

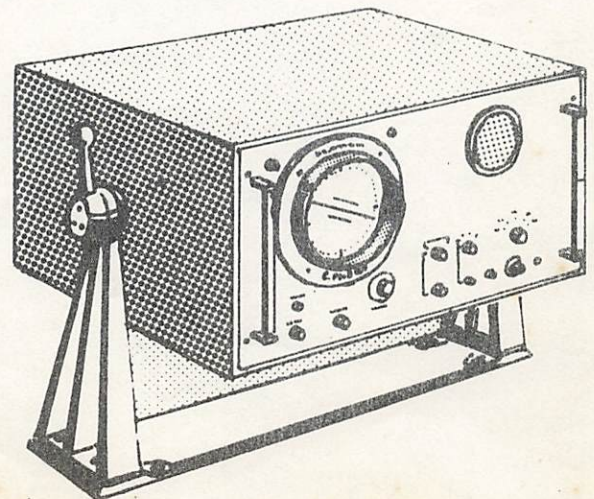
3497

# PLATH

## Sichtfunkpeiler

### SFP 5000

Teil 1-3



C.Plath GmbH  
2 Hamburg 1, Gotenstr.18 Tel.280 1211  
Telegramm Radiosextant: Telex 21 63 160

PLATH  
Doppelkanal-Sichtfunkpeiler  
SFP 5000

---

Technische Beschreibung  
Teil 1 - 3

Juni 1972

C. Plath GmbH, Nautisch-Elektronische Technik  
2 Hamburg 1 , **Gotenstr. 18**

Fernsprecher: **280 12 11**

Telegramme: Radiosextant

Telex: **21 63 160** gonio d

Änderungen, die durch die technische Entwicklung bedingt sind,  
bleiben vorbehalten.



## INHALTSVERZEICHNIS

=====

	Seite
Teil 1: Gerätbeschreibung	
1.1. Allgemeine Angaben	1
1.1.1. Bezeichnung des Gerätes	1
1.1.2. Verwendungszweck	1
1.2. Bestandteile des Gerätes	3
1.2.1. Peilgerät SFP 5000	3
1.2.2. Zubehör	4
1.2.3. Zusatzgeräte zum SFP 5000	4
1.3. Technische Daten	5
1.3.1. Leistungsdaten	5
1.3.1.1. Peilgerät SFP 5000	5
1.3.1.2. Zubehör	8
1.3.1.3. Zusatzgeräte	8
1.3.2. Mechanische Daten	8
1.4. Wirkungsweise	9
1.4.1. Grundprinzip	9
1.4.2. Eingangsschaltung	11
1.4.3. Frequenzumsetzung	11
1.4.3.1. 1.Oszillator-Frequenz (40,3 .. 69,9999 MHz) und Umsetzung der HF in die 1.ZF (40 MHz)	11
1.4.3.2. 2.Oszillator-Frequenz (49 MHz)	12
1.4.3.3. Umsetzung der 1.ZF (40 MHz) in die 2.ZF (9 MHz)	14
1.4.3.4. 3.Oszillator-Frequenz (9,062 MHz)	14
1.4.3.5. Umsetzung der 2.ZF (9 MHz) in die 3.ZF (62 kHz)	15
1.4.3.6. Endverstärkung	16
1.4.4. Die Peilanzeige	18
1.4.5. Verstärkungsregelung (AGC)	19
1.4.6. Eichung	21
1.4.7. Seitebestimmung	24
1.4.8. Mithören	26
1.4.9. Stromversorgung	29
1.5. Die Baugruppen des Gerätes und ihre Anordnung	29

Teil 2: Bedienungs- und Betriebsanleitung  
einschl. Pflege und Sicherheitsmaßnahmen

2.1.	Bedienungs- und Betriebsanleitung	34
2.1.1.	Auf- und Abbauen des Gerätes	34
2.1.2.	Bedienung und Betrieb des Gerätes	34
2.1.2.1.	Hinweise zur Unfallverhütung	34
2.1.2.2.	Überprüfungen vor dem Einschalten des Gerätes	35
2.1.2.3.	Inbetriebnahme und Bedienung des Gerätes	35
2.1.3.	Bedienung des Gerätes unter besonderen Bedingungen	37
2.1.3.1.	Peilen bei Vorhandensein des Dämmerungseffekts	37
2.1.3.2.	Peilen von Sendern mit dichtbenachbarter Frequenz	39
2.1.3.3.	Peilbeeinflussung durch das Wetter	40
2.2.	Pflege des Gerätes	41

Teil 3: Wartung und kleinere Instandsetzung

3.1.	Wartung	42
3.1.1.	Wartungshinweise	42
3.1.2.	Spannungsprüfungen	42
3.2.	Kleinere Instandsetzung	42
3.2.1.	Hinweise für die Instandsetzung	42
3.2.2.	Störungs- und Fehlersuche	43
3.2.2.1.	Erscheinung: Gerät ausgefallen, Skalenbeleuchtung brennt nicht, Sicherungslampen sind dunkel	43
3.2.2.2.	Erscheinung: Eine der Sicherungslampen leuchtet	43
3.2.2.3.	Erscheinung: Eichung einwandfrei, jedoch kein Empfang (in einem oder allen Kanälen)	43
3.2.2.4.	Erscheinung: Empfang vorhanden, aber Eichung nicht einwandfrei	44
3.2.2.5.	Erscheinung: kein Empfang und keine Eichung	45
3.2.2.6.	Erscheinung: Alarmlampe (Bild 22, Pos. 13) leuchtet	45
3.2.2.7.	Fehler im SFP 5000	45



3.2.3.	Prüfung nach Instandsetzungsarbeiten	46
3.3.	Umschalten des Gerätes von 220 V <sub>~</sub> auf 115 V <sub>~</sub> und Betrieb bei 24 V=	46
3.4.	Auswechseln der Kathodenstrahlröhre	46
3.5.	Mechanische und elektrische Justierung der Kathodenstrahlröhre	47

## VERZEICHNIS DER BILDER

=====

- Bild 1 Übersicht über das Peilsystem 5000  
(im Textteil S. 3)
- Bild 2 Peilsystem 5000  
Systemübersicht
- Bild 3 Blockschaltbild (Frequenzen in MHz)
- Bild 4 Eingangsschaltung Prinzipschaltbild
- Bild 5 HF-Klapprahmen 5550-13 Prinzipschaltbild
- Bild 6 ZF-Klapprahmen 5550-14 Prinzipschaltbild
- Bild 7 HS-Klapprahmen 5550-15 Prinzipschaltbild
- Bild 8 Rahmen unten 5550-16 Prinzipschaltbild
- Bild 9 Endstufe 5550-1113 Prinzipschaltbild
- Bild 10 Stromversorgung 5550-11 und -17 Prinzipschaltbild
- Bild 11 Funktionsplan "VERSTÄRKUNGSREGELUNG" (AGC)  
(Strichlängenregelung)
- Bild 12 Funktionsplan "PEILEN"
- Bild 13 Funktionsplan "EICHEN" (Winkel  $45^{\circ}$ , Phase  $0^{\circ}$ )
- Bild 14 "HA-KANAL UND SEITEBESTIMMUNG" Funktionsplan
- Bild 15 "MITHÖREN" Funktionsplan
- Bild 16 Prinzip der Richtungsanzeige eines Doppelkanal-  
Sichtfunkpeilers
- Bild 17 Verkabelung Sichtteil 5550-11 Schaltbild
- Bild 18 Verkabelung Empfangsteil 5550-12 Schaltbild
- Bild 19 Netzgerät 5550-17 Schaltbild
- Bild 20 SFP 5000, Maßblatt
- Bild 20a SFP 5000 mit Konsole K 503, Maßblatt
- Bild 20b SFP 5000 mit schockfester Konsole K 503 S, Maßblatt



- Bild 20c SFP 5000 mit FDK 5000 in einem Gehäuse, Maßblatt
- Bild 21a Kabelanschlußplan
- Bild 21b Die Verbindungskabel zum SFP 5000
- Bild 22 Bedienelemente des Peilgerätes
- Bild 23 a **Peilanzeigen beim Auftreten des Dämmerungseffektes**
- Bild 23 b **Peilanzeigen bei Einfall von zwei Sendern auf dichtbenachbarter Frequenz**

## ANHANG

=====

Der Anhang enthält einen vollständigen Satz Schaltbilder, und zwar:

S 5550-11	Sichtteil
S 5550-1113	Endstufe
S 5550-1124	Seiteeinstellung, Phasenschieber
S 5550-12	Verkabelung Empfangsteil
S 5550-12.1	Verkabelung Empfangsteil
S 5550-13	HF-Klapprahmen
S 5550-14	ZF-Klapprahmen
S 5550-15-1	HS-Klapprahmen (SSB-Kanal-Platine 1-4)
S 5550-1515	A1 und A3 Hörkanal, NF-Vorverstärker
S 5550-1516	Automatik
S 5550-16-1	Rahmen unten, 2.Oszillator 1 - 49 MHz Vervielfacher
S 5550-16-2	Rahmen unten, Eichschaltung
S 5550-1125	D-Wert-Kompensation
S 5550-17	Netzgerät



## TEIL 1: GERÄTBESCHREIBUNG

1.1. Allgemeine Angaben1.1.1. Bezeichnung des Gerätes

Doppelkanal-Sichtfunkpeiler  
mit drittem Kanal zur auto-  
matischen Seitenbestimmung: Type SFP 5000

Entwickler und Hersteller: C. Plath GmbH.  
Nautisch-Elektronische  
Technik  
2 Hamburg 11

1.1.2. Verwendungszweck

Hierzu siehe Bild 1.

Im Zusammenwirken mit geeigneten Peilantennen dient der volltransistorisierte Sichtfunkpeiler SFP 5000 zur unmittelbar seitenrichtigen Anzeige der Einfallrichtung elektromagnetischer Wellen im Frequenzbereich 0,3 .. 29,9999 (9) MHz.

Bei Peilanlagen, die in verschiedenen Frequenz-Teilbereichen unterschiedliche Antennensysteme besitzen, ist die automatische Steuerung der Antennenumschaltung (von der Frequenzdekade FDK 5000 her) möglich.

Der SFP 5000 hat Breitbandeingänge für die drei HF-Kanäle, so daß die HF-Vorkreise nicht abgestimmt zu werden brauchen. Die Frequenzabstimmung des Gerätes wird ausschließlich durch den 1.Oszillator, eine Frequenzdekade (Synthesizer) vorgenommen, die dekadisch in kleinsten Schritten von 100 Hz (bzw. 10 Hz)<sup>1)</sup> einstellbar ist.

<sup>1)</sup> Auf Kundenwunsch und bei Einsatz des Abstimmgerätes AG 5000 kleinste Schritte von 10 Hz.

Dabei kann die Frequenz entweder von Hand an der Frequenzdekade, durch digitale Ferneinstellung oder über das Abstimmgerät AG 5000 eingestellt werden.

Bei automatischem Betrieb eicht sich das Gerät selbsttätig in Abständen von etwa 50 sec

Ebenfalls kann die Verstärkung (Strichlänge) entsprechend der Amplitude des Eingangssignals automatisch geregelt bzw. von Hand eingestellt werden.

In seiner Empfindlichkeit, Trennschärfe, Spiegelfrequenz- und Kreuzmodulationsfestigkeit sowie Übersteuerungssicherheit ist der SFP 5000 hochwertigen Empfangsgeräten ebenbürtig.

Aufgrund des Anzeigeprinzips werden auch extrem kurzzeitige Aussendungen noch erfaßt. Eine Speicherung derart kurzzeitiger Peilinformationen zur besseren Ablesung und Auswertung ist mittels eines Zusatzgerätes (Speicheroszillograph SPO 5090) möglich. Ein weiteres Zusatzgerät (Synchrodyn-Zusatz SYZ 5080) liefert durch Verbesserung des Signal/Rausch-Verhältnisses um etwa 14 db auch Peilanzeigen bei Signalen mit sehr geringen Feldstärken.

Eine nahezu verzögerungsfreie Fernbedienung des Peilgerätes ist ebenso möglich wie die Fernübertragung der Peilinformation auf Abruf (digitale Peilauswertung: Winkel in Grad, Aufspaltung in % zur großen Achse).

Auf Wunsch kann ein Winkelkodierer am Peillineal angeschlossen werden. Die Winkel liegen dann im BCD-Code pos. 1-2-4-8 zur Fernübermittlung vor.

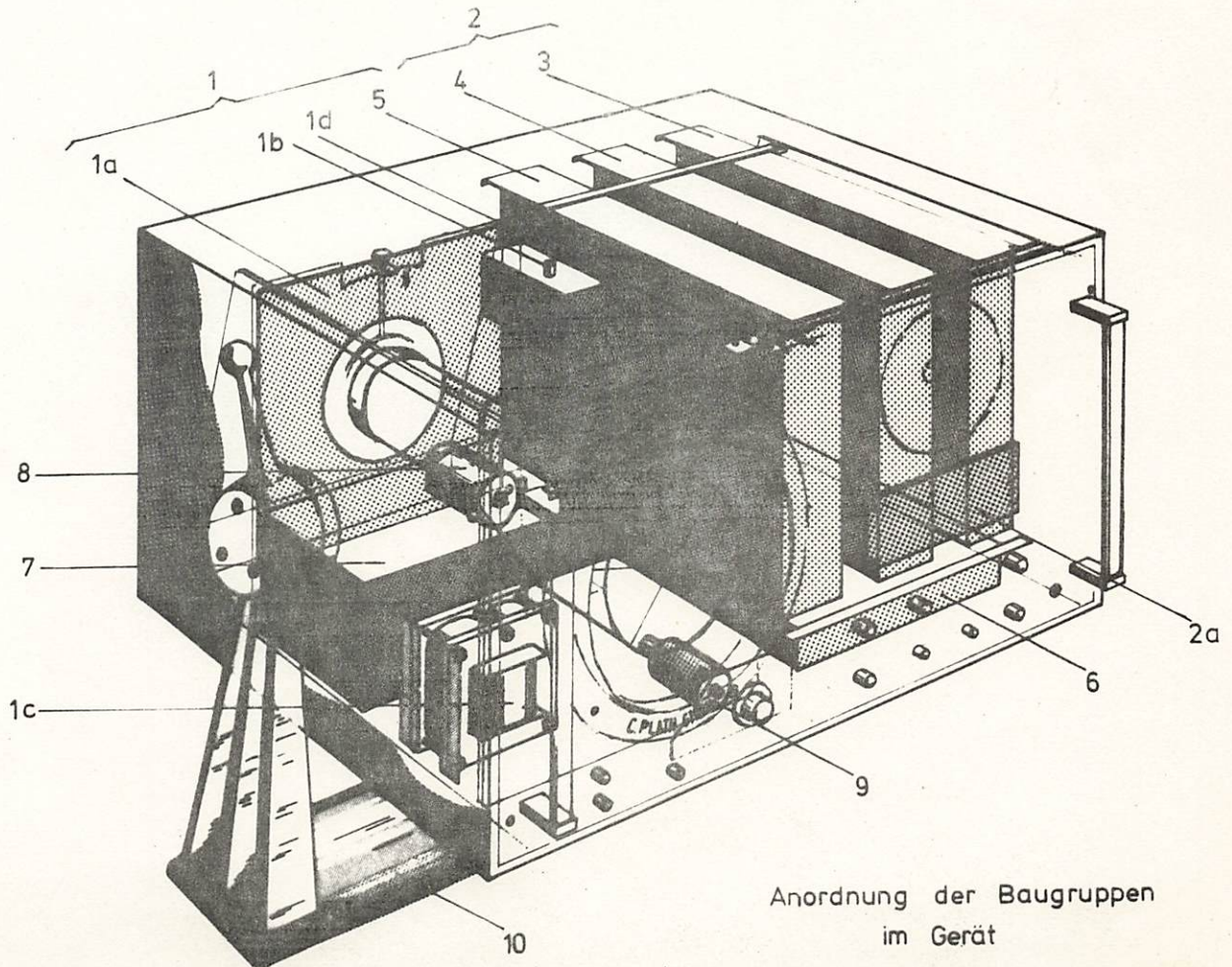


1.2. Bestandteile des Geräts1.2.1. Peilgerät SFP 5000

mit den folgenden Baugruppen (siehe untenstehende Skizze):

- Gehäuse	5550-21
- Frontplatte	5550-18
- Pos. 1 Sichtteil	5550-11
1a Endstufe	-1113
1b Schärfe- regelung	-1114
1c Netztransformator, kompl.	-1115
1d Schaltverstärker	-112211
- Pos. 2 Empfangsteil	5550-12
2a NF-Verstärker	-1211
- Pos. 3 HF-Klapprahmen	-13
- Pos. 4 ZF-Klapprahmen	-14
- Pos. 5 HS-Klapprahmen	-15
- Pos. 6 Rahmen, unten	-16
- Pos. 7 Netzteil	-17

und mit den Verbindungskabeln (Bild 21b)



Anordnung der Baugruppen  
im Gerät



mit den Verbindungskabeln (Bild 21 und 21 a):

- |                                       |                   |
|---------------------------------------|-------------------|
| - 1 Netzkabel (für 220/115 V $\sim$ ) | 94-12             |
| bzw. wahlweise                        |                   |
| 1 Batteriekabel (für 24 V=)           | 94-37             |
| - 2 Verbindungskabel                  | 94-13/K1 94-13/K2 |
| - 1 Verbindungskabel                  | 94-14             |
| - 1 Netzverbindungskabel              | 94-15/K5          |

und mit

- |                                |          |
|--------------------------------|----------|
| - Frequenzdekade (Synthesizer) | FDK 5000 |
|--------------------------------|----------|

### 1.2.2. Zubehör

Bei Bedarf:

- |                                      |                             |
|--------------------------------------|-----------------------------|
| - Pos. 10 Konsole                    | K 503 bzw. K 503 S          |
| - Pos. 8 Kreiseltochter mit Getriebe | 5550-19                     |
| Kreiselanschlußkabel                 | 94-28                       |
| - Pos. 9 Winkelkodierer              | WK 3350<br>(im SFP 5000)    |
| Winkelkodierelektronik               | WKV 3360<br>(außerhalb SFP) |
| mit Verbindungskabeln                | 94-29                       |

### 1.2.3. Zusatzgeräte zum SFP 5000

Siehe Skizze sowie Bild 1.

