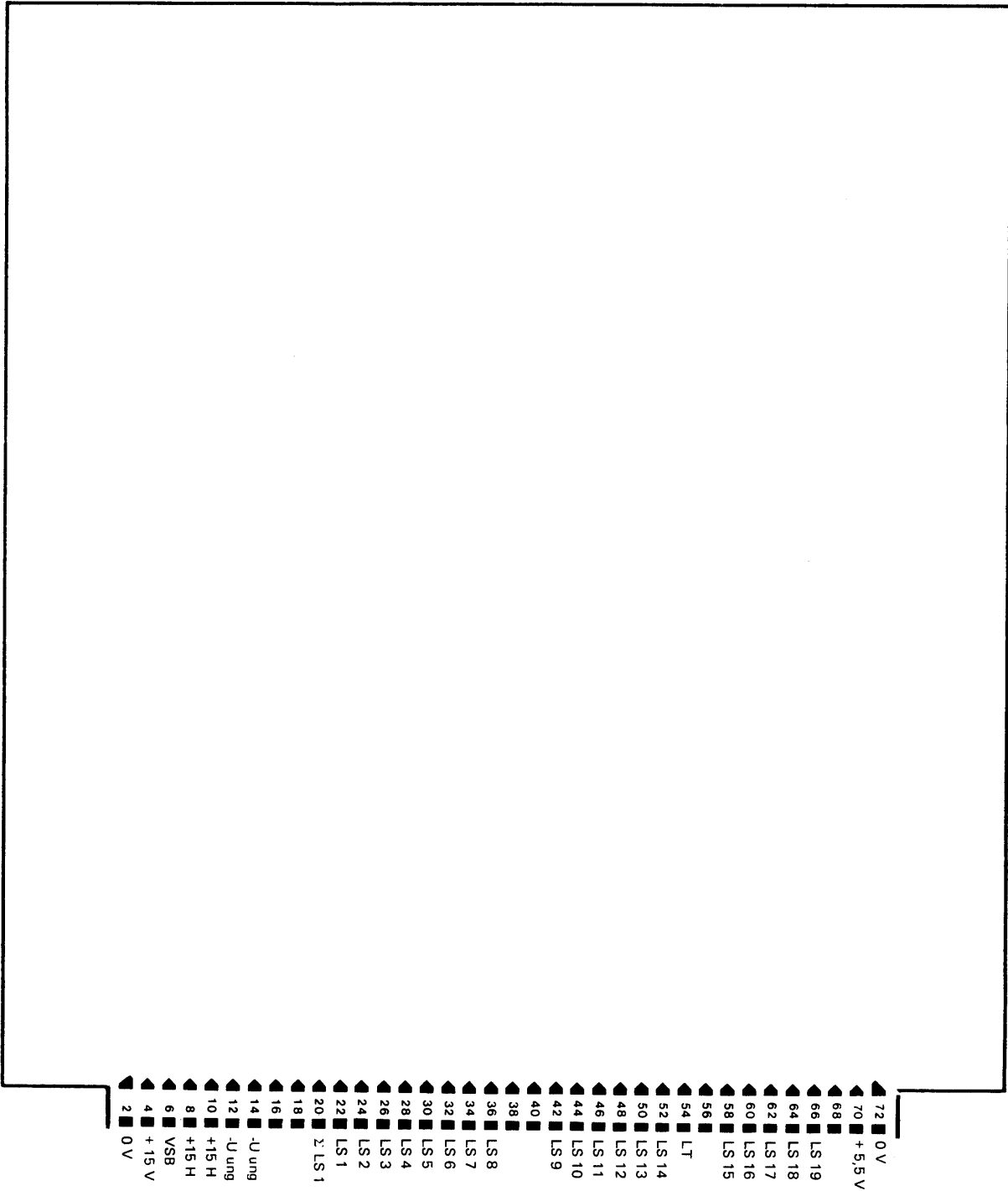
# B-SEITE



Freimaßtoleranzen		Holl 71058		Verweil Pause Nr	
71	Tag	Name	Ident-Nr	Maßstab	
Bearb	22.7.	Kolbel	Gedruckte Schaltung <b>R-FM 2</b>	Format <b>A3</b>	
Geor	18.10.	Winkel			
Norm	28.10.				
<b>22.1050.961-00</b>			Format	Klasse	
Ausgabe	Änderung	Tag	Name	Ersetzt für	Ersetzt durch
Q	001-87AE	22.11.71	Schell		



# L-SEITE



Kennzeichen	Benennung	Elektr. Werte Bemerkungen	Sach-Nr.	FK
C 11, C 21, C 31 usw. bis C 201	Keramik- Kondensator	10 nF; $\pm 10\%$ ; 100V-	397 149 10nF 2LV 5224.005	
C 211	Tantal-Kondensator	100 $\mu$ F; $\pm 20\%$ ; 20V-	883 013 SF100/20 DIN 44351 isol.	
C 212	Elektrolyt- Kondensator	250 $\mu$ F; +50%-20%; 70V	397 792 250 $\mu$ F 2LV 5271.009	
C 213	Keramik- Kondensator	3300pF; $\pm 10\%$ ; 100V-	397 827 3300pF 2LV 5225.005	
Gr 1, Gr 2	Diode	1N4003; Si	887 552 1N4003 2LV 5532.101	
Gr 3	Z - Diode	BZY 85/C10; Si	008 245 BZY 85/C10 2LV 5532.205	
Gr 11, Gr 12, Gr 21, Gr 22, Gr 31, Gr 32, Gr 211, Gr 212 usw. bis Gr 201, Gr 202	Diode	1N4151; Si	118 604 1N4151 2LV 5532.105	
Gr 213	Z - Diode	BZY 85/C6V2; Si	008 240 BZY85/C6V2 2LV 5532.205	
La 11, La 21, La 31 usw. bis La 201	Zwerglampe	5V; 60mA	388 453 2LV 5813.003	
R 1, R 211, R 212	Schichtwiderstand	1k $\Omega \pm 5\%$ ; 0,18W	391 171 1k $\Omega$ 2LV 5102.001-61	
R 2, R 11, R 21 usw. bis R 201, R 221	Schichtwiderstand	12k $\Omega \pm 5\%$ ; 0,18W	391 204 12k $\Omega$ 2LV 5102.001-87	
R 3, R 5, R 12, R 22 usw. bis R 202, R 216, R 222	Schichtwiderstand	8,2k $\Omega \pm 5\%$ ; 0,18W	391 200 8,2k $\Omega$ 2LV 5102.001-83	
R 4, R 13, R 23 usw. bis R 203, R 225, R 230	Schichtwiderstand	4,7k $\Omega \pm 5\%$ ; 0,18W	391 200 4,7k $\Omega$ 2LV 5102.001-77	
R 213	Schichtwiderstand	6,8k $\Omega \pm 5\%$ ; 0,18W	391 199 6,8k $\Omega$ 2LV 5102.001	
R 214	Drahtdrehwiderstand	5k $\Omega \pm 5\%$ ; 1W	388 433 5k $\Omega$ 2LV 5145.002	
R 215, R 229	Schichtwiderstand	2,2k $\Omega \pm 5\%$ ; 0,18W	391 182 2,2k $\Omega$ 2LV 5102.001-69	
R 217, R 220, R 223	Schichtwiderstand	3,9k $\Omega \pm 5\%$ ; 0,18W	391 191 3,9k $\Omega$ 2LV 5102.001-75	
R 218	Schichtwiderstand	1,5M $\Omega \pm 5\%$ ; 0,25W	391 419 1,5M $\Omega$ 2LV 5102.004-38	
R 219	Schichtwiderstand	5,6k $\Omega \pm 5\%$ ; 0,18W	391 197 5,6k $\Omega$ 2LV 5102.001-79	
R 224	Drahtdrehwiderstand	1k $\Omega \pm 5\%$ ; 1W	388 435 1k $\Omega$ 2LV 5145.002	
R 226	Schichtwiderstand	1,8k $\Omega \pm 5\%$ ; 0,18W	391 179 1,8k $\Omega$ 2LV 5102.001-67	
R 227	Schichtwiderstand	100 $\Omega \pm 5\%$ ; 2W	393 641 100 $\Omega$ 2LV 5102.015-32	
R 228	Schichtwiderstand	56 $\Omega \pm 5\%$ ; 1W	391 609 56 $\Omega$ 2LV 5102.011-35	
R 231	Schichtwiderstand	220 $\Omega \pm 5\%$ ; 0,18W	391 147 220 $\Omega$ 2LV 5102.001-45	

C = Kondensator

FK = Fertigungskennzeichen

FS = Festkörperschaltkreis

Gr = Diode

R = Widerstand

Ts = Transistor

Tr = Impulsübertrager

Kennzeichen	Benennung	Elektr. Werte Bemerkungen	Sach-Nr.	FK
R 232	Schichtwiderstand	10k $\Omega$ $\pm$ 5%; 0,18W	391 202 10k $\Omega$ 2LV 5102.001-85	
Rs 1	Kleinrelais	250 $\Omega$ $\pm$ 10%; 9,3-18,3	886 329 Fa. Rapa	
S 1	Kippschalter	Typ 7209 A	887 711 Fa. Cu.K Components	
Ts 1, Ts 212 bis Ts 216, Ts 218	Transistor	BC 178B; pnp; Si	009 638 BC 178B 2LV 5512.101	
Ty 11, Ty 21, Ty 31 usw. bis Ty 201, Ty 211	Thyristor-Triode	2N 4144; Si	119 523 2N 4144 2LV 5522.004	
Ts 210	Transistor	BCY59VIII; npn; Si	117 216 BCYVIII 2LV 5512.203	
Ts 217, Ts 221	Transistor	BCY 59X; npn; Si	117 173 BCY 59X 2LV 5512.203	
Ts 219	Transistor	2N2219; npn; Si	009 114 2N2219 2LV 5512.230	
Ts 220	Transistor	2N3771; npn; Si	117 908 2N3771 2LV 5512.201	