- |          |                        |             |
|----------|------------------------|-------------|
| - Pos. A | Speicher - Grundgerät  | SPO 5090.1G |
| - Pos. B | Speicher - Einschub    | SPO 5090.1E |
| - Pos. C | Synchrodyn - Einschub  | SYZ 5081    |
|          | Ziffernfernübertragung | ZFÜ 830     |
|          | wahlweise: Sender      | S 830/5     |
|          | C1 Sender              | S 830/6     |
|          | C2 Sender              | S 830/7     |
|          | Sender                 | S 830/8     |
|          | Empfänger              | E 830/5     |
|          | C3 Empfänger           | E 830/6     |
|          | C4 Empfänger           | E 830/7     |
|          | Empfänger              | E 830/8     |



	Ziffernanzeige	ZA 830/5
C5	Ziffernanzeige	ZA 830/6
C6	Ziffernanzeige	ZA 830/7
	Eingabetastatur	T 830/6
C7	Eingabetastatur	T 830/7
- Pos. D	Elektronischer Frequenz- zähler mit Verbindungskabeln	EFZ 509
- Pos. E	Abstimmgerät mit Verbindungskabeln	AG 5000.1
- Pos. F	Abstimm - Gruppentastatur	GT 5545.1 neg. Logik GT 5545.2 pos. Logik

### 1.3. Technische Daten

#### 1.3.1. Leistungsdaten

##### 1.3.1.1. Peilgerät SFP 5000

#### Peilempfänger

Frequenzbereich:	300 kHz .. 29,9999 (9) MHz (dekadisch in Schritten von min. 100 Hz <sup>1)</sup> einstellbar)
Betriebsarten	
a) Peilen:	A1, A2, A3, A3H, A3A, A3J, F1
b) Hören:	A1, A2, A3, A3H, A3A, A3J
Eingangswiderstand:	50 Ohm unsymmetrisch
Eingangsempfindlichkeit:	< 1,6 $\mu$ V EMK (für $\frac{S+R}{R} = 20$ db) Rauschzahl ca. 14 db
Bandbreite	
a) Peilkanäle:	ca. 450 Hz (-3 db)
b) Hörkanäle	
A1, A2:	ca. 450 Hz (-3 db)
A3H, A3A, A3J:	ca. 2,4 kHz (-6 db)
A3:	400 .. 1800 Hz (-3 db)

1) bzw. 10 Hz bei Verwendung des Abstimmgerätes AG 5000

Selektion:	$\geq 30$ db/kHz (für alle Bandbreiten)
Weitabselektion:	90 db
Spiegelfrequenzunterdrückung:	$\geq 90$ db
ZF-Durchschlagsfestigkeit:	$\geq 90$ db
Intermodulation:	2 Störträger ( $f_1 + f_2 = f_0$ oder $f_1 - f_2 = f_0$ oder $2 \cdot f_1 - f_2 = f_0$ ) mit einem Pegel $\geq 60$ db über 1 $\mu$ V ergeben den gleichen Ausgangspegel wie ein Nutzträger $f_0$ von 1 $\mu$ V
Kreuzmodulation:	Bei einem Abstand 10 kHz eines mit 30 % modulierten Störträgers und bei einem Nutzsignalpegel von 1 $\mu$ V beginnt der hörbare Modulationseinsatz bei ca 68 db
Sperrung (blocking):	Durch einen Störträger mit einem Pegel von ca. 70 db im Abstand 10 kHz wird das Signal-Rauschverhältnis bei einem Nutzsignal mit dem Pegel 1 $\mu$ V um 3 db schlechter
Trennung zwischen den drei Kanälen:	$\geq 50$ db
Störstrahlung (1. + 2. + 3.Oszillator):	$\leq 10$ $\mu$ V (entsprechend $2 \cdot 10^{-12}$ W) am Antenneneingang bei Abschluß mit 50 Ohm
HF-Regelbereich:	$> 80$ db einstellbar von Hand oder automatisch mit 3 Regelhaltezeitkonstanten (0,2 s, 1 s, 5 s)



Eichung	
a) bei Handbetrieb:	durch Knopfdruck
b) bei automatischem Betrieb (Fernbedienung):	selbsttätig in 50"-Abstand
Peilgenauigkeit (Systemfehler):	
	$\leq \pm 0,5^\circ$
Peil-Seitekennung:	automatisch (durch Radialanzeige)
NF-Ausgangsleistung:	ca. 1 W am eingebauten Lautsprecher
Anschlußmöglichkeiten	
a) NF-Ausgänge:	Kopfhörer, 2000 Ohm Außenlautsprecher 16 Ohm/1 W (dabei Abschaltung des eingebauten Lautsprechers) 600 Ohm, <del>0</del> -Neper
b) Peilinformations-Ausgänge:	vom Winkel-Codierer (auf Wunsch) zum Anschluß eines digitalen Peilauswerte-Gerätes (auf Wunsch)
c) Eingang:	zur Steuerung der Kursskala durch ein Navigationsgerät (Kreisel)
Netzanschluß:	115/220 V $\sim$ , 40 .. 60 Hz $\pm$ 10 % ca. 95 VA (einschl. FDK 5000) bzw. 24 V = $\pm$ 15 % ca. 25 A (einschl. FDK 5000)
<u>Frequenzdekade (Synthesizer) FDK 5000</u>	
Frequenzbereich:	40,3000(0) .. 69,9999(9) MHz

Frequenzeinstellung: dekadisch (in quarzgenauen kleinsten Schritten von 100 Hz bzw. 10 Hz) durch Hand- oder Fernsteuerung  
bzw.  
kontinuierlich durch Feineinstellung des Interpolationsoszillators von Hand. Af-Bereiche umschaltbar von  $\pm 500$  Hz bis  $\pm 5$  MHz und abschaltbar.

Verwendete Dekade: Type ND 100 M der Firma Schomandl, München, abgeändert zum Betrieb des Peilgerätes SFP 5000  
bzw.  
Frequenzdekaden mit entsprechenden Leistungsdaten, die an den SFP 5000 angepaßt werden können.

Quarzoszillator: im kontinuierlich geregelten Thermostaten mit einer typischen Alterung von  $2 \cdot 10^{-8}$ /Monat.

#### 1.3.1.2. Zubehör

Winkelkodierer WK 3350  
mit Winkelkodierelektronik WKV 3360 einschl. Digitalanzeige  
und zur Fernübertragung  
des Peilwertes)

Kodierung: 1-2-4-8-BCD pos. TTL-Pegel

Winkeleinstellung: mit dem Peillineal gekuppelt

#### 1.3.1.3. Zusatzgeräte

Siehe die zugehörigen Technischen Beschreibungen.

#### 1.3.2. Mechanische Daten

Siehe Maßblatt (Bild 20).



## 1.4. Wirkungsweise

### 1.4.1. Grundprinzip

Hierzu siehe Blockschaltbild (Bild 3).

Jede der drei vom Antennensystem gelieferten Empfangsspannungen (AB, CD und HA) wird einer der drei identisch aufgebauten Eingangsstufen zugeführt. Dort gelangt das HF-Spektrum nach Passieren eines Tiefpasses mit der Grenzfrequenz 30 MHz an den rausch- und klirrarmer Breitbandmischer (IC11)<sup>1)</sup>, wird in diesem mit der Ausgangsfrequenz einer als 1.Oszillator dienenden Frequenzdekade (Synthesizer) gemischt und in die 1.ZF umgesetzt.

Die Frequenzdekade ist innerhalb ihres Frequenzbereiches 40,3 .. 69,9999(9) MHz entweder von Hand oder ferngesteuert einstellbar. Ihre Ausgangsfrequenz liegt über je eine Trennstufe (T 501) am 1.Mischer (IC11)<sup>2)</sup>.

Am Mischereingang liegt von der Antenne her ein breites Frequenzspektrum (50 kHz - 30 MHz) an, aus dem die 1.ZF ausgesiebt und einer weiteren Mischstufe, dem 2.Mischer (T 103), zugeführt wird. In diesem erfolgt die Mischung mit einer 49 MHz-Frequenz, die durch Frequenzvervielfachung aus der 1 MHz-Ausgangsfrequenz der Frequenzdekade abgeleitet ist und daher die gleiche Quarzgenauigkeit wie diese aufweist. Die im 2.Mischer gebildete 2.ZF (9 MHz) wird in Quarzfiltern ausgefiltert und in den nachfolgenden Stufen mit der Quarzfrequenz 9,062 MHz des 3.Oszillators additiv gemischt und dadurch in die 3. ZF (62 kHz) umgesetzt.

1) Da die drei HF-Kanäle bis zur 2.Mischstufe völlig gleich aufgebaut sind, wird im folgenden stets nur der AB-Kanal beschrieben. Die Beschreibung gilt jedoch analog auch für den CD- und HA-Kanal.

2) In die Frequenzsynthesizer der ersten Bauserie des SFP 5000 ist ein besonderer Synchro-Oszillator zusätzlich eingebaut, um das Breitbandrauschen der Frequenzdekade zu unterdrücken.



Die Ausgangsspannungen der beiden Peilkanäle werden dann in bekannter Weise zur Peilanzeige an die Ablenkplatten der Kathodenstrahlröhre angelegt. Mit einer an den letzten Stufen entnommenen Spannung werden in Betriebsstellung "STRICHLÄNGE, AUTOMATIK" die Spannungen des 2. und 3.Oszillators so geregelt, daß die Peilanzeige immer auf Schirmdurchmesser gehalten wird.

Für die richtige Peilanzeige ist Voraussetzung, daß die Peilkanäle absolut gleichen Phasengang und Signalverstärkung aufweisen. Das wird durch eine automatische Eichung sichergestellt. In Abständen von etwa 50 sec wird für etwa 100 msec eine interne Eichspannung anstatt der Antennenspannungen parallel auf die drei HF-Eingänge geschaltet. Während dieser Eichperiode erfolgt in den beiden Kanälen AB und CD eine automatische Phasen- und Verstärkungs- (Winkel-) korrektur, die von den Ausgangsspannungen der Endstufen her gesteuert wird. Speichereinrichtungen sorgen dafür, daß die Korrekturspannungen während der Peilperiode bis zur nächsten Eichung unverändert bleiben.

Im HA-Kanal wird die 2.ZF (9 MHz) parallel auf zwei 9 MHz-Quarzfilter gegeben. Die eine der beiden ausgesiebten 9 MHz-Frequenzen wird im 3.Mischer - genau wie in den Peilkanälen AB und CD - in die 3.ZF (62 kHz) umgesetzt. Sie liefert über entsprechende Kippstufen eine Dunkelastspannung für die Seitenerkennung an den Wehnelt-Zylinder der Kathodenstrahlröhre. Außerdem wird ein Teil der HA-ZF abgezweigt und im A1- bzw. A3-Kanal für den Hörempfang amplitudengetasteter oder -modulierter Aussendungen verarbeitet. Die zweite 9 MHz-ZF des HA-Kanals wird im SSB-Hörkanal in einer weiteren Mischstufe (T610) mit der Quarzoszillatorfrequenz 9,0015 MHz (X902) bzw. 8,9985 MHz (X901) in die NF-Lage transponiert; sie dient dann dem Hörempfang von Einseitenband-Aussendungen.



#### 1.4.2. Eingangsschaltung

Hierzu siehe Prinzipschaltbild Bild 4.

Im Eingang der drei HF-Kanäle liegt eine Kombination von je drei Relais (Rel A, Rel B, Rel C), welche die Eingänge während jeder Eichperiode von den Antennenausgängen abtrennen und an die Eichspannungsquelle anschalten. Durch den Kontakt des Relais Rel A wird dabei die Antenne über einen 47 Ohm-Widerstand an Masse gelegt, um unerwünschte Reflexionen auf den Antennenkabeln zu vermeiden.

Als EingangsfILTER (Bild 5) dient ein dreigliedriger Tiefpaß (5550-1311) mit Versteilerungsglied, der das von der Antenne angebotene Frequenzspektrum oberhalb 30 MHz abdämpft. Die maximale Dämpfung des Tiefpasses im Zusammenwirken mit dem 1.Mischer liegt bei der 1.ZF 40 MHz. Die Einstellung wird am Versteilerungsglied im Tiefpaß vorgenommen; es liegen dabei Dämpfungswerte von > 90 db vor.

#### 1.4.3. Frequenzumsetzung<sup>1)</sup>

##### 1.4.3.1. 1.Oszillator-Frequenz (40,3 .. 69,9999 MHz) und Umsetzung der HF in die 1.ZF (40 MHz)

Die an der Frequenzdekade eingestellte Frequenz liegt stets um 40 MHz höher als die angezeigte, die der tatsächlichen Empfangsfrequenz entspricht. Sie gelangt (siehe Prinzipschaltbild, Bild 5) über die Eingangsbuchse "1.Osz." (Bu 104) des SFP 5000 und eine, der Entkopplung dienende, Trennstufe (T 501) an den L-Eingang des Breitbandmischers (IC11), an dessen R-Eingang das durch den Eingangs-Tiefpaß (L 101 .. L 104) hindurchgelassene Empfangsspektrum anliegt.

---

1) Da die drei HF-Kanäle bis zur 2.Mischstufe völlig gleich aufgebaut sind, wird im folgenden stets nur der AB-Kanal beschrieben. Die Beschreibung gilt jedoch analog auch für den CD- und HA-Kanal.



Der Mischer enthält außer Ein- und Ausgangsübertragern einen aus vier Dioden bestehenden Ringmodulator, der bei höchster Empfindlichkeit rauscharm und kreuzmodulationsfest ist.

Achtung! Der Ringmodulator ist gegen Überlastung empfindlich. Seine maximale Eingangsstrombelastung darf 40 mA (entsprechend 2 V) nicht übersteigen.

Der X-Ausgang des Breitbandmischers liefert das transponierte Spektrum über das 40 MHz-Filter (L 105, L 106) an Gate 1 der Transistor-Trennstufe T101 (MOS-FET)<sup>1)</sup>.

Der Trennstufe T101 folgt ein weiteres, dreigliedriges 40 MHz-Filter (L107 .. L109, 5550-1313) und die Verstärkerstufe T102 (ebenfalls MOS-FET). Bei dieser, ebenso wie bei T101, wird die Versorgungsgleichspannung dem Gate 2 über ein TK-Glied (R 100 bzw. R 129) zugeführt, das Verstärkungsschwankungen als Folge von Temperaturänderungen verhindert.

In dem der Stufe T102 nachgeschalteten Bandfilter (L110, L111) wird die 1.ZF (40 MHz) nochmals gefiltert und dann auf den 2.Mischer T103 (Sperrschicht-FET) gegeben, an dem auch die über eine Trennstufe (T506) und die Entkopplungsstufe T105 zugeführte 2.Oszillator-Frequenz anliegt.

#### 1.4.3.2. 2.Oszillator-Frequenz (49 MHz)

Hierzu siehe Prinzipschaltbild, Bild 8.

Diese 2.Oszillator-Frequenz 49 MHz, die mit einer Effektivspannung von 0,5 V an 50 Ohm benötigt wird, entsteht auf folgende Weise:

---

<sup>1)</sup> MOS-FETs (Feldeffekttransistoren) werden vor allem wegen ihres, anderen Transistoren gegenüber, überlegenen Kreuzmodulationsverhaltens und ihrer Rauscharmut verwendet.



Aus der Frequenzdekade wird eine Festfrequenz 1 MHz entnommen, über die Buchse "2.Oszillator" in den SFP 5000 eingespeist und in diesem über Bu 94 einem Frequenzvervielfacher (5550-1611..1616) zugeführt. Dort wird die 1 MHz-Sinusschwingung in eine Rechteckschwingung umgeformt, die auch bei schwankender Eingangsspannung stets mit konstanter Amplitude ( $3 V_{SS}$ ) an Gate 1 von T801 anliegt. Hinter der Verzerrerstufe T801 ergibt sich ein Spektrum von ganzzahligen Vielfachen der 1 MHz-Grundfrequenz. Aus ihm wird in dem magnetisch lose gekoppelten Filter L41, L42, L43 die siebente Harmonische, d.i. die Frequenz 7 MHz, ausgesiebt und dann über die Verstärkerstufe T802 zur zweiten Verzerrerstufe T803 (analog T801 geschaltet) geleitet. In dem nachfolgenden, ebenfalls magnetisch lose gekoppelten, Filter (L45, L46, L47) wird aus dem in T803 erzeugten Spektrum ganzzahliger Vielfacher der 7 MHz-Frequenz die siebente Harmonische, also die Frequenz 49 MHz, ausgefiltert und auf die Verstärkerstufe T804 (analog T802 geschaltet) gegeben.

Über den Emitterfolger T805, den Filterquarz Q4 und die Steckverbindung St95 - Bu40 gelangt die 49 MHz-Frequenz zur Trennstufe 2.Oszillator (5550-1316) im HF-Klapprahmen. Parallel zur Ausgangssteckerbuchse St95 ist eine Teilspannung zum 49 MHz-Verstärker IC76 abgezweigt, der sie um etwa 15 db verstärkt. Die in der nachfolgenden Diode D802 gleichgerichtete Spannung wird einem temperaturkompensierten Operationsverstärker IC77 zugeführt. Seine Ausgangsgleichspannung ist als Regelspannung an Gate 2 von T802 wirksam und hält dadurch die 49 MHz-Ausgangsspannung an St95 konstant.

In der Trennstufe 2.Oszillator wird sie dann über die Spule L17 an die parallelliegenden Eingänge der Transistoren T506 .. 508 gegeben. Die Spule L17 ist mit der Kapazitätsdiode D52 auf 49 MHz abgestimmt. Auf diese Diode wirkt die Regelspannung AGC. Je stärker das Peilsignal, desto mehr verstimmt die AGC den Spulenkreis L17/D52 und desto mehr wird die 49 MHz-Spannung bedämpft. Der Regelumfang beträgt etwa 20 db.



Die geregelte 49 MHz-Frequenz wird schließlich von den Trennstufen über die Emitterfolger T105, T205, T305 an die 2.Mischer T103, T203, T303 (5550-1314) abgegeben.

#### 1.4.3.3. Umsetzung der 1.ZF (40 MHz) in die 2.ZF (9 MHz)

Hierzu siehe Prinzipschaltbilder, Bild 5 und 6.

In T103 (5550-1314) werden die 40 MHz der 1.ZF und die Frequenz des 2.Oszillators (49 MHz) additiv zur 2.ZF (9 MHz) gemischt. In dem magnetisch leicht unterkritisch gekoppelten Filter L113, L114 ausgesiebt, gelangt die 2.ZF über Trennstufe T104 und die Steckverbindung Bu 34-Bu 51 zum ZF-Klapprahmen (5550-14). In diesem wird sie über die Trennstufe T111 und das für das Großsignalverhalten wichtige Quarzfilter BF11 zum 3.Mischer (T112) geführt.

#### 1.4.3.4. 3.Oszillator-Frequenz (9,062 MHz)

Hierzu siehe Prinzipschaltbild, Bild 6.

In der Oszillatorstufe T511 (5550-1414) wird die durch den Schwingquarz Q1 erzwungene Frequenz 9,062 MHz erzeugt. Diese 3.Oszillator-Frequenz gelangt über den Emitterfolger T512 auf eine aus PIN-Dioden (stromgesteuerte HF-Widerstände, Grenzfrequenz 1 MHz) D61..D63 bestehende Regelschaltung. Die über St50-3 einlaufende AGC-Regelspannung wird über den Impedanzwandler T516 (der einen sehr niedrigen Temperaturkoeffizienten hat) einem Funktionsgenerator (T515/D68..D70) zugeführt, der die Spannungssteuerung in eine Stromsteuerung umwandelt. Die vier in Serie liegenden Dioden D64..D67 dienen der Temperaturkompensation der Schaltung. Über den Transistor T514 wirkt der Regelstrom auf die PIN-Dioden (D61..D63), wobei die Regelcharakteristik nunmehr einen logarithmischen Verlauf aufweist. Die mit dieser Schaltung um 65 db regelbare Oszillatorfrequenzspannung (9,062 MHz) wird über den Emitterfolger T513 (als Trennstufe) an die 3.Mischer der drei Kanäle AB, CD, HA abgegeben.