C = Kondensator

FK = Fertigungskennzeichen

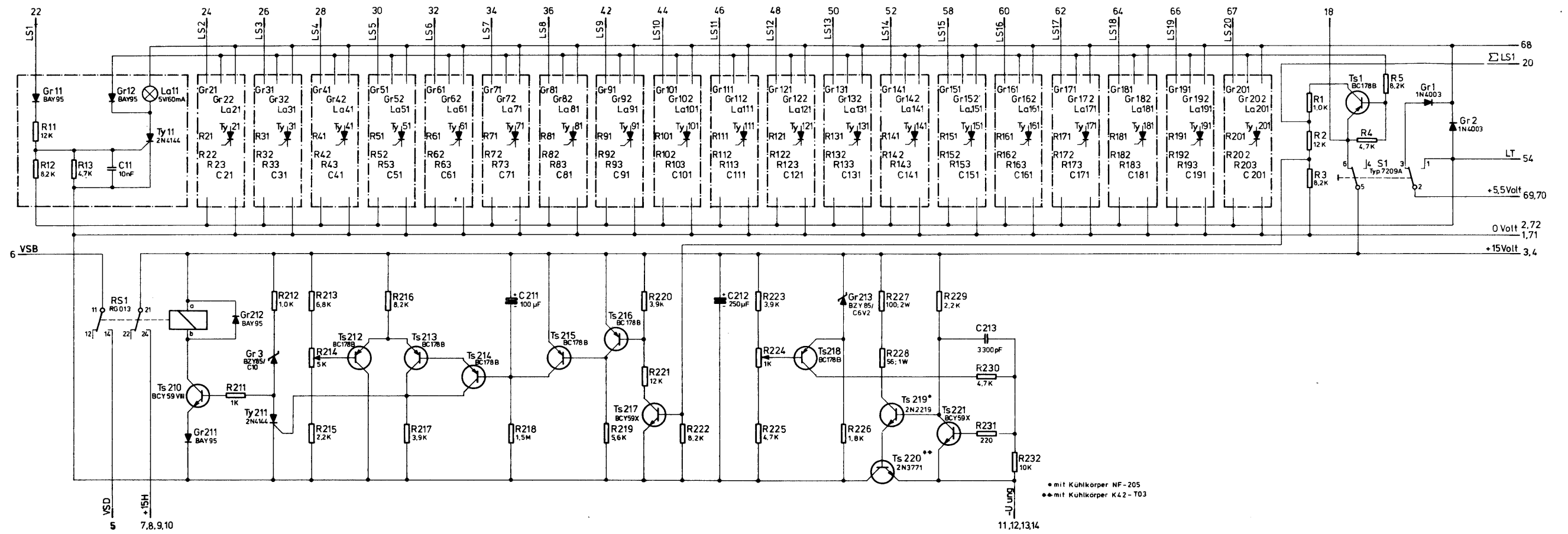
FS = Festkörperschaltkreis

Gr = Diode

R = Widerstand

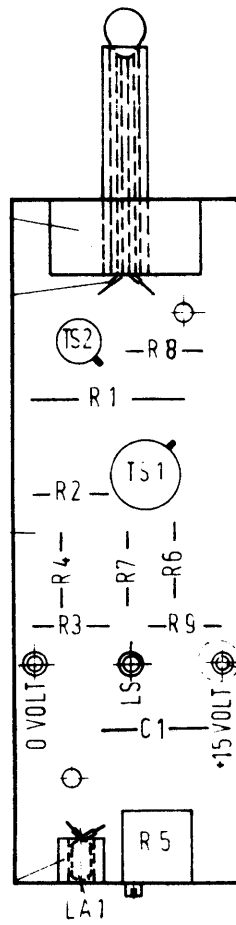
Ts = Transistor

Tr = Impulsübertrager



1.9.3.4.  
Bestückte Leiter-  
platte R - TU 1

B - Seite



R - TU 1

22. 1050. 962-00

Kennzeichen	Benennung	Elektr. Werte Bemerkungen	Sach-Nr.	FK
C 1	Tantal-Kondensator	10 $\mu$ F $\pm$ 20%; 35V-	388 374 SF10/35 DIN 44351 iso1.	
R 1	Schichtwiderstand	47 $\Omega$ $\pm$ 5 ; 1W	391 606 47 $\Omega$ 2LV 5102.0011-33	
R 2	Schichtwiderstand	1,2k $\Omega$ $\pm$ 5%; 0,18W	391 173 1,2k $\Omega$ 2LV 5102.001-63	
R 3	Schichtwiderstand	1,8k $\Omega$ $\pm$ 5%; 0,18W	391 179 1,8k $\Omega$ 2LV 5102.001-67	
R 4	Schichtwiderstand	270 $\Omega$ $\pm$ 5%; 0,18W	391 150 270 $\Omega$ 2LV 5102.001-47	
R 5	Drahtdrehwiderstand	5k $\Omega$ $\pm$ 5%; 1W	388 433 5k $\Omega$ 2LV 5145.002	
R 6	Schichtwiderstand	330k $\Omega$ $\pm$ 5%; 0,18W	391 241 330k $\Omega$ 2LV 5102.002-22	
R 7	Schichtwiderstand	1k $\Omega$ $\pm$ 5%; 0,18W	391 171 1k $\Omega$ 2LV 5102.001-61	
R 8	Schichtwiderstand	3,3k $\Omega$ $\pm$ 5%; 0,18W	391 188 3,3k $\Omega$ 2LV 5102.001-73	
R 9	Schichtwiderstand	12k $\Omega$ $\pm$ 5%; 0,18W	391 204 12k $\Omega$ 2LV 5102.001-87	
R 10	Kaltleiterwiderstand		886 263 Fa.Siemens P 350C12	
Ts 1	Doppel-Transistor	BFY 86B npn; Si	511 021 BFY 86B 2LV 5512.801	
Ts 2	Transistor	2N 2907 pnp; Si	118 175 2N 2907 2LV 5512.105	
La 1	Zwerglampe	Typ 683; 5V; 0,05W	388 453 2LV 5813.003	