#### 1.4.3.5. Umsetzung der 2.ZF (9 MHz) in die 3.ZF (62 kHz)

Hierzu siehe Prinzipschaltbild, Bild 6.

Während die drei Kanäle AB, CD und HA bis zum Eingang der 3.Mischer völlig gleich aufgebaut sind, weicht die Schaltung der 3.Mischer etwas voneinander ab:

##### HA-Kanal

Am Gate des Feldeffekttransistors T312 (5550-1432) treffen die vom Quarzfilter BF31 kommende HA-ZF (9 MHz) und die über den Emitterfolger T315 zugeführte, AGC-geregelte 3.Oszillator-Frequenz (9,062 MHz) zusammen. Die Gate-Vorspannung ist durch den Spannungsteiler R339/R338 auf etwa + 2,2 V festgelegt. Die im Source-Zweig liegenden Dioden D306 .. D308 dienen der Arbeitspunkteinstellung. In T312 werden die beiden Frequenzen 9 MHz und 9,062 MHz gemeinsam verstärkt und dann dem Mischtransistor T314 zugeführt.

Hinter T314 wird die ausgefilterte Mischfrequenz 62 kHz parallel auf den Ausgang St58 zum A3-Hörkanal (siehe Abschnitt 1.4.8.) und auf den ZF-Verstärker 62 kHz (5550-1413) gegeben, der aus den integrierten Verstärkerbausteinen IC32, IC33/34, IC35/36 und den zwischen ihnen liegenden beiden 62 kHz-Filtern (L323/L324 und L325/L326) aufgebaut ist.

Am Ausgang des ZF-Verstärkers 62 kHz sind parallel die Eingänge des A1-Hörkanals (siehe Abschnitt 1.4.8.) und die HA-Endstufe (siehe Abschnitt 1.4.3.6.) angeschlossen (St57 bzw. St55).

##### AB- und CD-Kanal

Hierzu siehe auch Funktionsplan "EICHEN", Bild 13.

In den beiden Peilkanälen zeigen nur die Verstärkerstufen T112-212 Abweichungen von der des HA-Kanals;



die ZF-Verstärker 62 kHz sind völlig gleich aufgebaut, wenn man von den besonderen Ausgängen für A1 und A3 im HA-Kanal absieht.

Ebenso wie im HA-Kanal treffen in den beiden Peilkanälen die vom Quarzfilter BF11 (BF21) kommende 2.ZF (9 MHz) und die über den Emitterfolger T115 (T215) zugeführte Oszillatorfrequenz (9,062 MHz) am Gate der Verstärkerstufe T112 bzw. T212 zusammen. Hier liegt am Gate jedoch keine feste Vorspannung, sondern die aus der Automatikstufe (5550-1516) stammende veränderliche Gleichspannung zur Winkelregelung (siehe Abschnitt 1.4.6.), die am Gate Werte zwischen + 0,5 und +4 V annehmen kann und so den Arbeitspunkt der Verstärkerstufe verlagert, d.h. die Amplitude der Frequenzen 9 MHz und 9,062 MHz beeinflußt.

Im CD-Kanal liegt diese Spannung direkt am Spannungsteiler R239/R238 für das Gate; im AB-Kanal ist sie über die Umkehrstufe T113 mit der Begrenzerdiode D105 an den Spannungsteiler R139/R138 herangeführt. Die Verstärkungs- und damit die Winkelregelung erfolgt somit in den beiden Peilkanälen gegenläufig.

Die 3.Oszillator-Frequenz (9,062 MHz) wird durch die ebenfalls aus der Automatikstufe stammende Gleichspannung zur Phasenregelung (siehe Abschnitt 1.4.6.) in der Phase beeinflußt, ehe sie zum Gate der Verstärkerstufe gelangt. Durch die entgegengesetzte Polung der Kapazitätsdioden D110 (im AB-Kanal) und D210 (im CD-Kanal) werden die Phasen der Oszillatorfrequenz in den beiden Peilkanälen ebenfalls gegensinnig gedreht.

#### 1.4.3.6. Endverstärkung

Hierzu siehe Prinzipschaltbild, Bild 9.



### AB- und CD-Kanal

In den drei Kanälen (AB, CD und HA) sind als Endverstärker (5550-1113) die gleichen Bausteine (IC17 / IC27 / IC37) verwendet. Sie vereinigen in sich die Funktionen eines Emitterfolgers, eines Differenzverstärkers mit Phasenumkehrstufe und eines Gegentakt-Leistungsverstärkers.

Im AB- und CD-Kanal arbeitet dieser Gegentakt-Leistungsverstärker auf die Primärwicklung des Endübertragers (L171 / L271), von dessen Sekundärseite die Spannungen symmetrisch für die Ablenkung des Elektronenstrahls der Bildröhre abgenommen werden. An der Sekundärseite ist außerdem eine Teilspannung ausgekoppelt und auf einen Impedanzwandler (T121, T221) gegeben, der die ZF-Vergleichsspannungen für die Automatikstufe und für die anzuschaltenden Zusatzgeräte (z.B. Tochteranzeige, Speicheroszillograph) liefert. Im CD-Kanal liegt an der Basis zusätzlich ein Phasenschieber CT30 / P28, R291, mit dem die Phase für die Automatik geändert werden kann.

An die Ablenkplatten der Kathodenstrahlröhre wird über die Sekundärwicklung zusätzlich eine Gleichspannung zur Strahlverschiebung (Zentrierung) gelegt, die mit den Trimmerpotentiometern P17, P27 einstellbar ist.

### HA-Kanal

Hierzu siehe auch Funktionsplan "HA-KANAL", Bild 14.

Im HA-Kanal arbeitet die Gegentaktausgangsspannung des Endverstärkers IC37 (5550-1113) auf einen Phasenschieber (C389 / C390 / P37), der das HA-Signal phasenmäßig an die Peilkanäle AB und CD anpaßt. Über den Begrenzer D311 / D312, der eine etwaige Übersteuerung verhindern soll, gelangt das nunmehr verschliffen trapezförmige HA-Signal auf den als Schmitt-Trigger geschalteten Komparator IC38, der es in Rechteckimpulse umwandelt.



Diese werden über die Diode D313 zur integrierten Stufe IC39 gegeben, über deren Torschaltung die Freigabe der rechteckförmigen Halbwelle auf den Verstärker T321 erfolgt. Dieses Steuersignal wirkt über den Kondensator C5 (5550-1114) auf das Gitter g1 der Kathodenstrahlröhre, was eine Änderung des Strahlstromes und damit die Dunkel-tastung der Peilanzeige für jeweils eine halbe Periode zur Folge hat. Die richtige Seite wird auf diese Weise als Radius bzw. - bei ungleicher Phasenlage der Peilspannungen - als halbe Ellipse auf dem Bildschirm geschrieben (siehe Abschnitt 1.4.7.).

#### 1.4.4. Die Peilanzeige

Hierzu siehe Prinzipschaltbild, Bild 9, und Funktionsplan "PEILEN", Bild 12.

Die beiden in die 62 kHz-Frequenzlage transponierten Peilspannungen AB und CD werden aus den Ablenk-Endkreisen (L171, L27) der beiden Endstufen symmetrisch an die vertikalen (AB) und horizontalen (CD) Ablenkplatten der Kathodenstrahlröhre gegeben. Der von ihnen beeinflusste Elektronenstrahl bildet auf dem Bildschirm einen Leuchtstrich aus, dessen Richtung ausschließlich von dem Amplitudenverhältnis der beiden Peilspannungen abhängt. Da diese wiederum in ihrer Amplitude von der Einfallrichtung der elektromagnetischen Welle in das Peilantennensystem abhängen<sup>1)</sup>, gibt die Richtung des Leuchtstriches die Richtung zum gepeilten Sender, d.h. den Peilwinkel an (Bild 16).

Voraussetzung für eine richtige Peilwinkelanzeige ist die absolut gleiche Verstärkung der Eingangssignale in den beiden Peilkanälen. Sie wird durch die automatische Eichung (siehe Abschnitt 1.4.6.) sichergestellt.

---

1) Eingehend sind diese Zusammenhänge in der Technischen Beschreibung zur verwendeten Peilantenne behandelt.



Falls die Phasenlage der beiden Peilspannungen voneinander abweicht, was z.B. bei Mehrfachausbreitung und ähnlichen ionosphärischen Vorgängen eintreten kann, wird der Leuchtstrich zu einer Ellipse verformt, deren Breite (kleine Achse) ein Maß für die Phasendifferenz der beiden Spannungen ist. Die gerätemäßig bedingten Phasenunterschiede werden durch die Eichung (siehe Abschnitt 1.4.6.) ausgeregelt.

#### 1.4.5. Verstärkungsregelung (AGC)

##### In den Peilkanälen

Hierzu siehe Funktionsplan "AGC", Bild 11.

Die an den Endstufen AB und CD (L171 bzw. L271) ausgekoppelten und über die Steckverbindung St18-St72-St70-22 (bzw. St19-St71-St70-4) zur Automatikplatine (5550-1516, Bild 7) geführten ZF-Spannungen (62 kHz) werden jede für sich in den beiden integrierten Stufen IC61/IC64 zunächst verstärkt und dann in D622 / D626 gleichgerichtet. Die in den rückgekoppelten Verstärkern und Impulsformern (IC65 / IC 67) abgeleiteten Rechteckschwingungen werden an einem gemeinsamen Potentiometer (P73), das der Symmetrierung dient, zusammengeschaltet. Ihre Summenspannung wird in der integrierten Stufe IC68 verstärkt und mit wahlweise schaltbaren (Schalter S2) Haltezeitkonstanten 0,2 sec, 1 sec oder 5 sec<sup>1)</sup> als AGC-Regelspannung (Werte: + 1 V bis + 15 V) auf den Regelkreis gegeben.

Bei Handbetrieb ("STRICHLÄNGE"-Regelung in Stellung "HAND") ist die automatische Regelspannung durch Relais Rel C4 aufgetrennt. An ihrer Stelle liegt eine mit dem Regler "STRICHLÄNGE" (Pot. pg1) einstellbare feste Gleichspannung am Regelkreis.

---

1) Die Zeitkonstante ist bestimmt durch den jeweils geschalteten Widerstand (R787, R788 oder R789) und den Kondensator C534/C538, der sich im HF-Rahmen (5550-13) befindet (siehe Bild 11).



Die Regelspannung ist nur bei "PEILEN" wirksam. Bei "EICHEN" ist sie durch Rel C4 (5550-1516) unterbrochen. Sie wirkt bei "PEILEN" auf doppelte Weise:

im 2.Oszillator (5550-1316):

sie verstimmt den Serienkreis L17/C514/D52 und ändert damit die Spannung der 2.Oszillator-Frequenz um 20 db (siehe Abschnitt 1.4.3.2.)

im 3.Oszillator (5550-1415):

die AGC-Gleichspannung kann die Spannung der mit den PIN-Dioden als regelbares Dämpfungsglied zwischen T512-513 um  $\geq 65$  db variieren (siehe Abschnitt 1.4.3.4.).

Insgesamt ist in den Peilkanälen somit eine Regelung der Verstärkung und damit der Anzeigestrichlänge um  $> 80$  db möglich. Das bedeutet, daß ein am Empfängereingang ankommendes Signal von 1  $\mu$ V die gleiche Anzeigestrichlänge (voller Schirmdurchmesser) liefert wie ein Signal von 10 mV.

#### Im A3-Hörkanal

Hierzu siehe Funktionsplan "MITHÖREN", Bild 15.

Für den A3-Hörkanal ist eine gesonderte Verstärkungsregelung vorhanden.

Die Regelspannung wird an der Gleichrichterstufe IC52/D614 (5550-1515) gewonnen und wirkt über die Stufe T612 auf die geregelte Verstärkerstufe T611.

#### Im Einseitenband-Hörkanal

Hierzu siehe Funktionsplan "MITHÖREN", Bild 15.

Der Einseitenband-Hörkanal besitzt ebenfalls eine eigene Verstärkungsregelung. Die Regelspannung wird an der Diode D602 im Emitterkreis der Stufe T608 (5550-1513) gewonnen und regelt die beiden Verstärkerstufen T603 und T606.



#### 1.4.6. Eichung

Hierzu siehe Prinzipschaltbild, Bild 4, und Funktionsplan "EICHEN", Bild 13.

Wie bereits in Abschnitt 1.4.1. ausgeführt, müssen Verstärkung und Phasengang in den Peilkanälen AB und CD völlig gleich sein. Der dazu notwendige Abgleich beim SFP 5000 erfolgt stets selbsttätig, und zwar durch eine Eichung, die sowohl automatisch oder von Hand ausgelöst werden kann.

In der Stellung "AUTOM." des Schalters "BETRIEB" eicht sich das Gerät automatisch in Abständen von etwa 50 sec für jeweils etwa 100 msec.

In der Stellung "HAND" des Betriebsschalters erfolgt die Auslösung der automatischen Eichung jedesmal bei Drücken der Taste "EICHEN".

Der Eichvorgang selbst ist bei beiden Auslösearten identisch. Es werden dabei die drei HF-Kanäle (AB, CD und HA) durch die Relais Rel B1 .. B3 (5550-1621) von ihren Antennen abgetrennt und gleichzeitig durch die Relais Rel C1 .. C3 parallel an die Treiberstufe T814 des Eichspannungsverstärkers (5550-1617 .. 1620, Bild 8) angeschaltet. Durch die Relais Rel A1 .. A3 werden dabei die Antennen mit den 47-Ohm-Widerständen R1002 .. R3002 abgeschlossen.

#### Eichspannung

Hierzu siehe auch Prinzipschaltbild, Bild 8.

Geeicht wird stets mit einer diskreten Frequenz, die genau der jeweils eingestellten Empfangsfrequenz entspricht.



Sie wird aus der 1.Oszillator-Frequenz (Synthesizer) durch Mischung mit einer Frequenz 40 MHz gewonnen, die ihrerseits aus einer Festfrequenz 1 MHz des Synthesizers durch Vervielfachung im Verhältnis 1 : 40 gebildet wird, und zwar auf folgendem Wege:

Die aus dem Eingang des 2.Oszillators (5550-1611) ausgekoppelte, vom Synthesizer stammende Frequenz 1 MHz wird in der Stufe T811 (5550-1617) zu einem Spektrum verzerrt; ihre zehnte Harmonische wird im Filter L60/C583 ausgesiebt. Nach Passieren der Trennstufe T812 mit dem anschließenden zweiten 10 MHz-Filter (L61/858) wird die 10 MHz-Frequenz wiederum verzerrt (an D811); aus dem Spektrum wird durch das Filter L62/L63 die vierte Harmonische ausgesiebt und an die Mischstufe T813 gegeben, an deren zweitem Gate die 1.Oszillator-Frequenz anliegt, die von der Trennstufe T504 (5550-1315, Bild 5) über die Steckverbindung St41 - St93 geliefert wird. Ein Tiefpaßfilter (L64 .. L67) unterdrückt die unerwünschten Mischprodukte oberhalb 30 MHz, so daß nur die exakte Empfangsfrequenz  $f_E$

$$f_E = (f_E + 40 \text{ MHz}) - (40 \text{ MHz})$$

an die Treiberstufe T814 gelangt, die sie als Eichspannung über die Relaiskontakte C12, C22, C32 auf die Eingangsstufen des Peilgerätes abgibt.

#### Winkelregelung

Hierzu siehe Prinzipschaltbild, Bild 7 und Funktionsplan "EICHEN", Bild 13.

In den Endstufen der Peilkanäle AB und CD sind die ZF-Spannungen ausgekoppelt und der Automatikplatine (5550-1516) über die Steckverbindungen St18 - St72 (St 70-22) und St19 - St71 (St70-4) zugeleitet (siehe auch Abschnitt 1.4.5.). Jede der beiden Spannungen wird einzeln zunächst in den integrierten Stufen IC61 bzw. IC64 verstärkt und dann zu Rechteckimpulsen verformt.



Die hinter der Diodenschaltung D622 bzw. D626 vorhandenen positiven Impulse werden über die R-C-Kombination R711-741 + C718-739 gesiebt und im Differenzverstärker IC62 miteinander verglichen. Weichen die Gleichspannungen voneinander ab, so ändert sich die Ausgangsgleichspannung. Das Trimmerpotentiometer dient der Offsetspannung-Kompensation. Es wird so eingestellt, daß Winkeländerungen in Abhängigkeit von Amplitudenänderungen vermieden werden.

Über den während der Eichphase geschlossenen Relaiskontakt a4 (Rel A4) liegt die Spannung am Gate von T621, dessen Drainausgang auf den einen Eingang des Differenzverstärkers IC63 arbeitet, während am zweiten Eingang eine stabilisierte +6 V-Spannung anliegt. Über die Koppelkapazität C726 wirkt die Ausgangsspannung so auf das Gate von T621 zurück, daß die beim Abfallen des Relaiskontakts a4 stehende Spannung sich selbst über längere Zeit konstant hält. Durch diesen "Speichereffekt" bleibt die beim Eichen entstehende Winkel-Abgleichspannung während der folgenden 50 sec langen Peilphase unverändert bestehen.

Die Winkel-Abgleichspannung wird, wie in Abschnitt 1.4.3.5. beschrieben, in den beiden Peilkanälen zur Verstärkungsregelung benutzt, und zwar wirkt sie auf die Verstärker (T112 bzw. T212) gegensinnig ein.

#### Phasenregelung

Hierzu siehe Prinzipschaltbild, Bild 7, und Funktionsplan "EICHEN", Bild 13.

Am Automatikstufeneingang parallel abgegriffen, werden die ZF-Spannungen AB und CD außerdem über Begrenzer (D629/D630 bzw. D636/D637 auf je einen Verstärker und Impulformer IC66 bzw. IC69 gegeben.

Im CD-Kanal gelangen die Rechteckimpulse von IC69 über den Koppelkondensator C771 dank dessen verhältnismäßig großer Kapazität (0,1  $\mu$ F) ungehindert zum Gate des Schalttransistors T622, dessen Ausgänge (Source und Drain) durch sie entweder kurzgeschlossen oder getrennt werden.



Im AB-Kanal werden die Rechteckimpulse hinter IC66 an R762 und C752 mit seiner geringen Kapazität (330 pF) zu Nadelimpulsen differenziert. Diese gelangen an den Drain von T622, wo - je nach der Phasenlage der Impulsanstiegsflanke zur Rechteckschwingung des CD-Kanals - ein mehr oder weniger großer Teil des Impulses (durch den Kurzschluß zum Source-Anschluß) unterdrückt wird. Der positive Restimpuls (der negative wird über D638 abgeleitet) passiert die Diode D639 und erzeugt an T623 eine Gleichspannung, deren Größe ausschließlich von der Phasendifferenz der ZF in den beiden Peilkanälen abhängig ist.

Ist der Relaiskontakt b4 geschlossen (während der Eichphase), so hält eine Speicherschaltung (analog der Schaltung für die Winkelregelung aufgebaut) die Gleichspannung für die Phasenregelung während der Peilphase, d.i. der Zeit bis zur nachfolgenden Eichung, aufrecht.

Auch die Phasenabgleichspannung wirkt auf die 3.Oszillator-Frequenz der Peilkanäle AB und CD (über die Kapazitätsdioden D110/D210), und zwar gegenläufig ein (siehe auch Abschnitt 1.4.3.5.).

#### 1.4.7. Seitebestimmung

Hierzu siehe Funktionsplan "HA-KANAL UND SEITEBESTIMMUNG", Bild 14.

Bei jedem Zweikanal-Sichtfunkpeiler ist die von den beiden Peilkanälen gelieferte Richtungsbestimmung zunächst zwangsläufig doppeldeutig: Die Leuchtstrichanzeige ergibt außer der wahren Richtung auch die Gegenrichtung (z.B. außer  $67^\circ$  auch  $247^\circ$ ). Im SFP 5000 wird zur eindeutigen Kennzeichnung der tatsächlichen Einfallsrichtung der Funkwelle die Ausgangsspannung des HA-Kanals so auf den Wehnelt-Zylinder der Kathodenstrahlröhre gegeben, daß sie den Elektronenstrahl für jeweils eine Halbperiode der 62 kHz-ZF-Schwingung sperrt.



Damit wird der bislang vom Bildschirmmittelpunkt aus nach beiden Seiten gleichlange Anzeigestrich zur Hälfte verdunkelt; übrig bleibt eine Radiusanzeige, die nur noch eine Peilrichtung, und zwar die seitenrichtige, ergibt.

Die erforderliche Dunkeltastspannung wird in der HA-Endstufe gewonnen (siehe Funktionsplan, Bild 14). Bei dem sehr großen Frequenzumfang des Peilgerätes ändert sich die Phasenlage der HA-Spannung gegenüber den Peilspannungen mehrmals so stark, daß eine frequenzabhängige Voreinstellung der HA-Spannungsphase notwendig ist.

Diese Phaseneinstellung wird an dem Phasenschieber 5550-1124 automatisch vorgenommen, und zwar durch eine Steuer-Gleichspannung, die auf drei Feldeffekttransistoren (T51, T53, T55) wirkt. Diese Transistoren sind als steuerbare Widerstände anzusehen. Die Steuerspannung wird von der Auswahllogik-Platine in der Frequenzdekade FDK 5000 geliefert (siehe die zugehörige Technische Beschreibung, Abschnitt 1.4.4.1.). Während des Eichens ist die Steuerspannung durch die elektronischen Schalter T57, T56 an Masse gelegt, so daß beim Eichens stets die gleiche Phasenlage für die HA-Spannung vorhanden ist.

Die in der integrierten Verstärkerstufe IC37 verstärkte HA-ZF führt zunächst über einen Phasenschieber (P37/C389/C390), der zur einmaligen Anpassung des HA-Kanals an die Phase der beiden Peilkanäle dient.

Ein nachgeschalteter Begrenzer (D311/D312) verhindert die Übersteuerung des Komparators IC38 bei starkem HA-Signal. In der integrierten Stufe IC38, die als Schmitt-Trigger geschaltet ist, wird das Signal zu Rechteckimpulsen von  $3,5 V_{SS}$  geformt und dann über D313 auf die Torschaltung IC39 gegeben. Das Tor ist geschlossen, solange die Taste "SEITE" (S5, auf der Frontplatte) nicht gedrückt ist oder ein entsprechendes Fernsteuersignal nicht anliegt.



Die HA-Impulse sind dann blockiert. Wird aber durch S5 (bzw. das entsprechende Fernsignal) die Spannung + 17,5 V an Massepotential gelegt, so leuchtet die Seite-Lampe LA15, und das Tor ist geöffnet. Es läßt die Rechteck-HA-Impulse passieren, so daß sie zur Basis des Impulsverstärkers T321 gelangen. Dank eines vorgeschalteten Kompensationsgliedes (C401/R412) gibt T321 Rechteckimpulse (etwa  $90 V_{SS}$ ) zum Wehnelt-Zylinder ( $g_1$ ) der Kathodenstrahlröhre. Damit wird jeweils für eine Halbperiode der 62 kHz-Schwingung die Vorspannung an  $g_1$  negativ. Der Elektronenstrahl wird blockiert und dadurch die eine Hälfte des Anzeigestriches (Durchmesseranzeige) verdunkelt; es bleibt nur die andere Strichhälfte, d.i. die seitenrichtige Radiusanzeige, sichtbar.

#### 1.4.8. Mithören

Hierzu siehe Funktionsplan "MITHÖREN", Bild 15.

Zur Identifizierung einer zu peilenden Aussendung ist meistens eine Mithörbeobachtung erforderlich. Beim SFP 5000 ist das Mithören entweder mit Kopfhörer (Bu25) oder eingebautem Lautsprecher möglich. Außerdem sind Ausgänge zum Anschluß eines Außenlautsprechers (Bu112) und einer Fernleitung bzw. eines Tonaufzeichnungsgerätes (Bu111) vorhanden (an der Rückseite des Gerätes). Die Lautstärke für den Kopfhörer und den Lautsprecher ist mit dem Lautstärkeregler (P92) auf der Frontplatte einstellbar.

Nachstehend aufgeführte Betriebsarten können hörbar gemacht werden:

- A1 HF-Träger, unmoduliert, getastet
- A2 HF-Träger, tonmoduliert, getastet oder ungetastet
- A3 amplitudenmodulierte Aussendung (Träger mit zwei Seitenbändern)
- A3A) amplitudenmodulierte Aussendung mit nur einem
- A3H) Seitenband, mit vollem oder unterdrücktem Träger
- A3J) (USB = unteres Seitenband, OSB = oberes Seitenband).



Die Betriebsart (Demodulationsart) wird mit dem Betriebsartenschalter (S6, auf der Gerätfronplatte) gewählt. Dabei schaltet S6 die Versorgungsspannung + 17,5 V zu der jeweils gebrauchten Baugruppe durch, während die nicht benötigten Stufen stromlos bleiben.

Folgende Wege werden bei den einzelnen Betriebsarten benutzt:

### A1-Betrieb

Dem HA-Kanal wird am Ausgang des ZF-Verstärkers (5550-1413) über Buchse Bu57 ein Teil der 62 kHz-Spannung entnommen und auf den A1-Mischer T614 (5550-1515) gegeben, in dem durch Überlagerung mit der Oszillator-Frequenz z.B. 63 kHz (IC53) ein niederfrequenter Ton entsteht, der dem NF-Vorverstärker T615 zugeführt wird. Die Tonhöhe läßt sich mit dem BFO-Regler (P94) "ÜBERLAGERER" auf der Frontplatte um  $\pm 1500$  Hz herum variieren (mittels der Kapazitätsdiode D616).

### A2-Betrieb

Auf der Automatikplatine (5550-1516) des HS-Klapprahmens (siehe auch Bild 7) wird hinter den Dioden D622, D626 über die R-C-Kombination R710-739 und C717-736 (Bild 15) die 62 kHz-ZF der Peilkanäle AB und CD ausgekoppelt. In Stellung "A2" des Betriebsartenschalters S6 wird der Relaiskontakt d1 geschlossen, und die 62 kHz gelangen an Siebkondensator C699, wo die NF ausgefiltert und T615 zugeführt wird (5550-1515).

### A3-Betrieb

Aus dem HA-Kanal wird (hinter der ZF-Stufe T314, auf Platine 5550-1432) ein Teil der 62 kHz-Spannung ausgekoppelt (Bu58) und über die Regelstufe T611 auf die Demodulatorstufe IC52/D614 (Platine 5550-1515) gegeben.



An dieser fällt auch die Regelspannung ab, die zur automatischen Verstärkungsregelung im A3-Tonkanal dient. Die A3-NF wird dann ebenfalls dem NF-Vorverstärker T615 zugeleitet.

#### Einseitenband-Betrieb

Aus dem HA-Kanal wird am Ausgang des HF-Klapprahmens (5550-13) an Bu38 eine Teilspannung der 9 MHz-ZF entnommen. Diese durchläuft zwei durch die Regelstufe T603 getrennte 9 MHz-Quarzfilter (BF61, BF62) und gelangt über eine weitere Regelstufe (T606) zum SSB-Mischer T609. Vor der Mischstufe wird an D602 die Regelspannung gewonnen, die zur Regelung der beiden Verstärkerstufen T603 und T606 dient.

Der SSB-Oszillator T610 gibt je nach Stellung des Betriebsartenschalters S6 (USB bzw. OSB) die Quarzfrequenz 9,0015 MHz oder 8,9985 MHz ab, mit der im Mischer T609 das NF-Band in der jeweils richtigen Frequenzlage entsteht, das dann zum NF-Vorverstärker T615 geführt wird.

Da bei Einseitenbandsendungen die Trägerfrequenz nur schwach oder überhaupt nicht vorhanden ist, muß die Empfängerfrequenz entsprechend verlagert werden, damit die Aussendung empfangen und gepeilt werden kann. Das geschieht mit Hilfe des SSB-Zusatzes in der Frequenzdekade FDK 5000. Wird der Betriebsartenschalter (S6) des Peilempfängers in die Stellung "USB" gebracht, dann wird über die zweite Schalterebene (S6b) in der FDK eine Verlagerung der abgegebenen Frequenz um - 1,5 kHz ausgelöst. Analog wird in Stellung "OSB" von S6 die FDK-Frequenz um + 1,5 kHz gegenüber der eingestellten Frequenz verschoben (siehe Beschreibung zur FDK 5000, Abschnitt 1.4.4.3.).

#### NF-Verstärkung

Wie aus Bild 15 ablesbar, gelangt die in T615 und IC54 vorverstärkte Niederfrequenz über den Lautstärkereglern (P92) und den NF-Verstärker IC2 (5550-1211) zu den Tonausgängen.



#### 1.4.9. Stromversorgung

Hierzu siehe Prinzipschaltbild, Bild 10.

Der SFP 5000 ist zum unmittelbaren Anschluß an eine Spannungsquelle 24 V=, z.B. Batterie, vorgesehen. Damit das Gerät aber auch am Wechselstromnetz 220 V (bzw. 110 V) betrieben werden kann, ist in ihm eine Zusatzschaltung (5550-1115) eingebaut, die im wesentlichen aus dem Netztransformator Tr1 und dem Doppelweggleichrichter D1 .. D4 besteht. Dieser liefert 24 V=, die dann über die Schutzdioden D6, D5 mit der von außen kommenden Versorgungsspannung 24 V= entkoppelt ist.

Beide Versorgungsspannungen (24 V= und 220 V $\sim$ ) sind bei der Einführung in das Gerät getrennt abgesichert. Die Sicherungen, deren Leuchtkappen bei Sicherheitsausfall leuchten, sind an der Geräterückwand zugänglich.

Das Netzgerät ist als geschlossene Baueinheit unterhalb der Kathodenstrahlröhre untergebracht. Es liefert die nachstehend aufgeführten Speisespannungen:

- für den Betrieb der Kathodenstrahlröhre  
+ 2000 V; - 2000 V; + 6,3 V
- für die Transistorstufen  
+ 100 V; + 12 V; + 17,5 V; - 18 V.

Die Spannungen 12, 17,5 und 18 V sind elektronisch geregelt.

#### 1.5. Die Baugruppen des Gerätes und ihre Anordnung

Hierzu siehe Skizze, Bild 2 (Seite 3).

Bei der Konstruktion des SFP 5000 ist großer Wert auch darauf gelegt worden, daß alle Teile des Gerätes gut zugänglich sind, so daß Prüf-, Abgleich- und Instandsetzungsarbeiten bequem ausgeführt werden können.



Das Gerät besteht aus zwei gleichgroßen Chassiskästen (5550-21), die miteinander fest verschraubt und durch die gemeinsame Frontplatte starr miteinander verbunden sind. Alle Bedienelemente sitzen auf der Frontplatte, alle Außenanschlüsse an der Rückwand.

Der linke Chassiskasten, das Sichtteil (5550-11), enthält:

- die Kathodenstrahlröhre (5550-1119) mit der Schärferegelung (5550-1114)
- den Peiltrieb (5550-1111) mit Peilskala und Peillineal
- das Netzteil (5550-17) mit Netztransformator (5550-1115) und Kühlkörper für die Leistungstransistoren (5550-1117)
- die Endstufenplatine (5550-1113) für die drei Peilkanäle
- den Kabelbaum I (5550-1121)
- Einbaumöglichkeit für die nur auf besondere Anforderung gelieferten Winkelkodierer (5550-1118) und/oder Kreiseltochter.

Der rechte Chassiskasten, das HF-Teil (5550-12), enthält:

- drei Klapprahmen, und zwar
 

HF-Klapprahmen	(5550-13)
ZF-Klapprahmen	(5550-14)
HS-Klapprahmen	(5550-15)
- einen untenliegenden Rahmen (5550-16)
- den NF-Verstärker (5550-1211)
- den Kabelbaum II (5550-1213).

Die drei Klapprahmen lassen sich einzeln um eine in der hinteren unteren Rahmenecke sitzende Achse nach hinten aus dem Gerät herauskippen, nachdem ein über ihnen sitzender Haltebügel, der am Chassiskasten mit zwei Schrauben befestigt ist, abgenommen worden ist.



Alle Zuleitungen zu den Rahmen enden an Buchsen, die an der hinteren Rahmenstirnseite sitzen. Die herangeführten Kabel haben so viel Laxe, daß die Rahmen völlig aus dem Gehäuse vorgeklappt werden können, ohne daß die Verbindungen gelöst werden müssen.

Hinweis: Beim Herausklappen der Klapprahmen muß darauf geachtet werden, daß nicht versehentlich eines der Kabel eingeklemmt und eventuell beschädigt wird.

Alle Buchsen und Kabel sind so eindeutig bezeichnet, daß ein Zweifel über die Zusammengehörigkeit nicht aufkommen kann, solange die Bezeichnungsschilder nicht entfernt werden.

Die Klapprahmen sind durch seitliche Abdeckplatten abgeschlossen, die mit einer ganzen Reihe von Schrauben an den Rahmen befestigt sind. Um an die in den Rahmen angeordneten Platinen heranzukommen, müssen die Deckplatten entfernt werden. Auf die Trennstege zwischen den einzelnen Platinenkammern sind teilweise besondere Dichtungskämme aufgesetzt.

Hinweis: Wenn an einem Rahmen die Abdeckplatten abgenommen worden sind, ist unbedingt darauf zu achten, daß alle Dichtungskämme sich vor dem Wiederverschließen der Rahmen an der richtigen Stelle befinden und daß die Deckplatten mit allen Schrauben wieder festgezogen werden. Andernfalls ändern sich die Geräteeigenschaften.

Das für die Klapprahmen Gesagte gilt sinngemäß auch für den vierten, unten im Gerät festgeschraubten Rahmen.

Zur Verkabelung im Gerät ist Kabel der Type RG 196 A/U verwendet. Als Buchsen und Stecker dienen einpolige Subminax-Kupplungsstücke<sup>1)</sup>,

---

<sup>1)</sup> Bei der Arbeit an Subminax-HF-Steckern sind Maulschlüssel mit Drehmomentbegrenzung Typ 282-320 Radial zu verwenden.



die miteinander verschraubt werden, sowie 5-polige Miniaturbuchsen und -stecker.

Die Lage der einzelnen Baugruppen im Gerät ist aus der Skizze Bild 2 eindeutig erkennbar.

In den vier Rahmen befinden sich nachstehend aufgeführte Schaltungseinheiten:

HF-Klapprahmen, 5550-13

5550-1311	Tiefpaßfilter	AB, CD, HA
-1312	1.Mischer	AB, CD, HA
-1313	40 MHz-Filter	AB, CD, HA
-1314	2.Mischer	AB, CD, HA
-1315	Trennstufe für 1.Oszillator	
-1316	Trennstufe für 2.Oszillator	

ZF-Klapprahmen, 5550-14

5550-1411	Eingangskreis 9 MHz	AB, CD, HA
-1412	3.Mischer	AB
-1422	3.Mischer	CD
-1432	3.Mischer	HA
-1413	ZF-Verstärker 62 kHz	AB, CD, HA
-1414	3.Oszillator	
-1415	Trennstufe für 3.Oszillator	

HS-Klapprahmen, 5550-15

5550-1511	.. 14	
	SSB-Platinen 1 .. 4	
-1515	A1/A3-Hörkanal und NF-Vorverstärker	
-1516	Automatikplatine	

Rahmen, unten, 5550-16

5550-1611	.. 16	
	Frequenzaufbereitung 2.Oszillator	
-1617	.. 20	
	Frequenzaufbereitung Eichspannung	
-1621	Eingangsschaltung	AB, CD, HA
-1622	Eichimpulsgeber	



Im HS-Klapprahmen befinden sich auf der oberen Schmalseite drei isolierte Durchbohrungen, durch welche zu Einstellzwecken folgende Potentiometer (siehe auch Bild 7) zugänglich sind (Reihenfolge von hinten nach vorn):

- P72 Winkel
- P74 Strichlänge
- P76 Eichpegel (siehe auch Bild 13).



TEIL 2: BEDIENUNGS- UND BETRIEBSANLEITUNG  
EINSCHL. PFLEGE UND SICHERHEITSMABNAHMEN

2.1. Bedienungs- und Betriebsanleitung

2.1.1. Auf- und Abbauen des Gerätes

Das Peilgerät SFP 5000 wird in einem geeigneten Raum (~~Peilhütte oder fahrzeug oder dergleichen~~) auf dem Arbeitstisch aufgestellt. Es kann entweder unmittelbar auf den Tisch, gegebenenfalls mit einer entsprechenden Unterlage, gestellt oder in eine auf dem Tisch bzw. an der Wand angeschraubte Konsole (z.B. Konsole K 503) eingehängt werden. Bei der Aufstellung ist nur zu beachten, daß das Gerät feststeht und daß das Bedienpersonal bei bequemer Sitzhaltung den Bildschirm einwandfrei beobachten und die Peilanzeige parallaxenfrei ablesen kann.

Dann ist das Gerät gemäß Skizze (Bild 21) mit den Antennen, den Zubehörgeräten und Stromquellen (~~Batterie 24 V-~~ und/oder Netz 220 V~/115 V~) über die mitgelieferten Kabel zu verbinden. Damit ist es betriebsbereit.

Beim Abbauen sind zunächst die Kabel abzunehmen, und dann ist das Gerät aus seiner Halterung herauszuheben.

2.1.2. Bedienung und Betrieb des Gerätes

2.1.2.1. Hinweise zur Unfallverhütung

Bei einwandfreier Erdung der Funkpeilanlage sind von den Spannungen des Gerätes keine Unfallgefahren zu erwarten. Nur bei unsachgemäßen Eingriffen in das Gerät kann die Hochspannung für die Kathodenstrahlröhre zur Gefahrenquelle werden.