C = Kondensator

FK = Fertigungskennzeichen

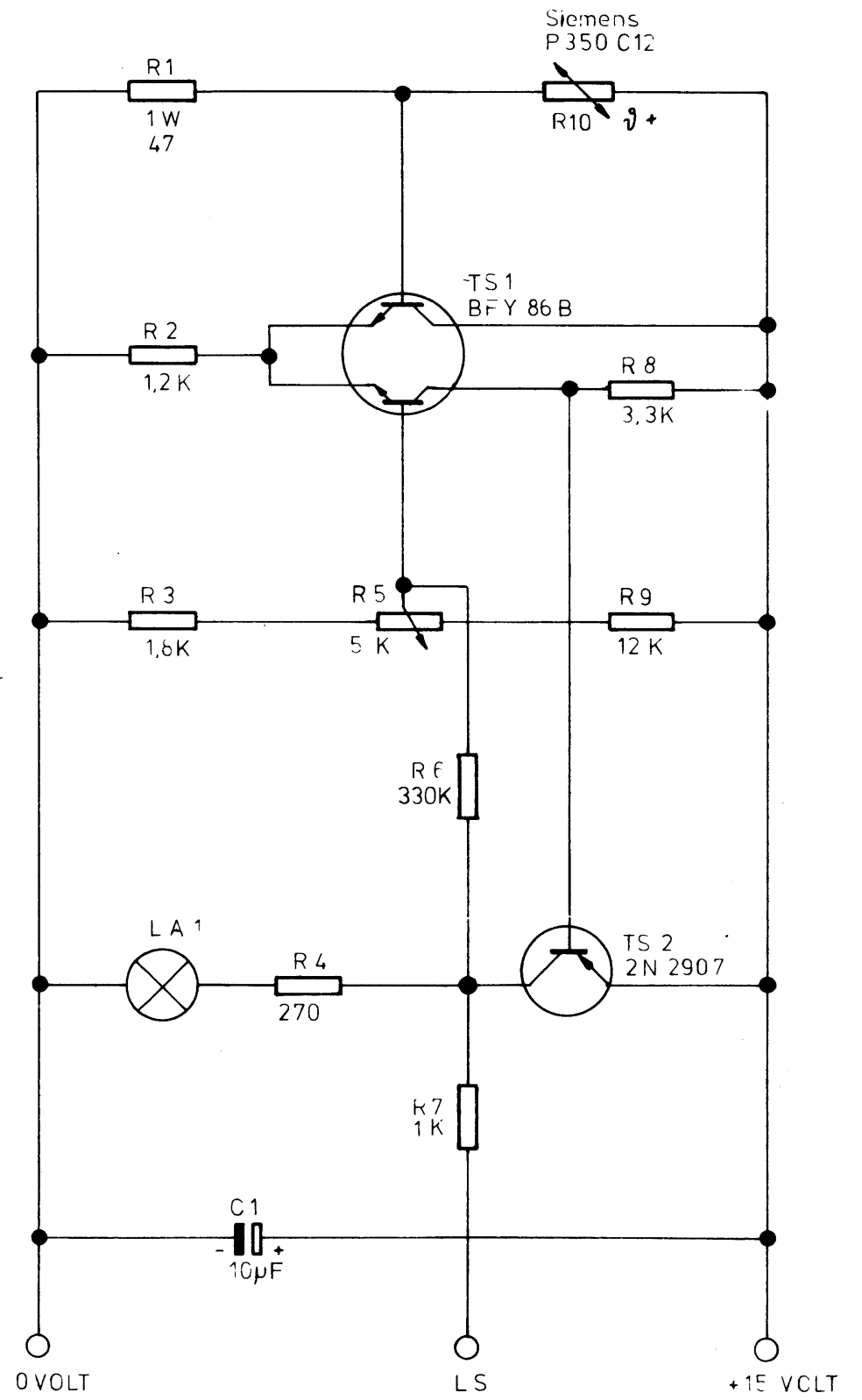
FS = Festkörperschaltkreis

Gr = Diode

R = Widerstand

Ts = Transistor

Tr = Impulsübertrager



R - TU 1  
22.1050.962 - 00 STR



## 2. SCHRANKVERSORGUNG

### 2.1 Übersicht der STV-Einschübe

Umseitige Tabelle gibt eine Übersicht der im TR86 einsetzbaren Netzgeräte. Der Einsatz erfolgt nach der Ausbaustufe der Anlage. Es sind die Spannungen und Ströme der einzelnen Geräte aufgeführt.

Die Zusammenstellung der Zeichnungsnummern erleichtert eine Zeichnungsbestellung bei der Zeichnungsregistratur.

Netzgerät Typ	Bauform	Spannung/ Strom	Zeichnungs- nummer für Stromlaufplan Netzgerät	Regelkarte Typ	Zeichnungsnummer für Stromlaufplan Regelkarten	Absicherung primär DIN 41576 mittelträge
STV1-1	A	5,5V-/50A	55.3051.134-00 STR	R-RLB 5,5-1	55.3059.960-00 STR	M2G 2A/250V
STV2-1	A	15V-/20A	55.3051.235-00 STR	R-RLA15-1	55.3059.965-00 STR	M1,25G 1,25A/250V
STV2-2	A	12V-/20A	55.3052.120-00 STR	R-RLA12-2	55.3059.972-00 STR	M1,25G 1,25A/250V
STV2-3	A	25V-/10A	55.3052.125-00 STR	R-RLA25-1	55.3059.969-00 STR	M1,25G 1,25A/250V
STV3-1	A	30V-/7A	55.3051.255-00 STR	R-RLA30-1	55.3059.966-00 STR	M1,25G 1,25A/250V
		8V-/7A		R-RLA8 - 1	55.3059.963-00 STR	
STV3-2	A	30V-/7A	55.3051.292-00 STR	R-RLA30-1	55.3059.966-00 STR	M1,25G 1,25A/250V
		5,5V-/7A		R-RLA5,5-1	55.3059.962-00 STR	
STV3-3	A	25V-/7A	55.3051.800-00 STR	R-RLA25-1	55.3059.969-00 STR	M1,25G 1,25A/250V
		8V-/7A		R-RLA8-1	55.3059.963-00 STR	
STV3-4	A	25V-/7A	55.3051.805-00 STR	R-RLA25-1	55.3059.969-00 STR	M1,25G 1,25A/250V
		5,5V-/7A		R-RLA 5,5-1	55.3059.962-00 STR	
STV3-5	A	12V-/7A	55.3052.160-00 STR	R-RLA12-2	55.3059.972-00 STR	M1,25G 1,25A / 250V
		12V-/7A		R-RLA12-2	55.3059.972-00 STR	
STV4-1	A	4,7V-/5A	55.3051.230-00 STR	R-RLA4,7-1	55.3059.961-00 STR	MO,5C 0,5A/250V
		12V-/2,5A 100V-/0,5A		R-RLA12-1 ungeregelt	55.3059.964-00 STR	
STV4-2	A	12V-/2,5A	55.3051.810-00 STR	R-RLA12-1	55.3059.964-00 STR	MO,5C 0,5A/250V
		12V-/2,5A 100V-/0,5A		R-RLA12-1 ungeregelt	55.3059.964-00 STR	
STV4-3	A	15V-/5A	55.3051.815-00 STR	R-RLA15-1	55.3059.965-00 STR	MO,5C 0,5A/250V
		15V-/2,5A		R-RLA15-1	55.3059.965-00 STR	
STV4-4	A	5,5V-/5A	55.3052.145-00 STR	R-RLA5,5-1	55.3059.962-00 STR	MO,5C 0,5A/250V
		12V-/2,5A 100V-/0,5A		R-RLA12-1 ungeregelt	55.3059.964-00 STR	
STV6-1	B	4,7V-/0,8A 5,5V-/8A	55.3051.820-00 STR	R-RLS6	55.3059.322-00 STR Bl. 1-4	TO,5B 0,5A/250V
		12V-/1A 12V-/1A				
STV7-1	A	48V-/1,5A	55.3051.370-00 STR	R-RLA48-1	55.3059.967-00 STR	M1,25G 1,25A/250V
		12V-/0,05A 110V-/2A		ungeregelt R-RL110	55.3059.331-00 STR	
STV8	A	60V-/5A 12V-/0,6A	55.3051.380-00 STR	R-RLA60-1 ungeregelt	55.3059.968-00 STR	M1,25G 1,25A/250V

Bauform A = 1/6 der Netzgeräteeinheit

Bauform B = 1/2 AW - Magazin

2.2.  
Stromversorgungseinschübe

Die Netzgeräte bestehen aus Grobnetzteil und Regelkarte.  
(Die Regelkarte befindet sich hinter der Front- und Bedienplatte des STV-Einschubs).

2.2.1.  
Blockschaltbild

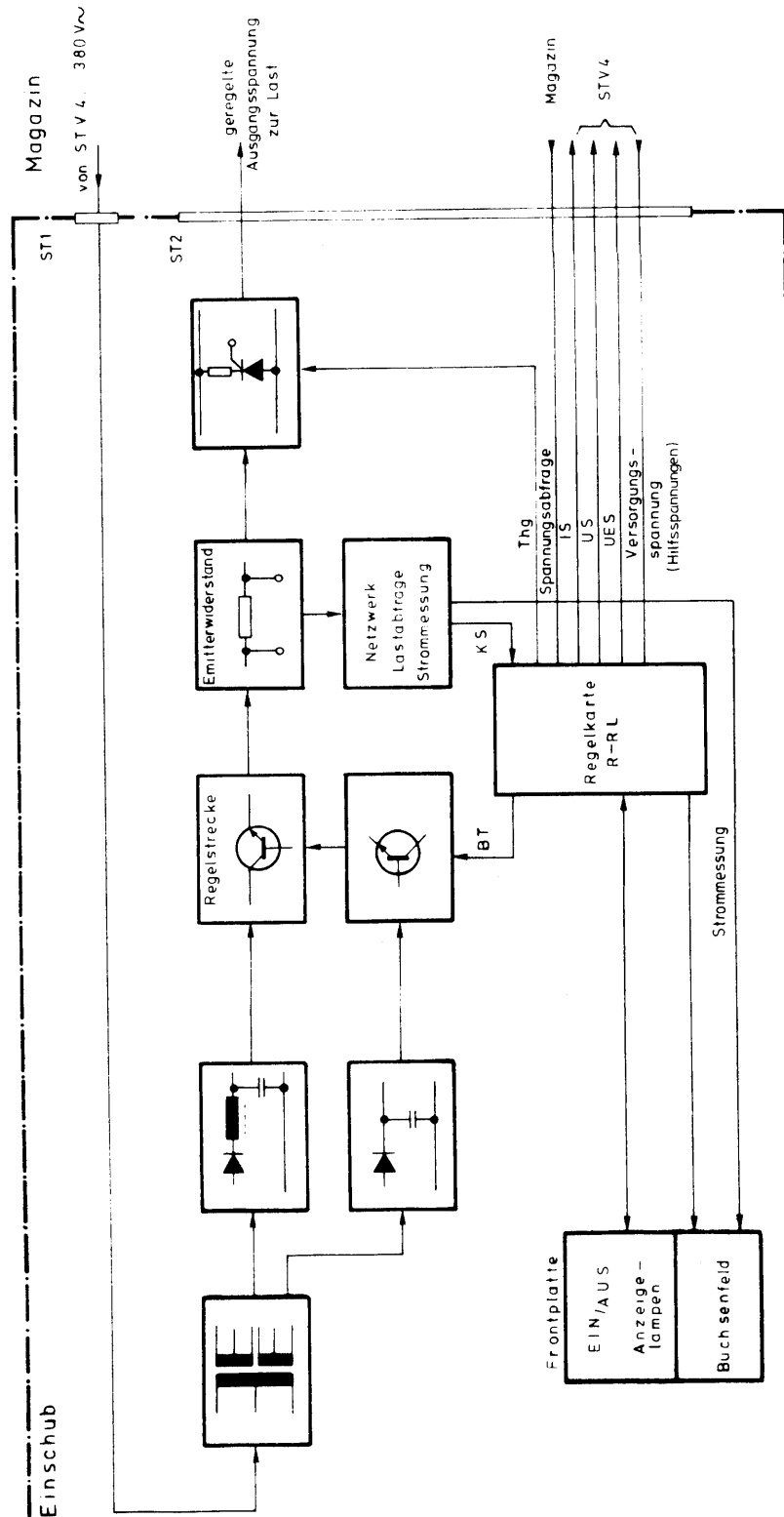


Abb. 7-14

Blockschaltbild: STV-Einschub

2.2.2.  
Grobnetzteil

Die Grobnetzteile sind für eine Nennspannung von 380 V-Drehstrom + 10 %, - 15 % Spannungsabweichung ausgelegt.