Auch die durch atmosphärische Entladungen oder bei entfernten Gewittern auftretenden Impulse führen nicht zur Gefährdung.

Steht ein Gewitter nahe am Peilplatz, so sollten sicherheitshalber die Antennenkabel vom Gerät gelöst und das Gerät selbst ausgeschaltet werden.

Wegen etwaiger Unfallverhütungsmaßnahmen an den Peilantennen ist die zugehörige Technische Beschreibung zu Rate zu ziehen.

#### 2.1.2.2. Überprüfungen vor dem Einschalten des Gerätes

Es ist praktisch kaum möglich, die Peilanlage falsch zusammenzuschalten. Es muß aber vor dem ersten Einschalten nochmals kontrolliert werden, daß

- a) die dem Netz oder einem Aggregat entnommene Spannung den Sollwert mit der Toleranz von  $\pm 10\%$  einhält
- ~~b) die Batterie voll geladen ist und ihren Sollwert  $(24\text{ V} \pm 15\%)$  einhält~~
- c) alle Verbindungskabel richtig angeschlossen und die Überwurfsicherungen sicher angezogen sind.

#### 2.1.2.3. Inbetriebnahme und Bedienung des Gerätes

Die im folgenden Abschnitt angegebenen Positionsnummern beziehen sich auf Bild 22.

##### 2.1.2.3.1. Einschalten des Gerätes

- Den SFP 5000 durch Drücken des Tastschalters S1 "NETZ" (Pos. 1) einschalten.  
S1 schaltet gleichzeitig die Batterie- und die Netzspannung ein.  
Die beiden Sicherungen für die Netzversorgung 115/220 V $\sim$  (Si1) und die Batterieversorgung 24 V= (Si2) befinden sich an der Geräterückwand. Ihre Kappen leuchten auf, wenn die Sicherungen schadhaft sind.
- Den Regler P2 "HELLIGKEIT" (Pos. 3) an den linken Anschlag stellen.
- Nach dem Einschalten des Gerätes eine Minute warten.



### 2.1.2.3.2. Inbetriebnehmen des Gerätes

- Die Skalenbeleuchtung mit dem Regler P1 "BELEUCHTUNG" (Pos. 2) entsprechend den Lichtverhältnissen im Betriebsraum einstellen.
- Den Eich-Schalter S3 "HAND/AUTO" (Pos. 8) in Stellung "HAND" bringen.
- Den Wahlschalter S2 "REGELZEIT" (Pos. 5) in "HAND"-Stellung setzen.
- Regler P91 "STRICHLÄNGE" (Pos. 6) an linken Anschlag stellen.
- Regler P2 "HELLIGKEIT" (Pos. 2) so weit nach rechts aufregeln, bis ein Leuchtpunkt gerade gut sichtbar wird.

Die Leuchtdichte eines Leuchtpunktes ist größer als die eines Leuchtstriches oder einer Leuchtellipse. Daher kann die Helligkeit der Anzeige später beim Betrieb etwas erhöht werden, falls sie nicht ausreichen sollte.

Zur Schonung der Kathodenstrahlröhre darf die Helligkeit nicht größer als notwendig gemacht werden. Falls die Raumhelligkeit groß ist, vor allem, wenn Sonne zum Peilgerät gelangt, ist es besser, die Fenster abzudunkeln, als die Strahlhelligkeit zu sehr zu erhöhen. Der Leuchtpunkt muß ein runder, scharfer Punkt sein, der sich genau in der Mitte des Bildschirms befindet. Im Normalfalle wird sich der Leuchtpunkt nicht verschieben; denn einmal sind die zur Einstellung der Punktlage dienenden Trimm-Potentiometer P17 (Vertikalverschiebung) und P27 (Horizontalverschiebung) (siehe Bild 9) praktisch temperaturunabhängig, und zweitens sind die Verschiebespannungen elektronisch geregelt. Sollte eine Verschiebung dennoch einmal eintreten, ist nach der Anleitung im Abschnitt 3.5. zu verfahren. Die Strahlschärfe hängt von dem Trimm-Potentiometer P3 ab, das sich in der Stufe 5550-1114 (oben an der Innenwand des Chassiskastens "Sichtteil") befindet und nach Abziehen des Gehäuses von oben zugänglich ist (siehe die Skizze Seite 3).



- Den Wahlschalter S6 "BETRIEBSART" (Pos. 10) in Stellung "A1" setzen. Mit dem Potentiometer P94 "ÜBERLAGERER" einen gut hörbaren Ton einstellen.

#### 2.1.2.3.3. Bedienung des Gerätes

- Den Eichintervall-Schalter S3 (Pos. 8) in Stellung "AUTO" setzen.
- Den Wahlschalter S2 "REGELZEIT" (Pos. 5) in Stellung "5s" bringen.
- Die Abstimmung mittels Frequenzdekade (FDK 5000) oder Abstimmergerät (AG 5000) auf die gewünschte Peilfrequenz und den Wahlschalter S6 "BETRIEBSART" (Pos. 10) auf die empfangene Modulationsart stellen.
- Regler P92 "LAUTSTÄRKE" (Pos. 11) so weit nach rechts drehen, bis Ton im Lautsprecher oder Kopfhörer gut hörbar.
- Mit dem Wahlschalter S2 "REGELZEIT" (Pos. 5) die passende Zeitkonstante für die Verstärkungsregelung wählen.
- Die Helligkeit (Regler Pos. 3) und Lautstärke (Regler Pos. 11) nach Bedarf nachregeln.
- Das Peillineal (Pos. 14) mit dem Einstellknopf "PEILLINEAL" (Pos. 4) zur Deckung mit dem Peilanzeigestrich bringen.
- Die Drucktaste S5 "SEITE" (Pos. 9) drücken und die wahre Seite der Peilanzeige bestimmen.
- Den Peilwinkel (Azimut) an der festen Peilskala (Pos. 15) bzw. an der Kursskala (Pos. 16)<sup>1)</sup> mit Hilfe des Peillineals ablesen.

#### 2.1.3. Bedienung des Gerätes unter besonderen Bedingungen

##### 2.1.3.1. Peilen bei Vorhandensein des Dämmerungseffekts

Die Sicherheit der Peilanzeige ist nicht zu allen Tages- und Nachtzeiten gleich groß.

- 1) Auf einem beweglichen Peilfahrzeug, bei dem die Kursskala von einer Kreiseltochter gedreht wird.



Am Tage ist diese Sicherheit von der Höhe des Sonnenstandes abhängig, d.h. in den Morgen- und Abendstunden, wenn die Sonne tief steht, ist sie am geringsten und am höchsten in den Mittagstunden. Damit wird sie automatisch auch von den Jahreszeiten abhängig. Die Stunden höchster Peilsicherheit sind also im Sommer zahlreicher als im Winter mit seinem allgemein niedrigen Sonnenstand.

Des Nachts sind die Stunden etwa vor und besonders nach Mitternacht am günstigsten. Erkennen läßt sich die Peilunsicherheit daran, daß die normale Strichanzeige am Anzeigerohr sich zu einer mehr oder weniger breiten Ellipsenanzeige erweitert, die außerdem laufend ihre Richtung ändert (Bild 23a). Da dieser Effekt bevorzugt in den Stunden um den Sonnenauf- und untergang zu beobachten ist, wird er "Dämmerungseffekt" genannt. Er ist frequenzabhängig: am stärksten tritt er im Grenzwellenbereich auf und wird bei höheren Frequenzen immer weniger wirksam. Auf niedrigeren Frequenzen ist er zwar schwächer, aber doch herab bis zu den Langwellen bemerkbar. Im Nahfeld eines zu peilenden Senders, in dem mit steil reflektierten Raumwellen nicht zu rechnen ist, kann dieser störende Effekt nicht auftreten. Dabei sind Rahmenantennen gegen - auch verhältnismäßig geringe - Anteile von Steilstrahlung im Nahfeld eines Senders um ein Vielfaches anfälliger als Adcock-Antennensysteme.

Der Auf- und Abbau besonders der unteren Ionosphäre bei zu- oder abnehmendem Sonnenstand führt zu unterschiedlichen Reflexionsbedingungen, bei denen Boden- und Raumwellen sich in rascher Folge am Peilort verstärken oder schwächen. Das sich am Peilort vektorieell ausbildende Gesamtfeld setzt sich aus mehreren Anteilen zusammen, die auf verschiedenen Ausbreitungswegen eintreffen und - wegen der ständig schwankenden Unebenheiten der ionosphärischen Reflexionsschichten - unterschiedliche Azimute, unterschiedliche Laufzeiten und schnell wechselnde Feldstärken aufweisen.



Die damit verbundenen Pendelungen und manchmal sogar Drehungen der Peilanzeige mit ihrer Aufblähung zur Ellipse weisen mit Sicherheit darauf, daß die Peilung mit Vorsicht zu bewerten ist.

Wenn es auch Zeiten gibt, in denen während vieler Minuten keinerlei auswertbare Peilung möglich ist, lassen sich doch - auch bei pendelnden Anzeigen - durch längere, ununterbrochene Beobachtung des Anzeigebildes oft noch brauchbare Peilergebnisse erzielen. Der Peilende muß dabei insbesondere jene Peilrichtungen beobachten, in denen die pendelnden Ellipsen sich zu Anzeigestrichen verengen und in ihren Konturen klarer werden. Auch wenn die Momentanwerte dieser Peilanzeigen ständig wechselnde Richtung haben, so ist eine Mittelbildung aus ihnen wertvoller als noch so viele zufällige Ablesungen zu verschiedenen Zeiten.

#### 2.1.3.2. Peilen von Sendern mit dichtbenachbarter Frequenz

Wird außer dem zu peilenden Funksender ein unmittelbar frequenzbenachbarter Sender, dessen Frequenz noch innerhalb der Empfängerbandbreite liegt, gleichzeitig mitempfangen, so ergibt sich als Anzeige ein verwaschenes Parallelogramm. Es besteht aus lauter sich schnell ändernden Ellipsen, da sich die jeweiligen Phasendifferenzen zwischen den beiden Sendersignalen ständig ändern, während ihre Amplituden gleich bleiben oder nur langsam schwanken. Bei einem Doppelkanal-Sichtfunkpeiler, wie es der SFP 5000 ist, entsprechen die Richtungen der beiden Parallelogrammseiten den Einfallsrichtungen der beiden Sender (Bild 23b).

Zur Peilablesung wird deshalb das Peillineal zunächst in die Richtung einer der beiden Parallelogrammseiten gedreht und, wenn der Peilwinkel abgelesen ist, in die andere.



Die Einstellung wird wesentlich durch die rechts und links vom Mittelstrich des Peillineals eingravierten parallelen Linien, mit deren Hilfe sich das Lineal nach den Parallelogrammseiten gut einstellen läßt, erleichtert.

### 2.1.3.3. Peilbeeinflussung durch das Wetter

Das jeweils herrschende Wetter übt nur insofern einen gewissen Einfluß auf die Peilverhältnisse aus, als von ihm die Untergrundbeschaffenheit, insbesondere die elektrische Leitfähigkeit, verbessert oder verschlechtert werden kann.

Wenn ein Peilplatz dann allgemein als günstig zu bezeichnen ist, weil u.a. auch der Erdboden gut leitend ist (eine nicht immer erfüllbare Forderung), dann verbessert sich seine Güte in jedem Falle nach ausgiebigen Regenfällen und verringert sich bei anhaltender Trockenheit. Im Winter vermindert sich die Peilplatzgüte bei tiefgefrorenem Boden. Am besten ist sie bei wiederaufgetautem Erdboden mit schmelzender Schneefläche, sogenanntem Matschwetter.

So kann sich die Nahfeldzone, in der noch sichere Rahmenpeilungen möglich sind, bei festgefrorenem Boden mit oder ohne trockenem Schnee um mehrere Kilometer verkleinern gegenüber den Verhältnissen bei gleichem Boden mit schmelzender Schneedecke. Der Grund liegt darin, daß die Nahfeld-Bodenausbreitung bei nassem Boden weniger gedämpft wird und deshalb das Verhältnis zwischen Bodenwelle und steilreflektierter Raumwelle, die vom Wetter nicht beeinflußt wird, auf größere Entfernung günstiger bleibt.

Nebel oder Wolken sowie Stellung und Phasen des Mondes üben keinen Einfluß auf die Peilungen aus.



2.2. Pflege des Gerätes

Um das Funkpeilgerät in stets brauchbarem Zustand zu erhalten, sollte es regelmäßig gepflegt werden. Die Pflege sollte mindestens einmal wöchentlich ausgeführt werden. Auf folgende Punkte wird hauptsächlich hingewiesen:

- a) Das Gerät und die Zusatzgeräte äußerlich von Staub und Verunreinigungen freihalten und säubern; dabei die Plexiglasscheibe mit reinem Alkohol unter Verwendung eines weichen Lappens reinigen.
- b) Alle äußeren Verbindungskabel auf ihren Festsitz überprüfen und notfalls befestigen.
- c) Die Batterie nach den für sie geltenden Anweisungen pflegen und auf ausreichenden Ladezustand achten.
- d) Das Peilgerät und die Zusatzgeräte auf einwandfreies Arbeiten aller Funktionen überprüfen.



## TEIL 3: WARTUNG UND KLEINERE INSTANDSETZUNG

3.1. Wartung3.1.1. Wartungshinweise

Wie jedes andere Funkgerät muß auch der Sichtfunkpeiler SFP 5000 regelmäßig gewartet werden. Solange das Gerät im Einsatz ist, sollte seine Wartung bei Bedarf und einmal wöchentlich erfolgen.

Neben äußerer Reinigung ist dabei eine Überprüfung aller Gerätefunktionen vorzunehmen. Auch sind die Verbindungskabelanschlüsse auf festen Sitz zu kontrollieren.

Wird bei der Wartung festgestellt, daß der Elektronenstrahl nicht richtig justiert ist (Lage und Schärfe, siehe Abschnitt 2.1.2.3.2.), so ist er nach der Anweisung im Abschnitt 3.4. elektrisch nachzustellen.

Zeigt sich eine der betrieblichen Gerätefunktionen als nicht einwandfrei, so ist zu versuchen, den Fehler nach Abschnitt 3.2. einzugrenzen.

3.1.2. Spannungsprüfungen

Die Prüfung der Spannungen im Rahmen der Wartung hat sich auf die Messung der Versorgungsspannungen 115/220 V<sub>~</sub> und 24 V<sub>=</sub> zu beschränken.

Batterien, die den SFP 5000 versorgen, sind nach der für sie geltenden Vorschrift zu warten.

3.2. Kleinere Instandsetzung3.2.1. Hinweise für die Instandsetzung

Für die in diesem Abschnitt beschriebenen Untersuchungen werden keine besonderen Meß- und Prüfgeräte benötigt.



Es genügen ein übliches Vielfachmeßgerät und ein Meßsender (1 .. 30 MHz).

Tritt am SFP 5000 eine Störung auf, so muß zunächst geklärt werden, ob der Fehler im Gerät oder in einem anderen Teil der zugehörigen Anlage liegt.

Größere Fehler im Gerät sollten nur von technisch vorgebildetem Personal bearbeitet werden, das über die notwendigen Spezial-Meßgeräte verfügt (im folgenden Text kurz als "Werkstatt" bezeichnet). Andernfalls besteht die Gefahr, daß bei der Fehlereingrenzung unbeabsichtigt weitere Schäden im Gerät entstehen.

### 3.2.2. Störungs- und Fehlersuche

Bei den nachfolgend angegebenen Störerscheinungen kann die Fehlereingrenzung durch das Betriebspersonal versucht werden:

#### 3.2.2.1. Erscheinung: Gerät ausgefallen, Skalenbeleuchtung brennt nicht, Sicherungslampen sind dunkel

Spannungen an Netzsteckdose bzw. an der Batterie prüfen. Wenn die Spannungen dort vorhanden sind, das Netzkabel 94-12 am Gerät abnehmen und die Spannungen an der Kabelbuchse prüfen. Notfalls Kabel auswechseln oder reparieren lassen.

#### 3.2.2.2. Erscheinung: Eine der Sicherungslampen leuchtet

Die betreffende Sicherung (Si1 oder Si2) auswechseln. Falls die neue Sicherung sogleich oder nach kurzer Zeit wieder durchbrennt, Gerät durch Werkstatt instandsetzen lassen.

#### 3.2.2.3. Erscheinung: Eichung einwandfrei, jedoch kein Empfang (in einem oder allen Kanälen)

Einen Meßsender an die Antenneneingangsbuchse (Bu101 ..



Bu103) des Kanals, in dem der Empfang fehlt, anschalten. Empfänger mittels Frequenzdekade (FDK 5000) bzw. Abstimmgerät (AG 5000) auf die Meßsenderfrequenz abstimmen und beobachten, ob jetzt Empfang in dem betreffenden Kanal vorhanden.

Falls ja, liegt der Fehler außerhalb des SFP 5000, und zwar in der Antenne oder einem der zu ihr gehörenden Elemente (z.B. HF-Verbindungskabel, Goniometer, Antennenverteiler).

Falls nein, liegt ein Gerätefehler vor, der durch die Werkstatt zu beheben ist.

3.2.2.4. Erscheinung: Empfang vorhanden, aber Eichung nicht einwandfrei

Gerät auf Handeichung schalten, d.h. Wahlschalter S2 und Schalter S3 (Bild 22, Pos. 5 und 8) in Stellung "HAND" stellen. Eichvorgang durch Drücken der Drucktaste S4 (Pos. 7) auslösen. Erforderlichenfalls Eichregeleinsteller P76 (im Gerät HS-Rahmen 5550-1516) aufregeln.

Ist die Eichung jetzt möglich, d.h. erscheint die Anzeige als gerader Strich (nicht Ellipse) unter 45 Grad, dann liegt der Fehler in der Intervallschaltung. Instandsetzung durch Werkstatt.

Behelfsmäßig kann der Peilbetrieb weitergeführt werden, bei jedesmaliger Eichung von Hand.

War die Eichung jedoch bei der vorstehenden Prüfung nicht möglich, dann liegt ein Fehler in der Eichautomatik vor, der durch die Werkstatt zu beheben ist.



### 3.2.2.5. Erscheinung: kein Empfang und keine Eichung

Vorausgesetzt, daß die Versorgungsspannungen vorhanden sind, die Sicherungslampen dunkel und die Skalenbeleuchtung hell ist, besteht der Verdacht, daß die Oszillatorfrequenzen von der Frequenzdekade (FDK 5000) her fehlen (40,3 .. 69,9999 MHz) und / oder 1 MHz).

Arbeitet der SFP 5000 zusammen mit einem Abstimmgerät (AG 5000), dann versuchsweise die Frequenzdekade unter Umgehung des AG 5000 direkt auf Eigen-Frequenzsteuerung schalten. Fehlt der Empfang auch jetzt, muß mit einem Fehler der FDK 5000 gerechnet werden. Instandsetzung durch Werkstatt.