Ein Transformator mit Gleichrichtern liefert über eine LC-Siebung die unregelte Spannung.

Zur Regelung wird ein Längs- oder Serienregler benutzt. Die unregelte Spannung gibt nach der Regelstrecke, aufgebaut mit Leistungs-transistoren, die geregelte Ausgangsspannung ab.

Zur Verminderung der Verlustleistung in den Regelstrecken werden im STV 4 Hilfsspannungen erzeugt.

Diese werden auf die geregelten Spannungen aufgestockt und liefern die Betriebsspannung für die Regelkarte.

Zum Ausgleich der unterschiedlichen Verstärkungsfaktoren der Leistungstransistoren werden Emitterwiderstände verwendet, die eine Spannungsgegenkopplung bilden.

Die an den Emitterwiderständen abfallende Spannung ist außerdem ein Maß für den Strom durch die Regelstrecke und somit ein Maß für die Belastung des STV-Einschubes. Diese Spannung kann an den Strommeßbuchsen gemessen werden. Zur Sicherung der geregelten Spannung (Ausgangsspannung) gegen Überspannung gibt ein Signal auf der Regelkarte den Befehl:

1. Zum sofortigen Abschalten der Ausgangsspannung durch Sperren der Regelstrecke
2. Zum Zünden eines Thyristors, der die geregelte Spannung kurzschließt
3. Zum Abschalten des Überwachungseinschubes (STV 4 -...) und somit des Halbschrankes über das UES-Signal. Das KS sichert die Ausgangsspannung gegen Überspannung aus dem eigenen Grobnetzteil.

Über die Steckerleiste St 1 wird das STV mit Drehstrom versorgt. An der Steckerleiste St 2 ( im STV 4 Steckerleiste St 3 ) werden die Ausgangsspannungen und die Überwachungs-Signale abgegeben. Die Emitterleitungen der Längstransistoren werden erst in der Wanne zusammengeschaltet.

Die Welligkeit ist kleiner als 1 % bei Nennstrom und - 15% der Speisespannung.

Die Front- und Bedienplatte:

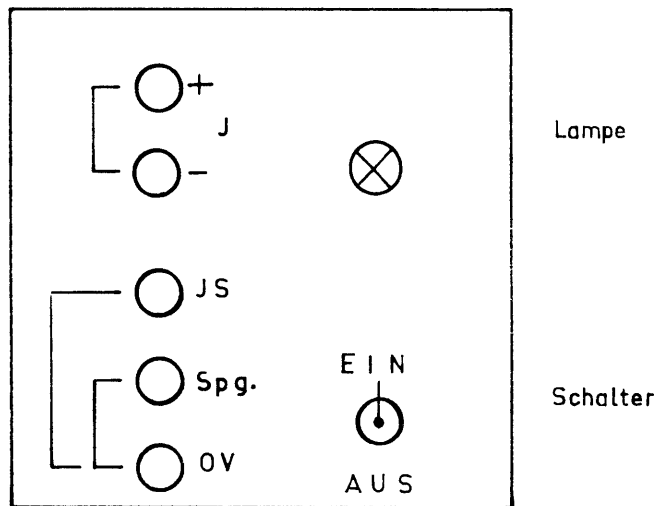


Abb. 7-15

Eine grüne Lampe zeigt an, daß der STV-Einschub geregelte Spannung abgibt.

Anmerkung:

Eine Ausnahme bildet der STV 3/2 -Einschub. Hier leuchtet nur die Lampe für die +30 V, während die Lampenanzeige für die Spannung +5,5 V nicht aufleuchtet, obwohl das Netzgerät in Ordnung ist. Die Spannung von +5,5 V wird nicht verwendet.

Mit dem Schalter kann die Ausgangsspannung elektronisch ein- oder ausgeschaltet werden (auf der Regelkarte).

An den Telefonbuchsen  $\pm$  J kann über ein Gleichspannungsmeßgerät abgelesen werden, welcher Strom vom STV -Einschub abgegeben wird. Dabei entspricht eine Spannung von ca. 0,5 V = jeweils dem Nennstrom des STV -Einschubes (siehe Tabelle). Die Anzeige ist proportional mit dem Strom (siehe Umsetztabelle).

Am Stromsignal (IS) läßt sich die Stellung der Abschaltung messen. 0 V besagt, daß der Einschub eingeschaltet ist und die geregelte Spannung am Ausgang liegt. Ein 12 V-Signal besagt, daß der STV-Einschub abgeschaltet hat, weil eine Überspannung oder ein Überstrom am Ausgang aufgetreten ist oder der Schalter ausgeschaltet wurde. An den Spannungsbuchsen kann die Ausgangsspannung gemessen werden, auf der Frontplatte ist die Nenn-Ausgangsspannung angegeben.

ZR

## Umsetztabelle: Strommessung

Bei verwendetem Instrument mit  $R_i = 10 \text{ K Ohm/V}$  Klasse 1 ist die Meßgenauigkeit 5%.

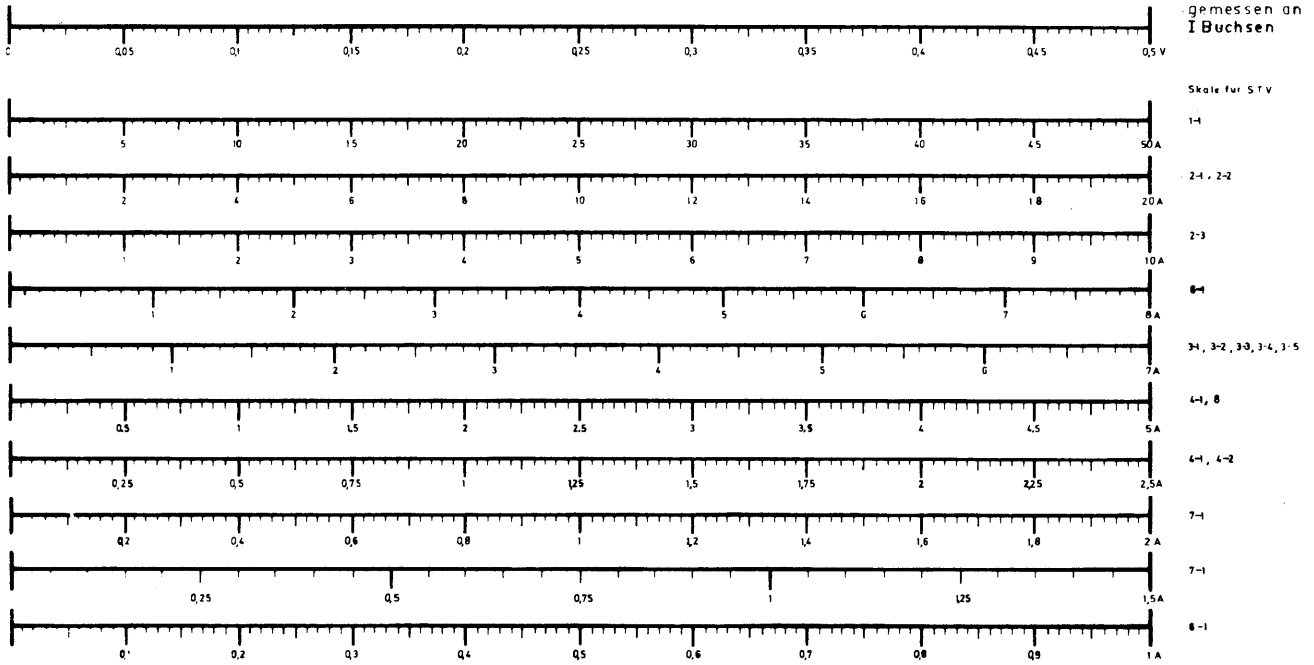


Abb. 7-16

### 2.3. Regelkarte

#### 2.3.1. Blockschaltbild

Blockschaltbild: Regelkarte

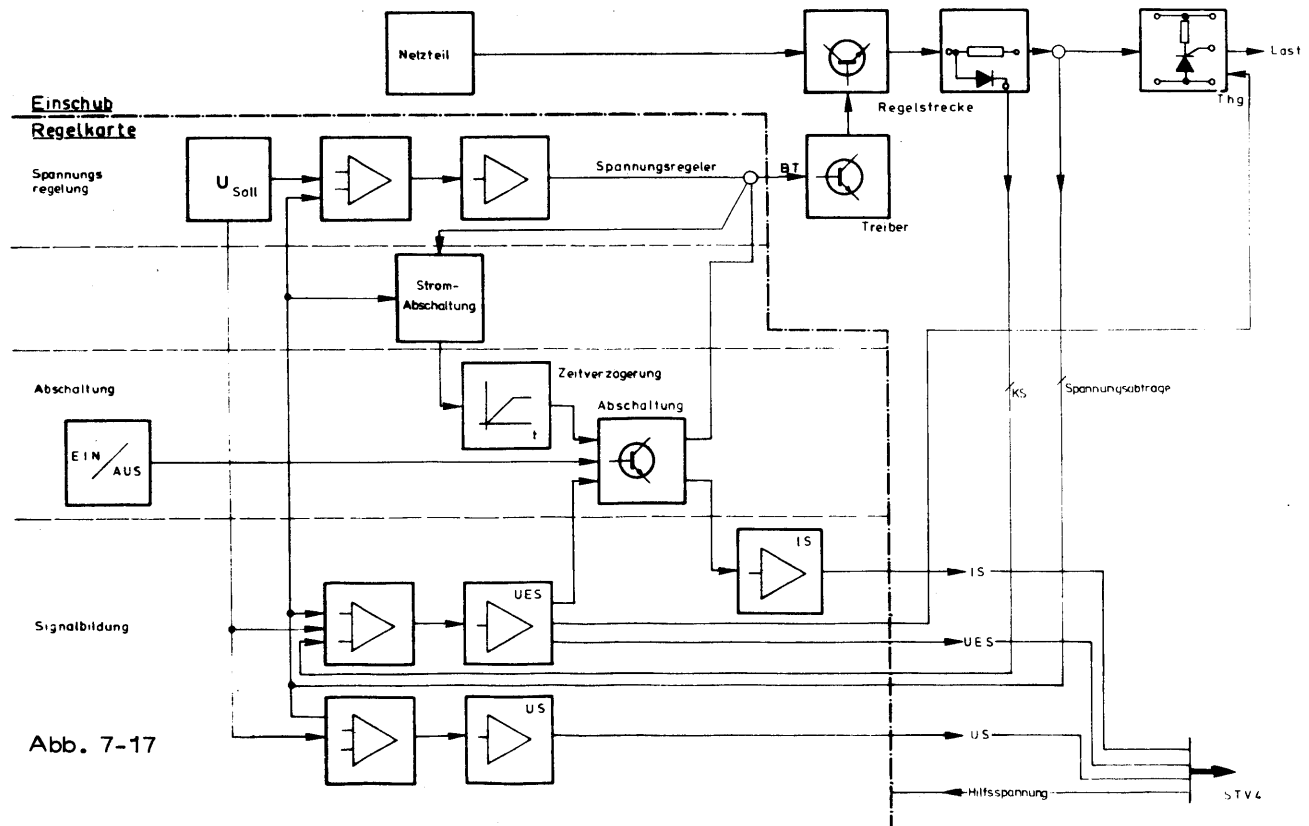


Abb. 7-17

ZR

2.3.2  
Spannungsregelung  
(siehe Str. R-RL B 5,5)

Die am Ausgang liegende Last soll mit konstanter Spannung versorgt werden. Am Differenzverstärker der Regelkarte Ts 5 wird der Ist-Wert  $+U$  (Spannungsabfrage) mit dem Soll-Wert (Vergleichsspannung = Referenzspannung einer Zenerdiode Gr 2, R 11 Abgriff 2) verglichen. Über zwei weitere Verstärker Ts 3 und Ts 1 werden die Emitterfolger der Regelstrecke gesteuert (Treiber und Leistungstransistor). Der Steuerstrom für den Treiber (Ts 4) wird in einer Konstantstromquelle Ts 2 erzeugt. Der Konstantstrom teilt sich auf:

$$I_{\text{Konst.}} = I_{\text{B Treiber (Ts 4)}} + I_{\text{C Ts 1}}$$

2.3.2.1  
Arbeitsweise der  
Spannungsregelung

Wenn die Emitterfolger weniger leitend sind, zieht Ts 1 mehr Strom. Steigt der Ist-Wert an, werden die Transistoren Ts 3 und Ts 1 mehr leitend. Dadurch wird mehr  $I_{\text{C Ts 1}}$  gezogen, sodaß  $I_{\text{B Treiber (Ts 4)}}$  kleiner wird. Somit fällt mehr Spannung an der Regelstrecke ab, bis der Ist-Wert mit dem Soll-Wert übereinstimmt.

Der Treiber TR 4 steuert bei kleinen Leistungen direkt die Leistungstransistoren der Regelstrecke (z.B. Ts 3, ZR 7.0 - 230), oder über einen weiteren Treiber (z.B. Ts 1, ZR 7.0 - 270, Ts 1 ZR 7.0 - 230).

Die RC-Glieder C4/R12 und C1/R1 unterdrücken die Schwingneigung der Regelschaltung.

Für die Erzeugung des "Konstantstromes" und als Versorgungsspannung für den ersten Treiber Ts 4 wird eine Hilfsspannung (HE) von 12V verwendet, die im STV 4-1 bzw. STV 4-2 Einschub für jede Ausgangsspannung erzeugt wird.

Ein durch R 17 einstellbarer Teil der Emitterspannung des Ts 4 wird als Maß für den gelieferten Strom verwendet und über Ts 8 verstärkt. Sobald der eingestellte Maximalstrom überschritten wird, beginnt GR 10 zu leiten und verringert den Aussteuerstrom von Ts 4: die Ausgangsspannung sinkt - die Spannungsregelung geht in eine Stromregelung über.

### 2.3.3 Überstrom-Abschaltung, IS

Steht eine Überlast länger als 50 ms (Zeitglied C5, R30, R31) an, wird über Ts 7 durch einen Thyristor Gr 8 die Spannungsregelung gesperrt. Der nötige Ansteuerstrom für Ts 4 fließt nun über Gr 6 ab und sperrt die Regelstrecke. Zum Wiedereinschalten kann die Abschaltung von Hand mit einem Ein-Aus-Kippschalter, der Punkt 7 mit 12 verbindet und damit den Thyristor Gr 8 löscht, rückgesetzt werden. Mit diesem Kippschalter kann auch die Spannung des STV-Einschubes aus- oder eingeschaltet werden.

Automatisch geschieht das Rücksetzen der Abschaltung dann, wenn der betreffende Halbschrank oder die gesamte Anlage aus- und wieder eingeschaltet wird.

Das IS-Signal (Abschaltung) hat + 12 V über 1 K-Ohm.

### 2.3.4 Überspannungssignal UES

Die Referenzspannung der Zenerdiode Gr 2 wird über den Spannungsteiler R33/R34 auch an die erste Basis des Doppeltransistors Ts 9 gelegt. Steigt die Spannung an der zweiten Basis an, so wird der zweite Transistor des Doppeltransistors leitend. Dieses Signal wird über Ts 10 zu einem UES-Signal (+ 12 V über 1 K-Ohm) verstärkt. Gleichzeitig wird über Gr 9 und R 24 der Abschaltthyristor Gr 8 gezündet, der die Regelstrecke sperrt.

Eine Überspannung, die durch Defekte der Regelstrecke entsteht, (z.B. Durchlegieren eines Leistungstransistors), löst über den KS-Eingang ebenfalls das UES-Signal aus.

### 2.3.5 Unterspannungssignal US

An einem Differenzverstärker Ts 12 wird die Ausgangsspannung nochmals mit der Referenzspannung verglichen. Sinkt die Ausgangsspannung ab, so öffnet die Referenzspannung den anderen Transistor des Differenzverstärkers. Dadurch werden über Ts 13 + 12 V über 1 K-Ohm an den US-Ausgang gelegt.



2.4.  
Überwachung des  
Halbschrankes im  
STV 4-...