Ist aber jetzt Empfang vorhanden, dann den Betrieb behelfsmäßig ohne das Abstimmgerät weiterführen und dieses durch Werkstatt instandsetzen lassen.

### 3.2.2.6. Erscheinung: Alarmlampe (Bild 22, Pos. 13) leuchtet

Längeres Aufleuchten der Alarmlampe zeigt an, daß eine der Stufen der Frequenzdekade FDK 5000 nicht ordnungsmäßig einrastet. Es liegt also ein Fehler an der FDK 5000 vor.

### 3.2.2.7. Fehler im SFP 5000

Fehler im Gerät selbst sollten, wie bereits an anderer Stelle betont, nur durch technisches Fachpersonal eingegrenzt und behoben werden.

Fehler im Netzteil und in der Verkabelung lassen sich anhand der Schaltbilder (Bilder 17 .. 19) auffinden.

Für die anderen Geräteteile ist eine Instandsetzungsanweisung als Teil 4 dieser Beschreibung vorgesehen, die neben den vollständigen Schaltbildern eingehende Anleitungen zur Fehlersuche und -beseitigung sowie zum Neuabgleich und zur Endprüfung des Gerätes nach Instandsetzungsarbeiten enthält.



### 3.2.3. Prüfung nach Instandsetzungsarbeiten

Nach jeder Instandsetzung sind alle Betriebsfunktionen des Gerätes gründlich zu prüfen, insbesondere auch die einwandfreie Eichung und Seitebestimmung.

Es empfiehlt sich, den zuverlässigen Zustand des Gerätes durch Peilung von Sendern mit bekanntem Standort zu kontrollieren.

### 3.3. Umschalten des Gerätes von 220 V $\sim$ auf 115 V $\sim$ und Betrieb bei 24 V=

Bei der Auslieferung des SFP 5000 ist das Netzgerät für den Betrieb an einem Netz 220 V $\sim$  geschaltet, wenn es vom Auftraggeber nicht ausdrücklich anders verlangt worden ist.

Soll das Gerät an 115 V $\sim$  betrieben werden, so sind folgende Änderungen vorzunehmen:

- Am Netztrafo Tr1 (5550-1115) die Primäreinspeisung von Serien- in Paralleleinspeisung umlöten (diese Maßnahme ist im allgemeinen von der Herstellerfirma ausgeführt, wenn die vorgesehene Versorgungsspannung bekannt ist).

Der Betrieb des SFP 5000 an 24 V= ist jederzeit ohne weitere Umschaltung möglich. Es ist nur das Netzkabel 94-12 durch das Batteriekabel 94-37 zu ersetzen.

### 3.4. Auswechseln der Kathodenstrahlröhre

Vorsicht! Um etwaige Verletzungen zu vermeiden, müssen bei allen Arbeiten an der Kathodenstrahlröhre Gesichtsmaske oder Schutzbrille sowie Handschuhe getragen werden. Die Röhre ist sorgsam gegen Stoß zu schützen.

Als Ersatzröhre darf nur eine solche mit aufgekittetem Führungsring und Eichscheibe verwendet werden (5550-1119).



Auswechseln der Kathodenstrahlröhre nur bei ausgeschaltetem Gerät!

Vor dem Ausbauen der schadhaften Röhre prüfen, ob ein A-Wert eingestellt ist (mechanische Verdrehung der Röhre, kenntlich an der kleinen Hilfsskala am oberen Bildschirmrand).

Beim Auswechseln der Röhre ist wie folgt vorzugehen:

- Gerät aus dem Gehäuse ziehen
- Frontplattenfenster nach Lösen der vier Halteschrauben abnehmen
- Peillineal nach vorn abziehen
- innere Peilskala nach Lösen der vier Befestigungsschrauben abnehmen
- Nachbeschleunigungsanschlußkabel abnehmen
- Fassung vom Sockel der Röhre vorsichtig abziehen
- die beiden roten Schrauben an der hinteren Halterung der Röhre lösen
- die eine Hand leicht auf den Bildschirm legen und mit der anderen Hand die Röhre vorsichtig nach vorn aus dem Mu-Metallzylinder herausschieben
- die Ersatzröhre in umgekehrter Reihenfolge einbauen
- alle Verbindungen wieder herstellen, ehe das Gerät wieder eingeschaltet wird.

### 3.5. Mechanische und elektrische Justierung der Kathodenstrahlröhre

Nach dem Einsetzen der neuen Kathodenstrahlröhre muß sie elektrisch und mechanisch neu justiert werden. Hierzu:

- Gerät einschalten und eine Minute warten
- nach der Anleitung im Abschnitt 2.1.2.3.2. bis zu dem Punkt vorgehen, in dem der Leuchtpunkt auf dem Bildschirm gerade gut sichtbar ist



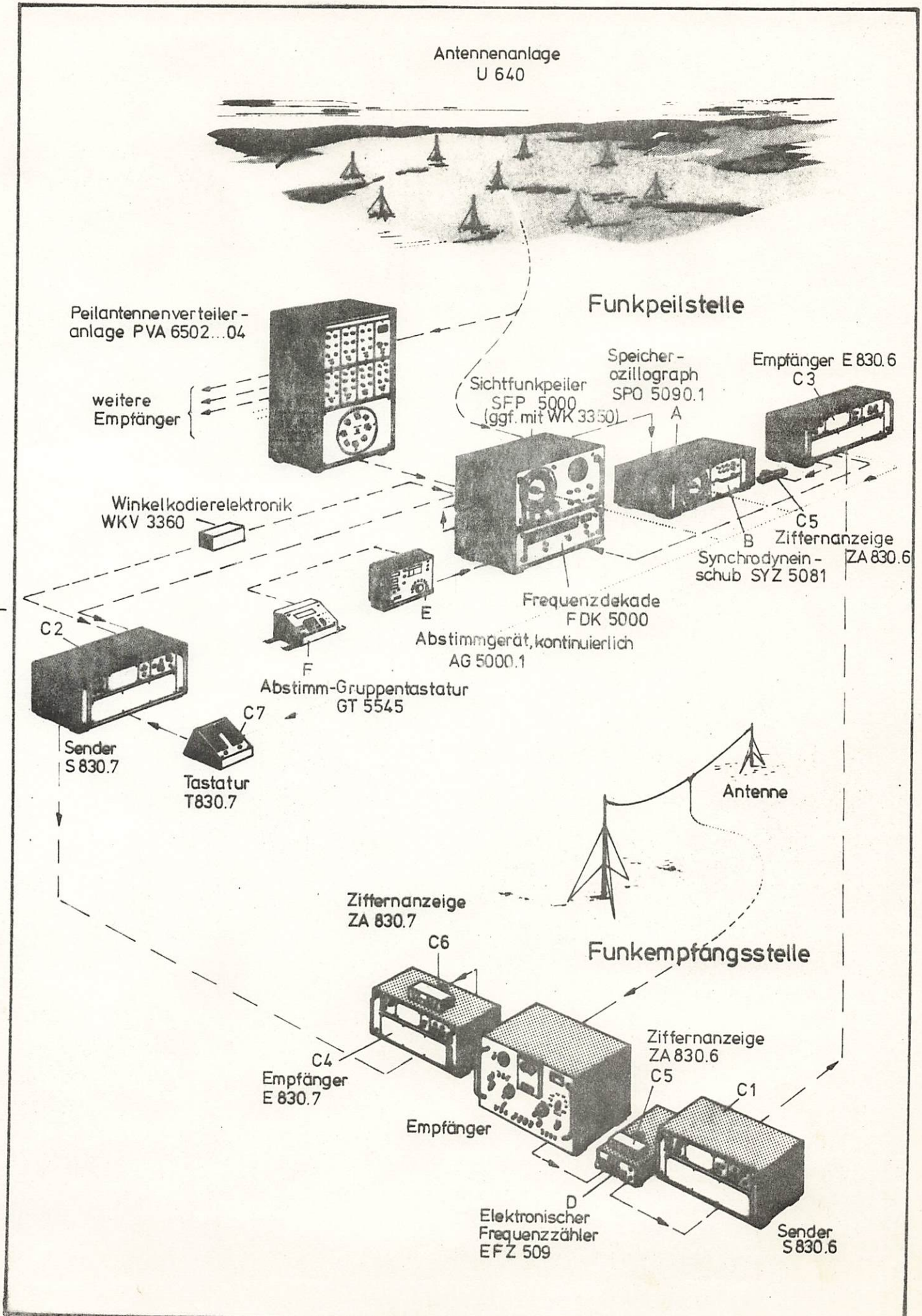
- mit dem Potentiometer P3 (5550-1114, Bild 17) den Punkt möglichst kreisrund und scharf machen
  - mit Potentiometer P17 und P27 (auf der Endstufenplatte 5550-1113, beiderseits des Durchbruchs für den Sockel der Kathodenstrahlröhre gelegen) den Punkt genau in das Zentrum des Bildschirms bringen
  - in die Antenneneingangsbuchse AB (Bu101) ein Meßsendersignal einspeisen
  - Regler P91 "STRICHLÄNGE" (Bild 22, Pos. 6) ganz aufregeln
  - Empfänger mittels FDK 5000 bzw. AG 5000 auf die Meßsenderfrequenz abstimmen. Es muß ein senkrechter Strich auf dem Bildschirm erscheinen. Den Strich mit Regler "STRICHLÄNGE" auf Schirmdurchmesser bringen
  - mit Hilfe der A-Wert-Korrektur (Hebel über der Röhrensockelfassung, die zunächst durch Linksdrehen zu lockern ist) den Strich genau senkrecht stellen. Dabei die Hilfsskala am oberen Bildschirmrand mitbenutzen. Dann Korrekturhebel wieder (Durch Rechtsdrehen) festschrauben
- Nur als Sonderausführung
- mit Hilfe der D-Wert-Kompensation (5550-1125) einen eventuell vorhandenen D-Wert kompensieren. Schalter S10 auf der Platine 5550-1125, die an die obere Halterung der Endstufenplatte angebaut ist, legt in den AB-Kanal eine Dämpfung von 1,5 db (Stellung 1), 2 db (Stellung 2) oder 2,5 db (Stellung 3). Während des Eichvorganges überbrückt ein Kontakt des Relais E10 die Dämpfungswiderstände
  - möglichst eine neue Funkbeschickung vornehmen lassen.



# SFP 5000

## Übersicht über das Peilsystem 5000

Bild 1

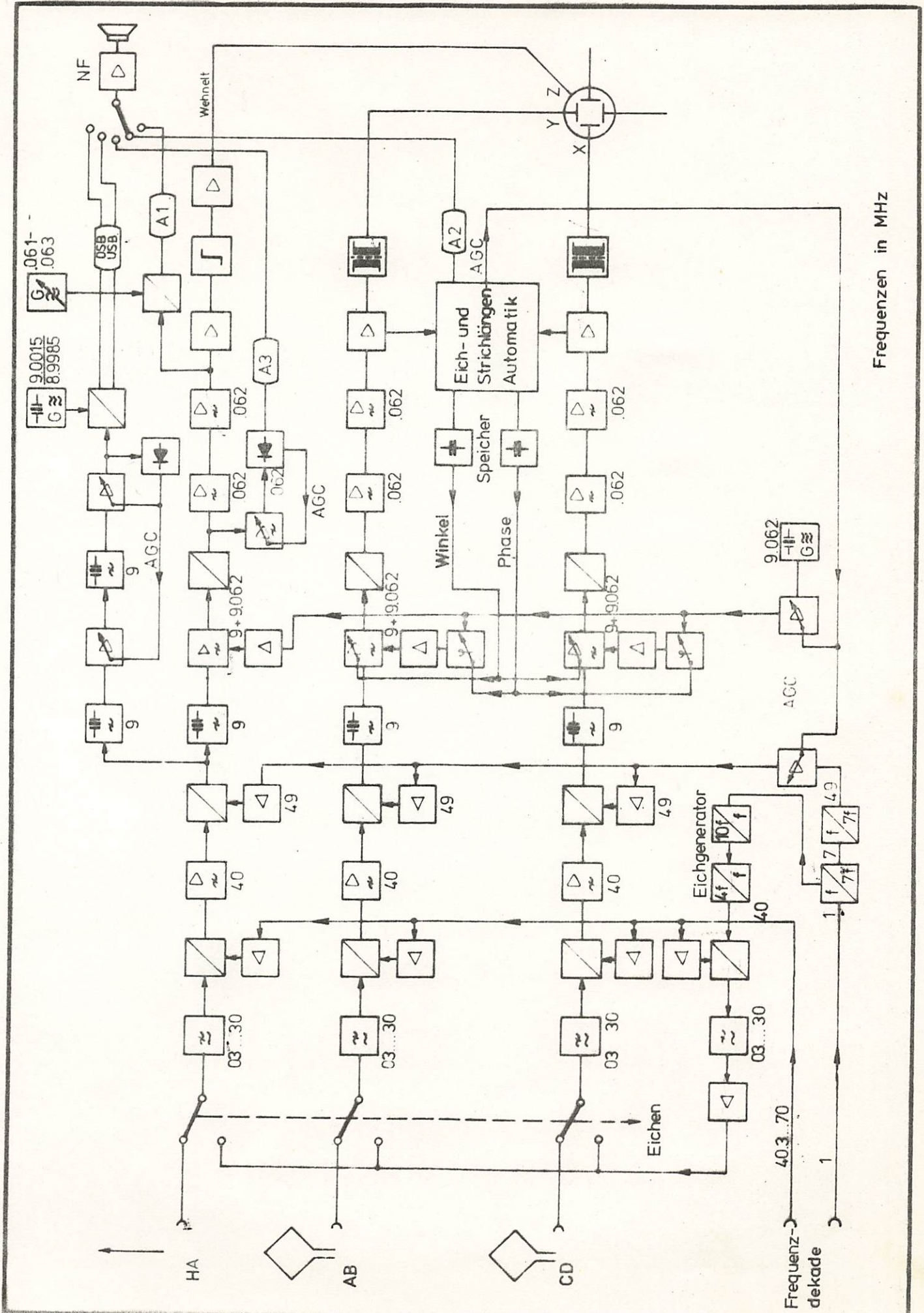








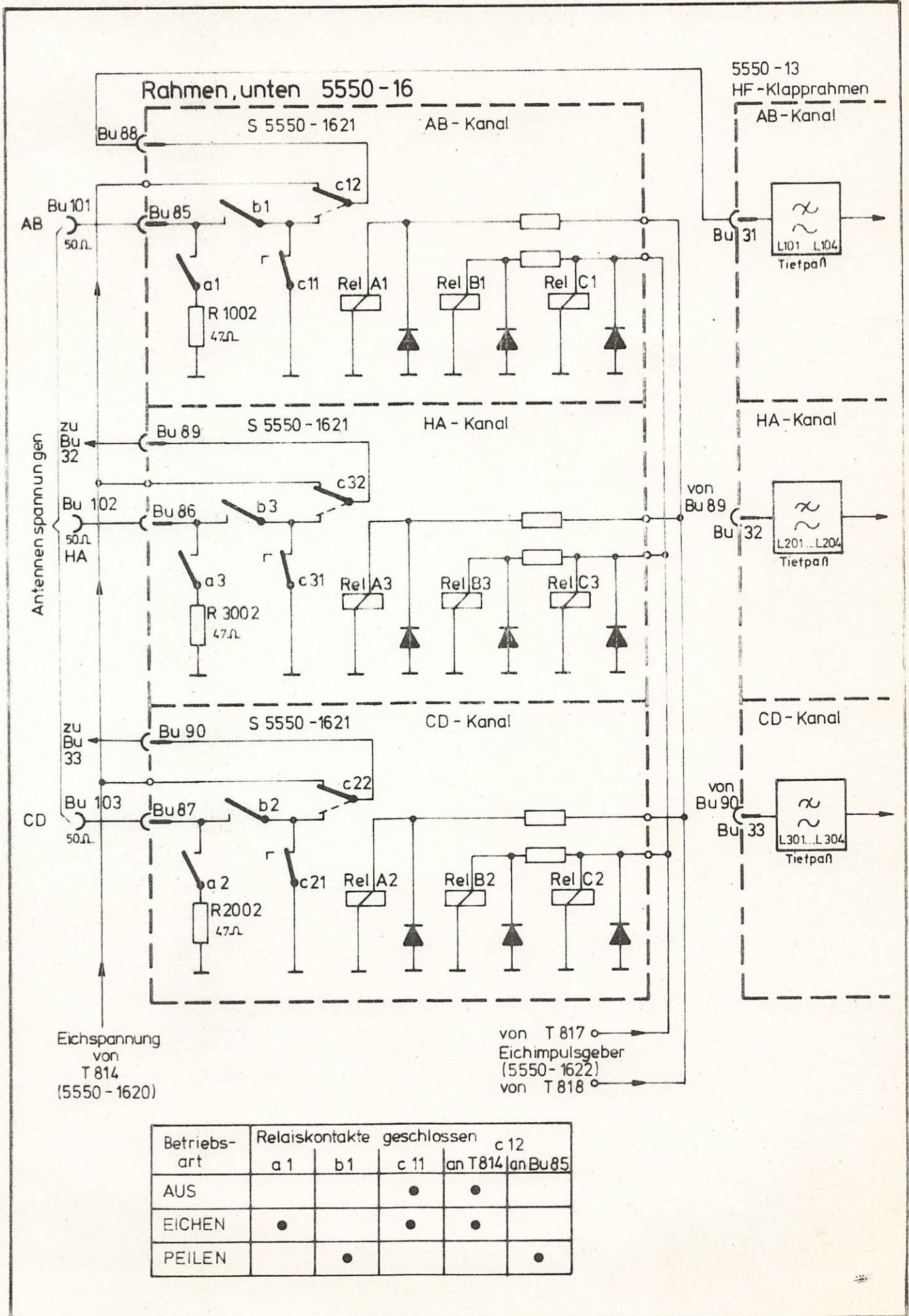
SFP 5000  
 Blockschaltbild  
 (Frequenzen in MHz)