2.4.1.  
Blockschaltbild

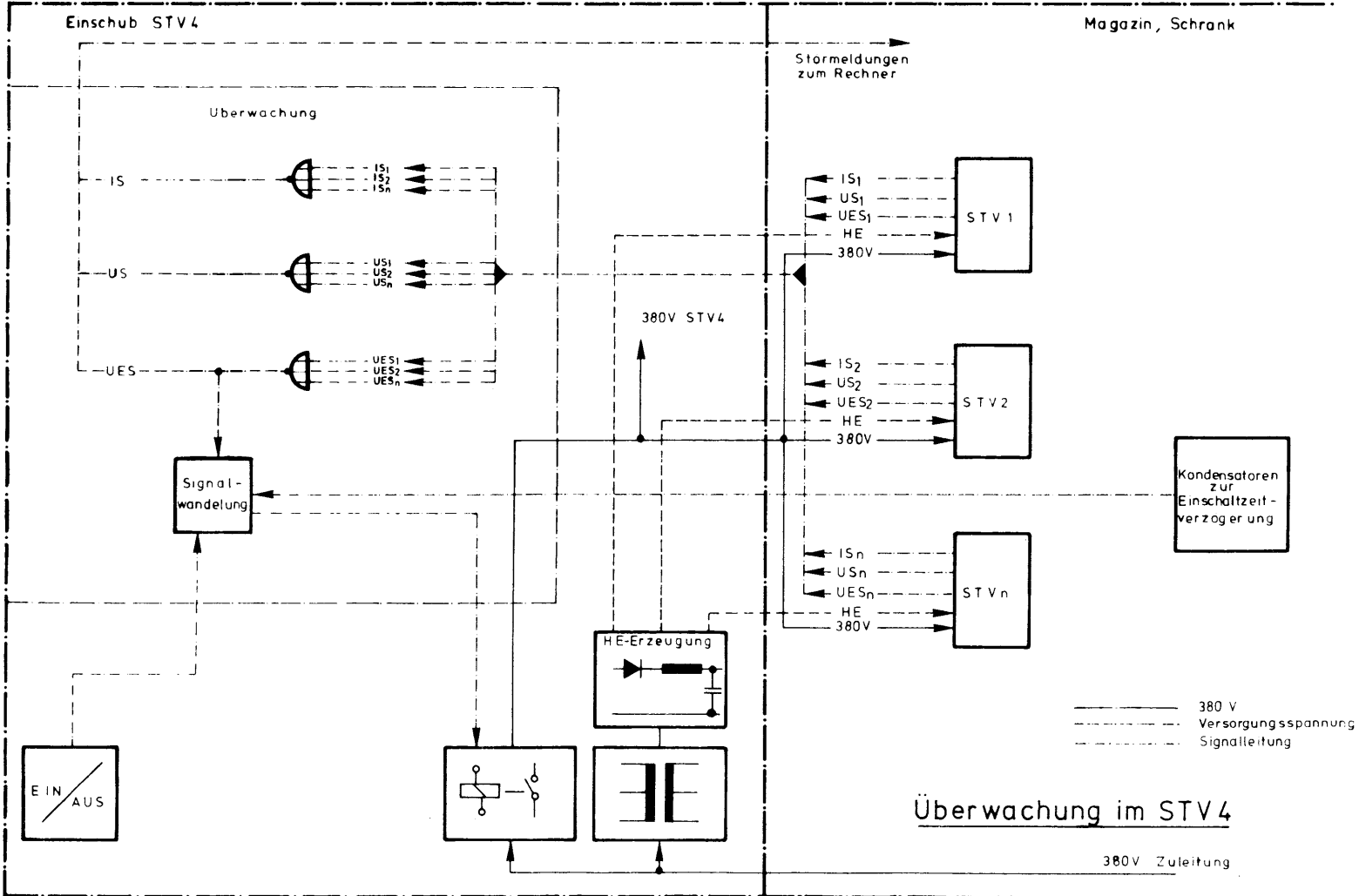


Abb. 7-18

2.4.2.  
Tabelle Einschalt-  
verzögerung

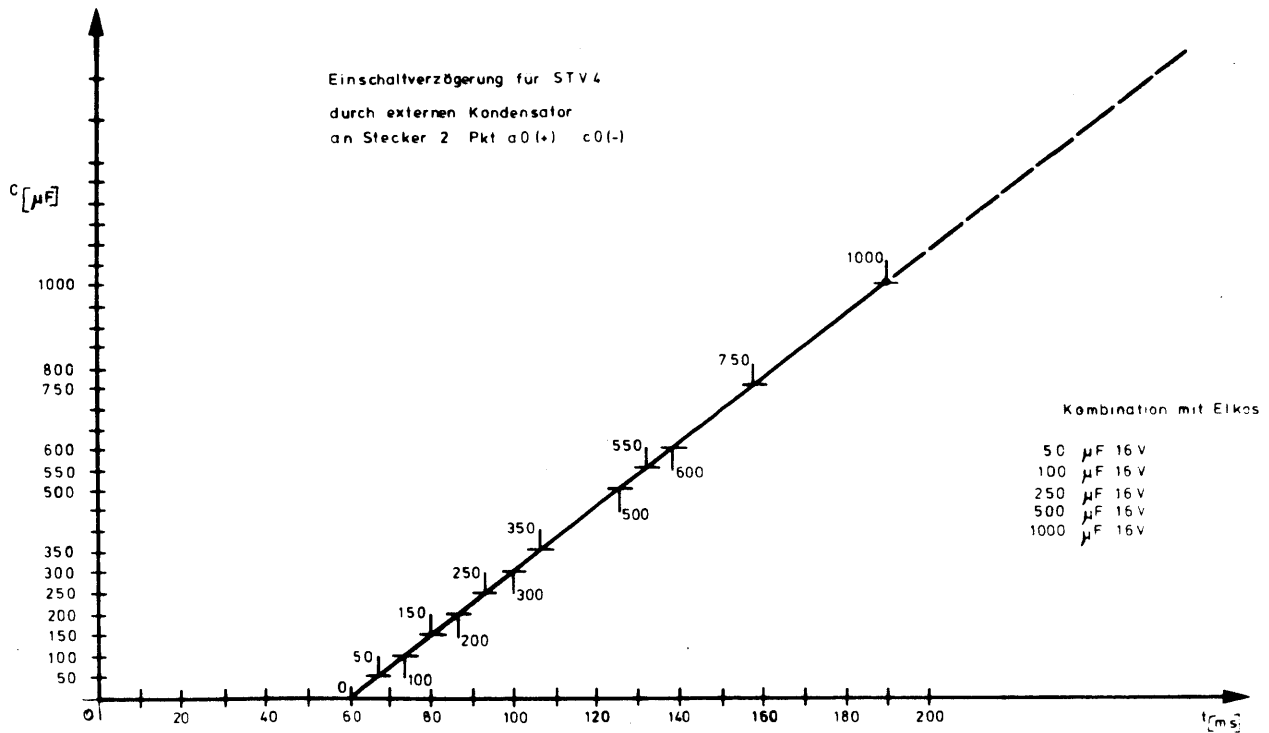


Abb. 7-19

2.4.3.

Die Auswertung der  
Signale im STV 4-...  
(siehe Str. R-RÜ 1)

Die Signale Überspannung, Unterspannung, Überstrom werden von allen STV-Einschüben im STV 4-... Einschub zusammengefaßt (Überwachungseinheit). Schaltet ein STV-Einschub wegen Überspannung ab, so geht sein Signal UES an den STV 4-... Einschub, und setzt ein Flipflop TS 1/TS 3 auf der Überwachungseinheit, das über ein Relais RS 2 alle STV-Einschübe des Halbschranks abschaltet. Dabei bleiben die Hilfsspannungen an allen STV-Einschüben stehen. Mit dem Schalter "Schrank Ein-Aus" kann man das Flipflop von Hand ansteuern und somit den Halbschrank ein- oder ausschalten.

Schaltet ein Halbschrank wegen Überspannung ab, so kann der Einschub, der zum Abschalten geführt hat, dadurch gefunden werden, daß bei diesem Einschub +12V an den IS-Buchsen stehen. Die Signale  $\Sigma US$ ,  $\Sigma IS$  werden im Rechner ausgewertet (Daten sichern).  $\Sigma US$ ,  $\Sigma IS$ ,  $\Sigma UES$  sind Signale von +12V, über 1 K-Ohm gemessen.

ZR

US, UES stehen für die Dauer einer Unter- bzw. Überspannung an. IS ist ein Dauersignal und kann nur durch Abschalten des STV gelöscht werden.

#### 2.4.3.1 Anschwellen der Signale

Das US-Signal erscheint, wenn die Ausgangsspannung 90% der Nennspannung unterschritten hat.

Das UES-Signal erscheint, wenn die Ausgangsspannung 110% der Nennspannung überschritten hat.

Das IS-Signal erscheint, wenn der Ausgangsstrom 110% des Nennstromes länger als 50 ms beträgt.

#### 2.4.4. Phasenüberwachung

In der Wanne hinter jedem STV-Einschub befindet sich eine Phasenüberwachungsschaltung R-NU 2. Diese fragt die Netzspannung 380 V, 50 Hz hinter den Gerätesicherungen ab und liefert bei Phasenausfall ein Signal.

Die Signale der einzelnen R-NU 2-Schaltungen werden auf der Karte R-SSS disjunktiv verknüpft und in ein Signal von + 12 V bezogen auf Rechnererde umgesetzt. Dieses Summensignal pro Halbschrank steht an Punkt 8 der R-NU 1 hinter dem STV 4 in der Wanne zur Verfügung und wird im Bedienfeld (STÖR) angezeigt.

#### 2.5. STV 6

Ist die Zwischenelektronik im Peripheriegerät eingesetzt, versorgt der STV6-Einschub die ZE-Wanne. Der Platzbedarf ist eine halbe Wannenbreite. Die Regelschaltung ist wie die der anderen STV-Einschübe aufgebaut.

Besonderheiten und Unterschiede:

Keine Treiberspannung

Keine Lastabfrage

Kein IS

Kein US

UES, KS und Thyristorabschaltung nur bei der - 5,5 V Spannung.

Das UES-Signal der - 5,5 V Spannung schaltet den STV6-Einschub über ein Relais primärseitig ab.

**Versorgung:**

380 V Drehstrom + 10%, - 15% (über Schmelzsicherungen). Einschaltstrombegrenzung wie im Halbschrank über 3 Widerstände je 10 Ohm, die nach 20 ms überbrückt werden.

**Frontplatte:**

Ein-Aus-Schalter für den Gesamt-Einschub.  
Ein-Aus-Schalter für jede Spannung.  
Grüne Kontroll-Lampe für jede Spannung.  
Prüfbuchse für jede Spannung.  
Normiertaste (Keine Funktion für den STV6-Einschub).

2.6.  
STV 7

In der Netzgeräte-Wanne des Schrankes 12 (ZE-Schrank sind u.a. zwei STV7-Einschübe eingesetzt. Sie liefern + 48 V (42V) für den Betrieb der Schreibmaschine und 110 V für den Betrieb der Glühlampen im Bedienfeld. Die Regelschaltung ist im wesentlichen der anderen STV-Einschübe. Der STV7-Einschub kann selbständig betrieben werden, er erzeugt seine eigenen Hilfsspannung. Besonderheiten und Unterschiede:

Bei + 48 V

Kein KS

Kein US

Keine Thyristorabschaltung

bei + 110 V

Kein KS

Kein US

Kein IS

Kein UES

Keine Thyristorabschaltung

2.7.  
STV 8

Der STV 8 - Einschub liefert 60 V zum Betrieb der Fernschreiber sowie 12 V zum Betrieb von Relais. Der Stromlaufplan ist im wesentlichen dem der anderen STV - Einschübe ähnlich, desgl. auch die Regelkarte. Das STV 8 kann selbständig betrieben werden und erzeugt seine eigene Hilfsspannung.

Besonderheiten und Unterschiede:

60 V: Keine Thyristorabschaltung

12 V: Gleichrichtung mit C-Siebung ungergelt.

Mehrere 60 V - Spannungen können parallel geschaltet werden. Die

60 V - Spannung wird an jedem STV 8 durch eine Diode entkoppelt.

2.8.  
Hinweise zum Einsetzen  
und Einschalten der  
STV - Einschübe

Kontrolle: Einspeisung ist abgeschaltet

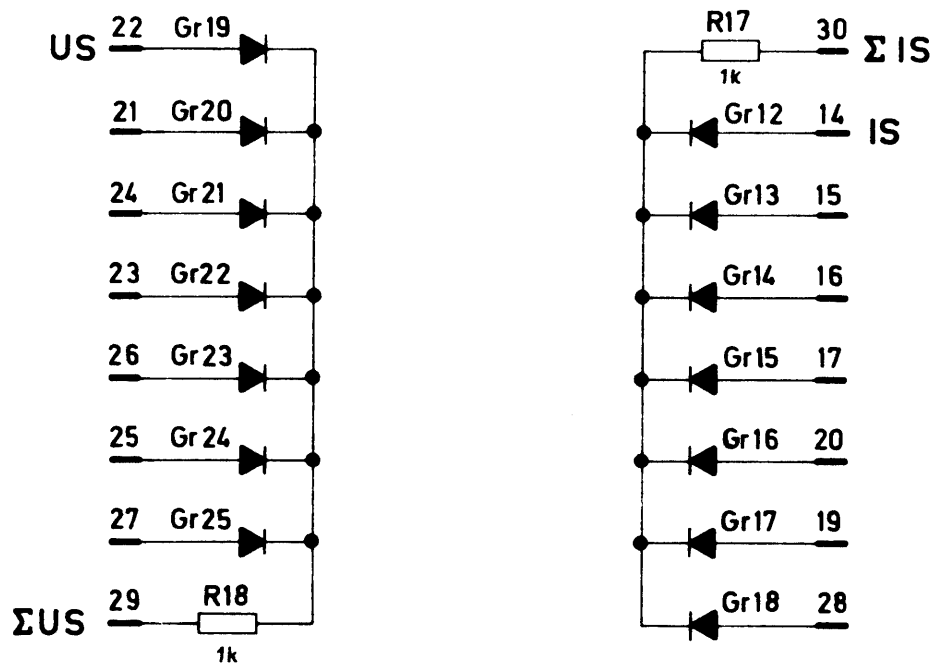
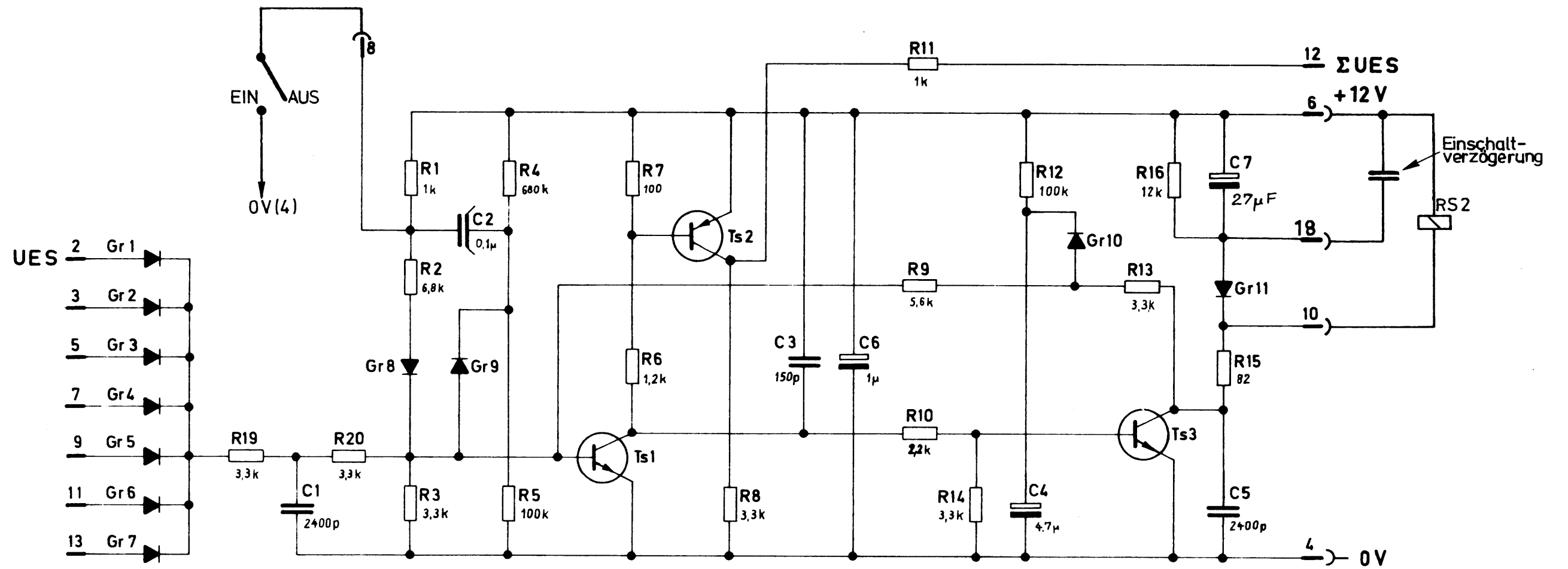
1. STV in Wanne einschieben
2. Einspeisung einschalten
3. STV 4 "Schrank Ein" einschalten
4. Übrige STV's einschalten

Punkt 4 kann vor Punkt 3 erfolgen, d.h. mit STV 4 "Schrank Ein" kann der Halbschrank insgesamt eingeschaltet werden, wenn Spannung vom Verteilerschrank ansteht.

Alle STV's und Regelkarten sind vom Werk aus eingestellt; sie sollten nicht ohne Prüf- und Einstellanweisung nachgestellt werden.

Die Regelkarten gehören zum Netzgerät! Sie dürfen nicht vertauscht werden, da sie auf das entsprechende Grobnetzteil abgeglichen sind!





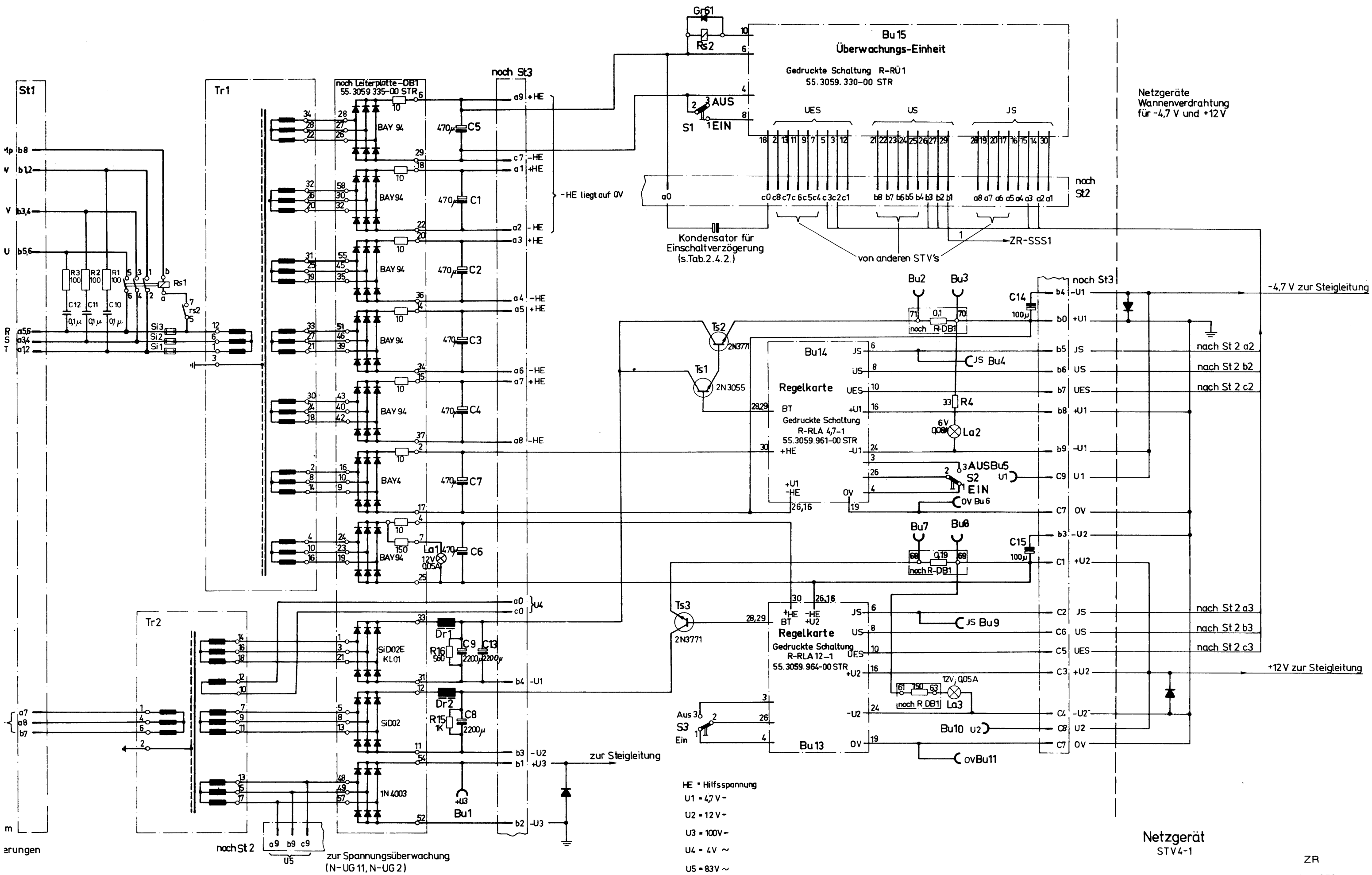
Kennz.	Elektr. Werte
Gr1 bis 25	BAY 94
Ts 1, 3	BSX 38A
Ts 2	BFY 95