Frequenzen in MHz

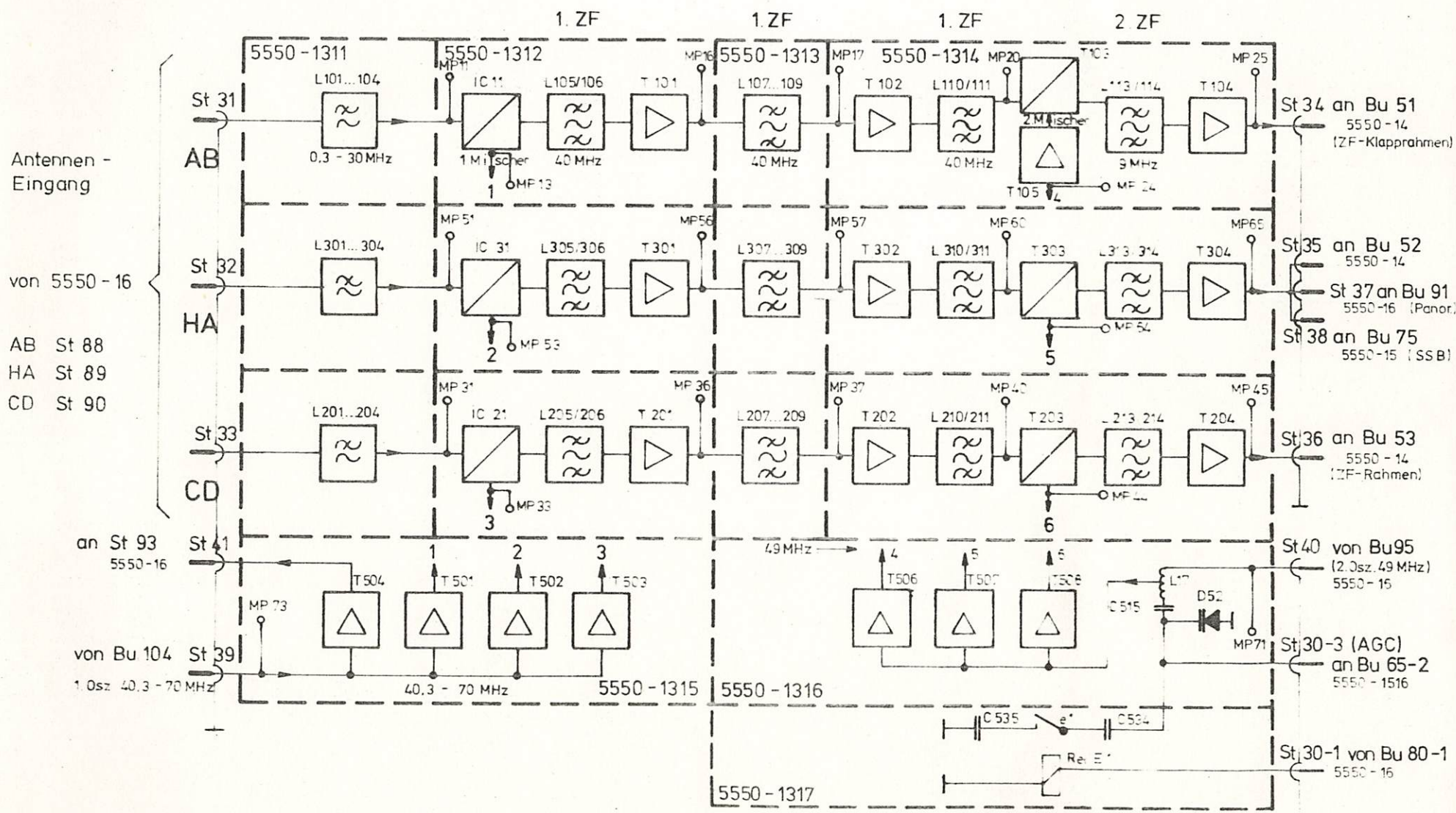


SFP 5000  
Eingangsschaltung  
Prinzipschaltbild



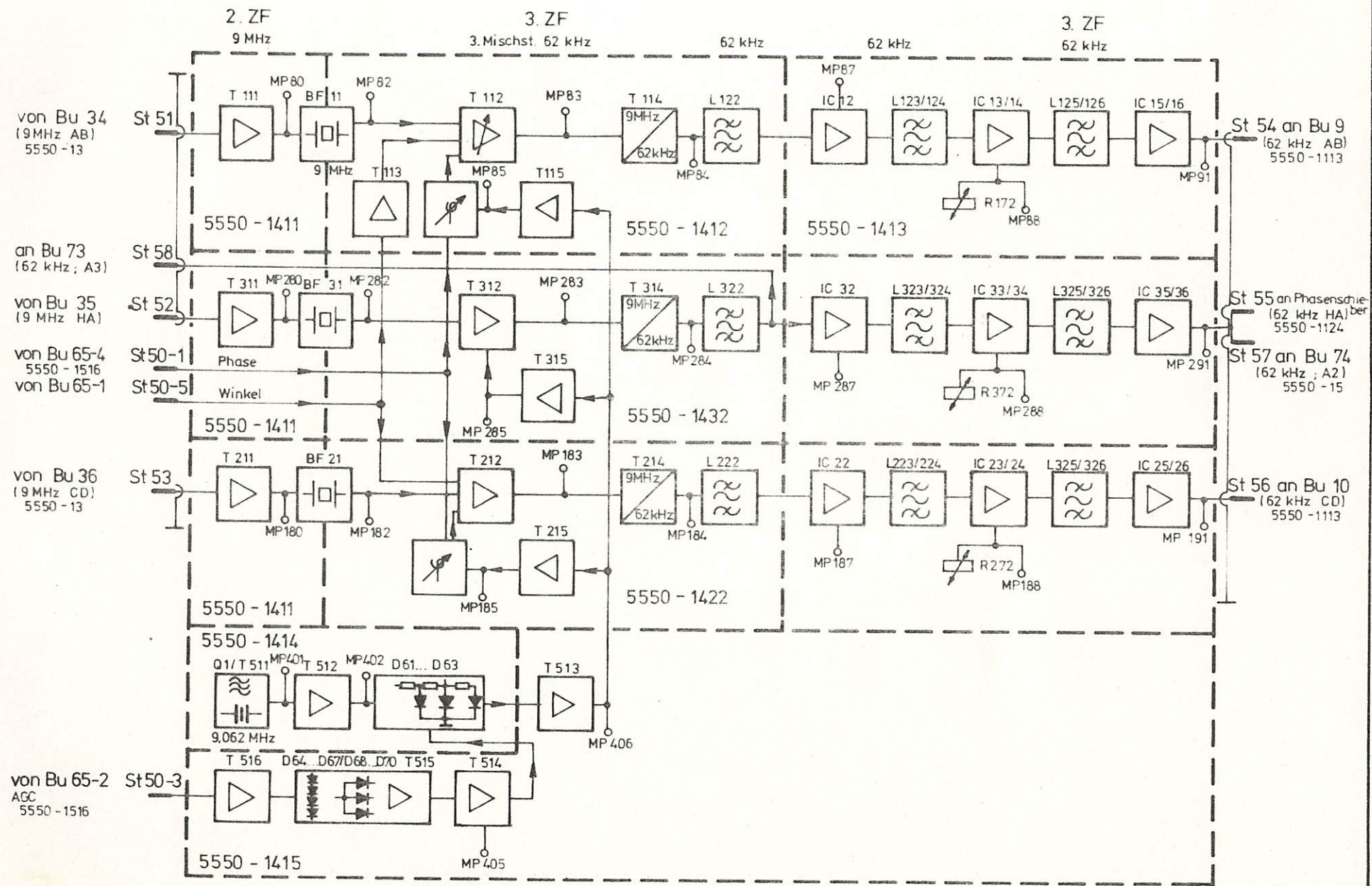
Betriebsart	Relaiskontakte geschlossen				
	a 1	b 1	c 11	an T 814	an Bu 85
AUS			•	•	
EICHEN	•		•	•	
PEILEN		•			•





Antennen - Eingang  
 von 5550 - 16  
 AB St 88  
 HA St 89  
 CD St 90







**SFP 5000**  
 HS-Klapprahmen 5550-15  
 Prinzipschaltbild

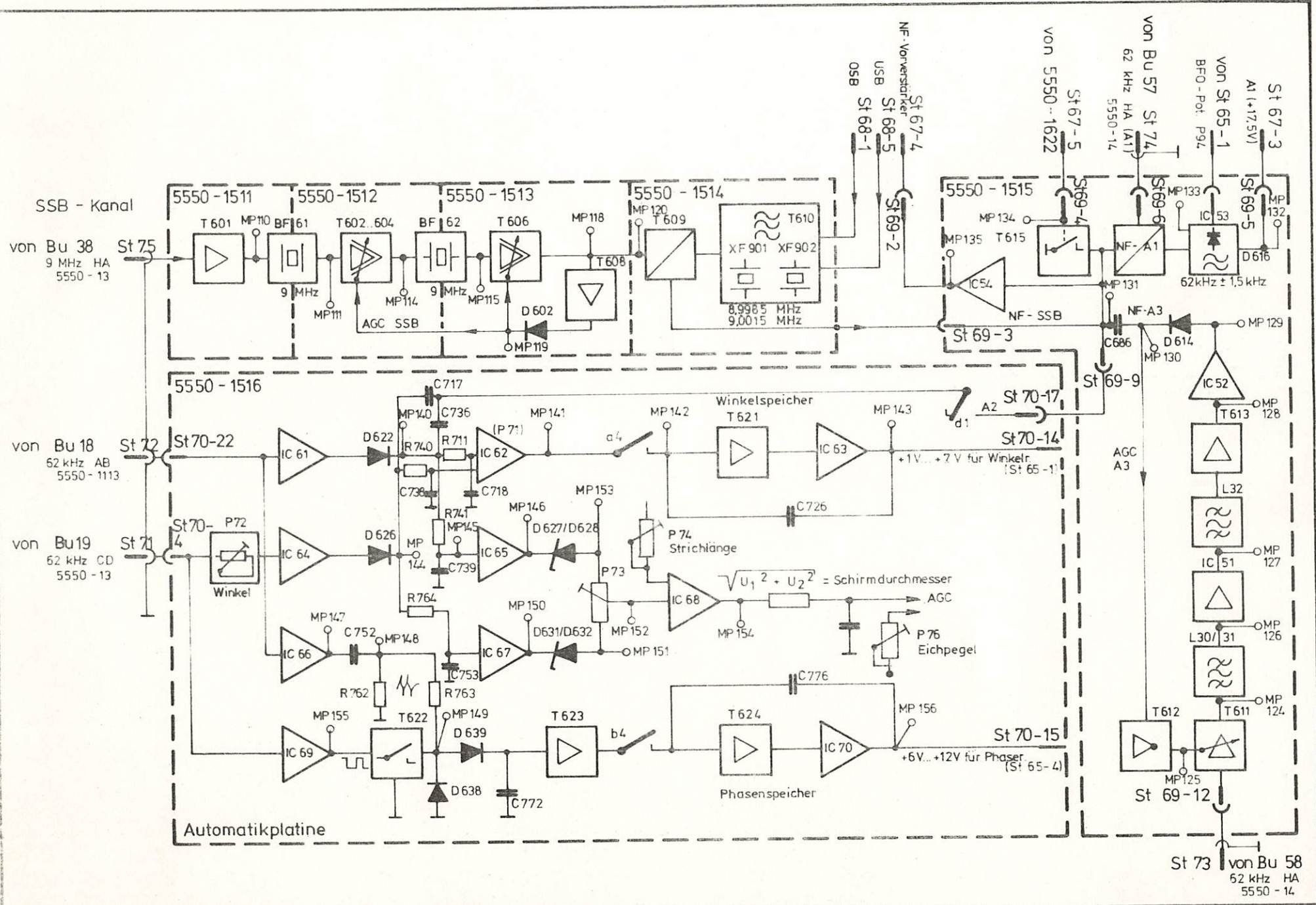
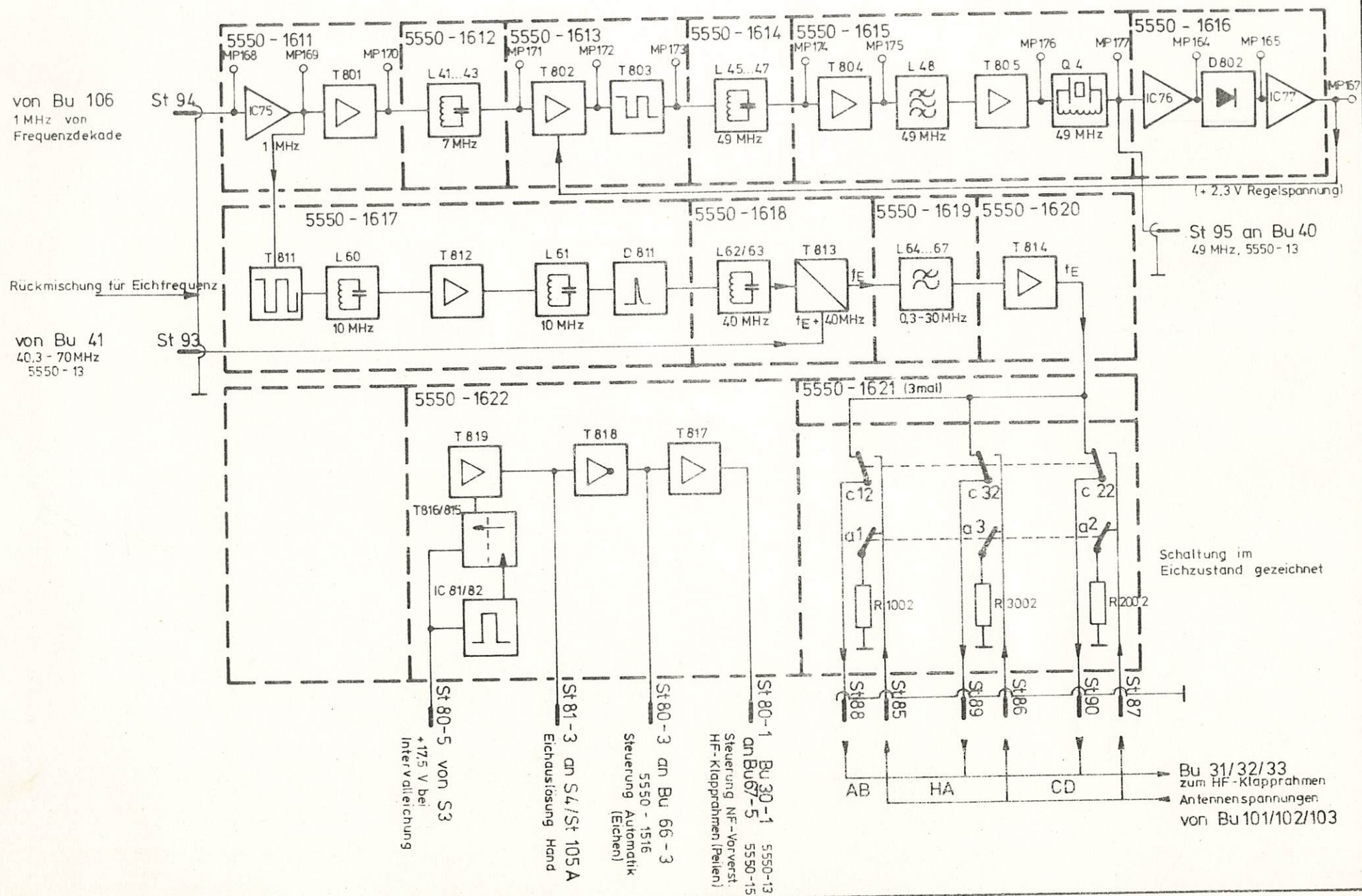