# Überwachungseinheit

Gedruckte Schaltung

R-RU 1

ZR

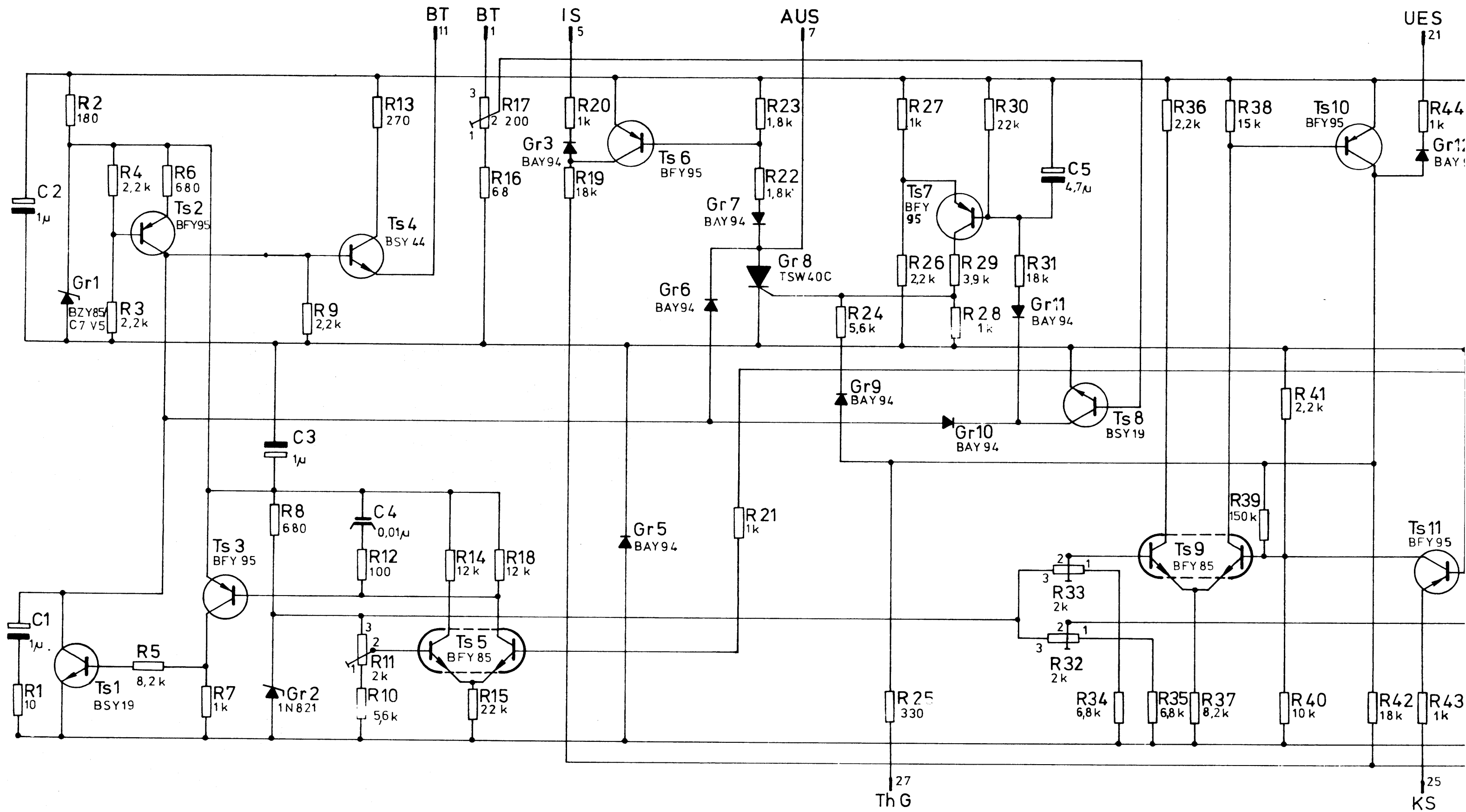


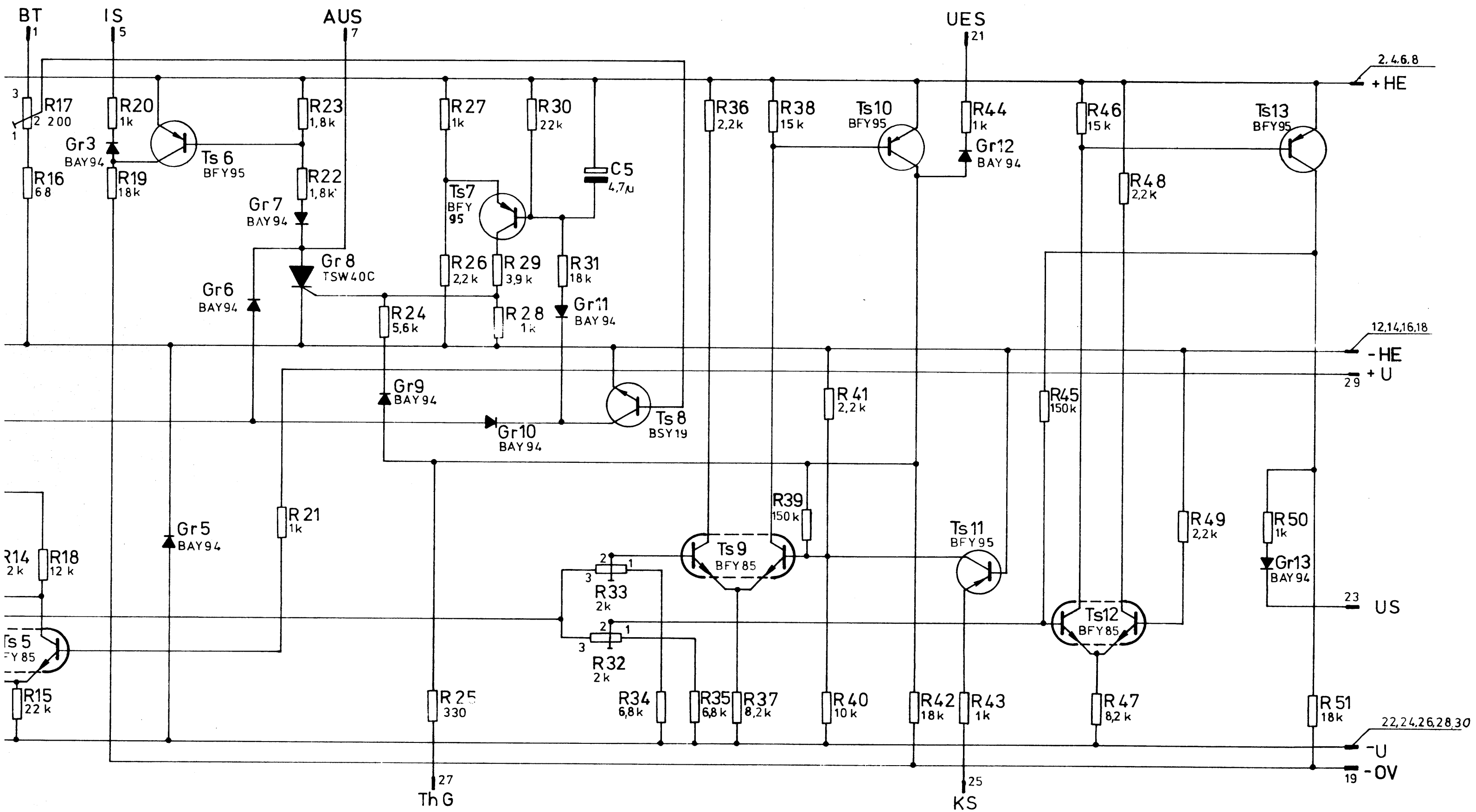
Netzgeräte  
Wannenverdrahtung  
für -4,7 V und +12 V

- HE = Hilfsspannung
- U1 = 4,7 V -
- U2 = 12 V -
- U3 = 100 V -
- U4 = 4 V ~
- U5 = 83 V ~

Netzgerät  
STV4-1







# Regelkarte

Gedruckte Schaltung

R-RL B55

ZR  
7.0 - 670