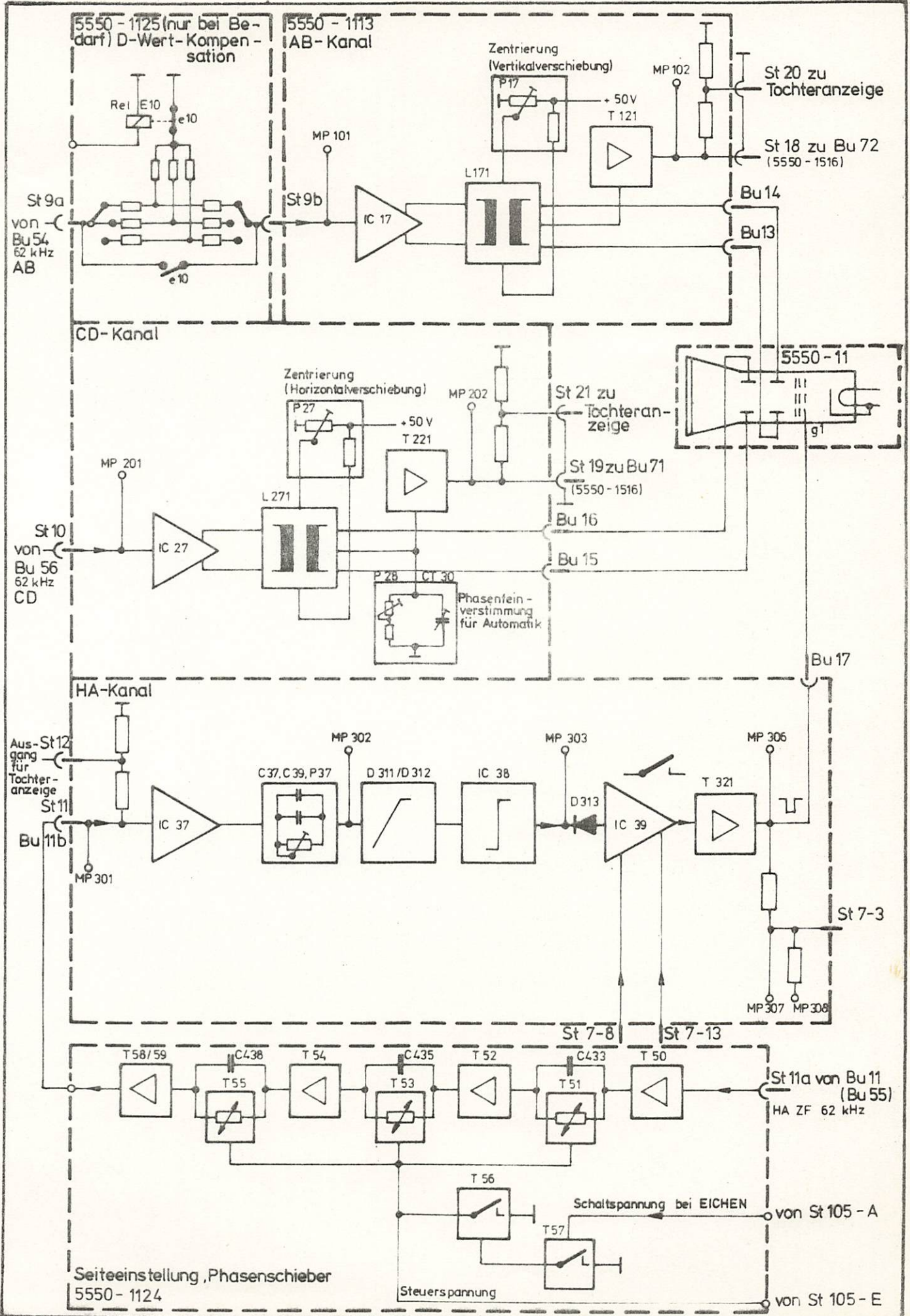
Bild 7



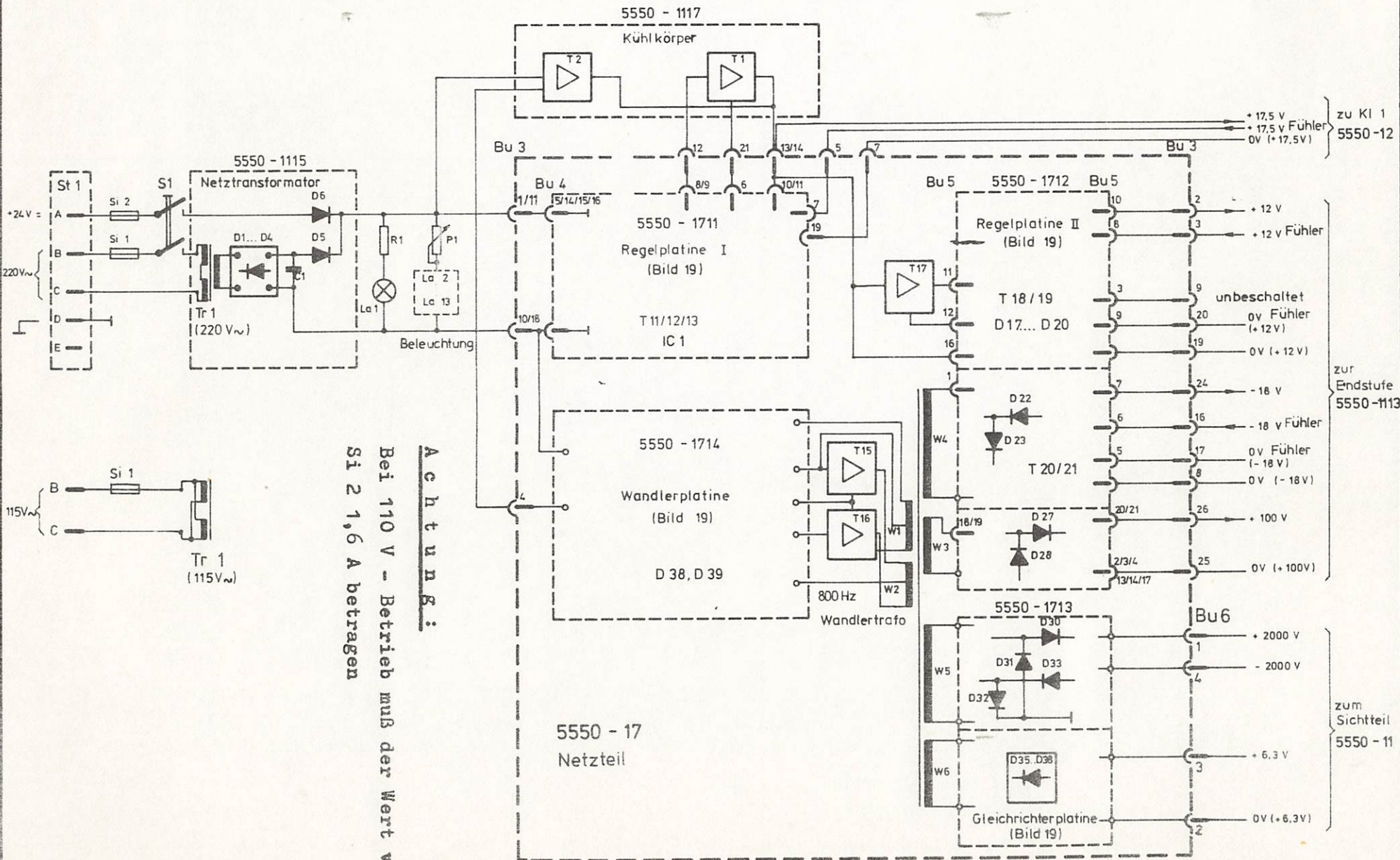




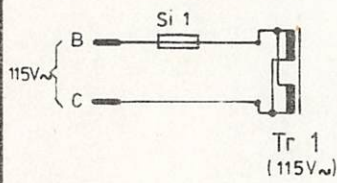
**SFP 5000**  
 Endstufe 5550 - 1113  
 Prinzipschaltbild



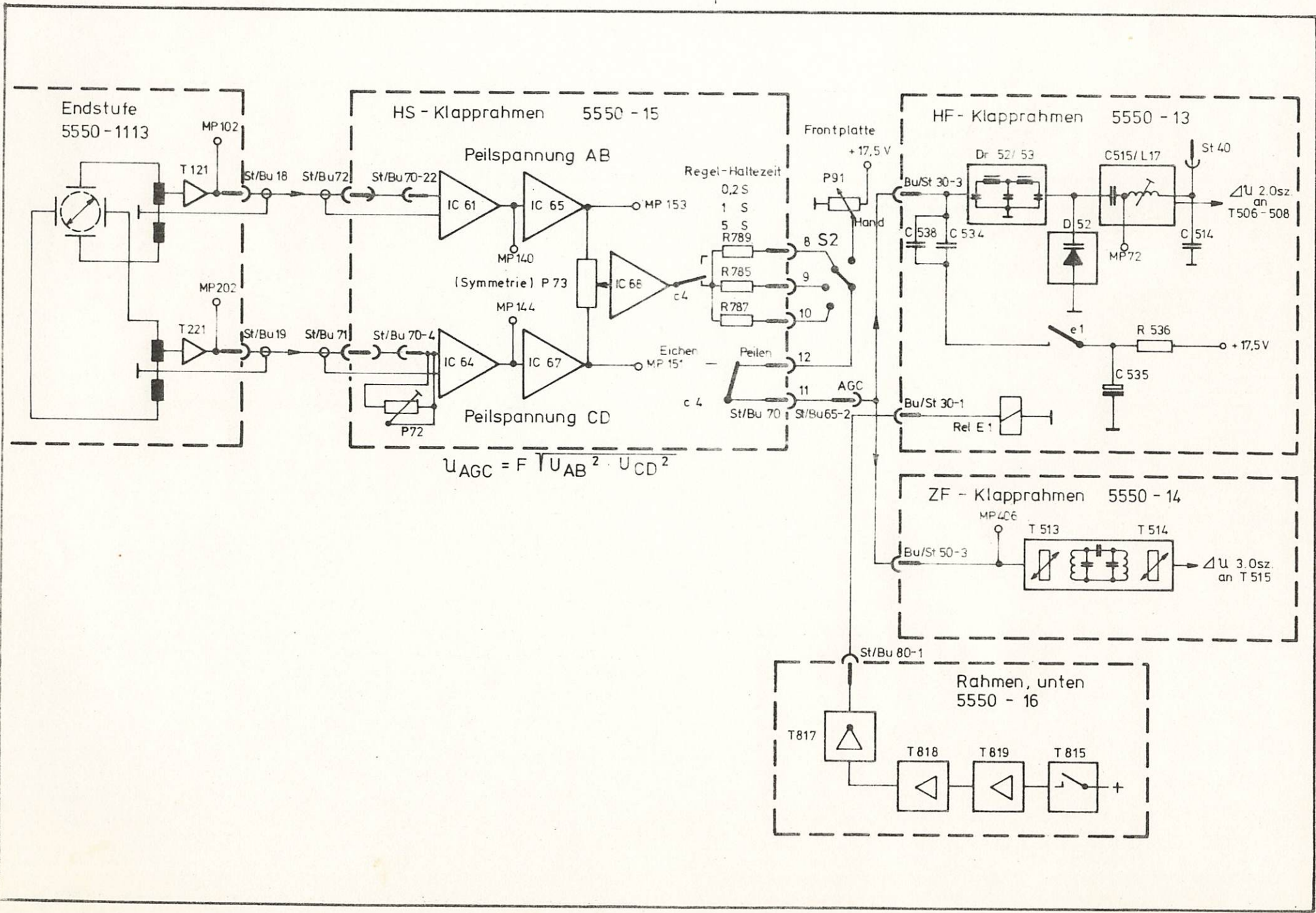




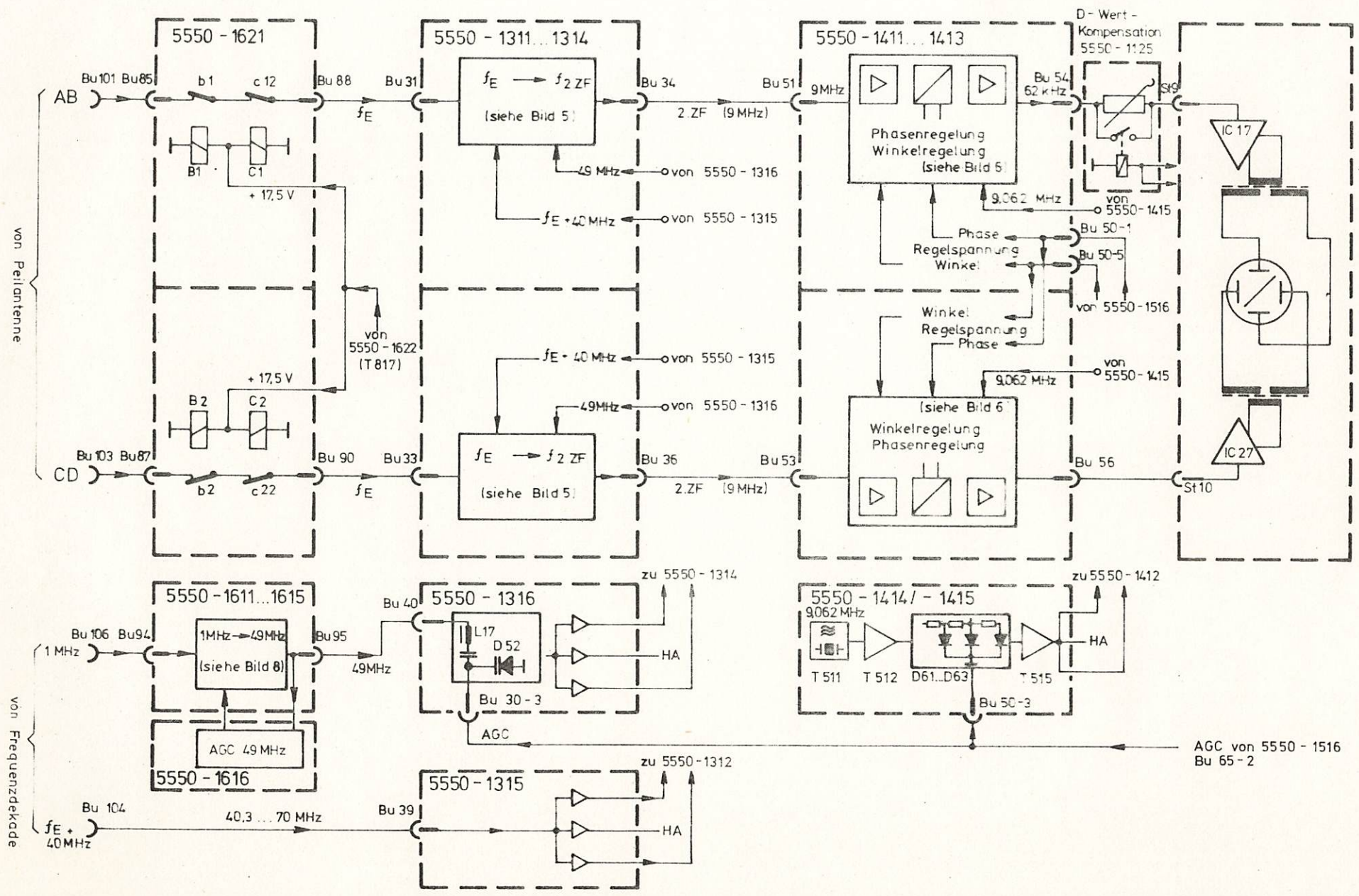
**Achtung:**  
 Bei 110 V - Betrieb muß der Wert von  
 Si 2 1,6 A betragen









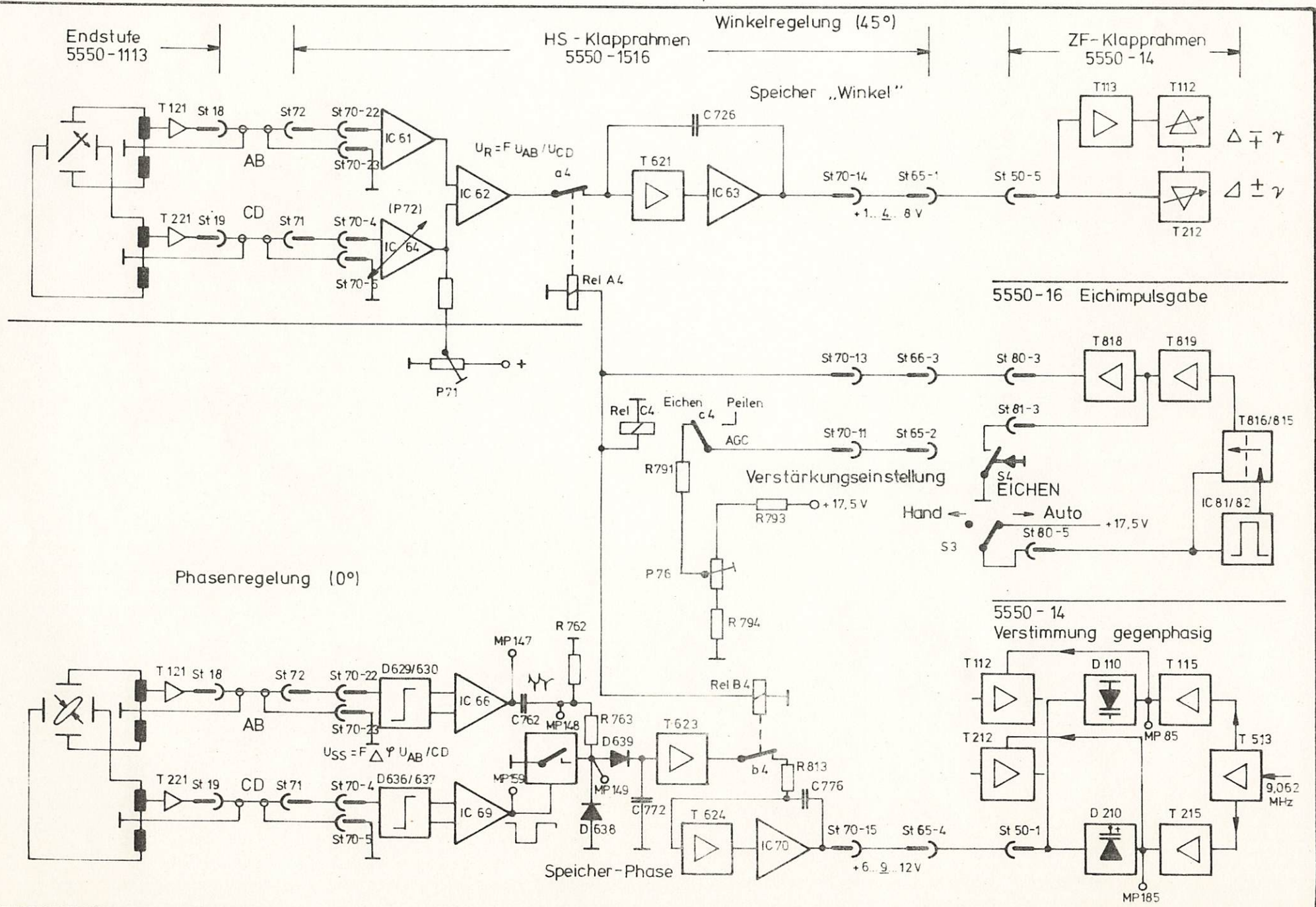


von Peilantenne

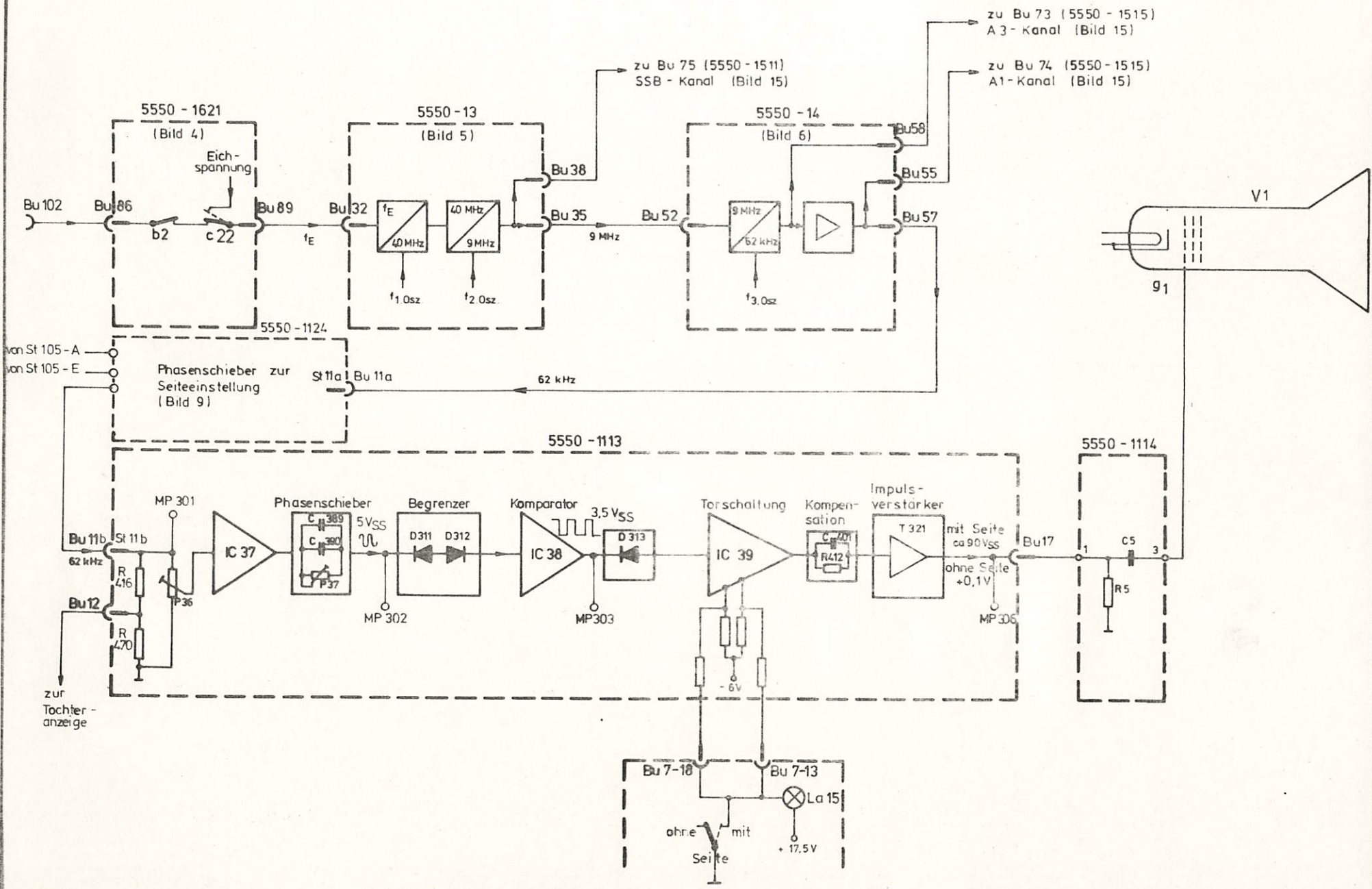
von Frequenzdekade

AGC von 5550 - 1516  
Bu 65 - 2

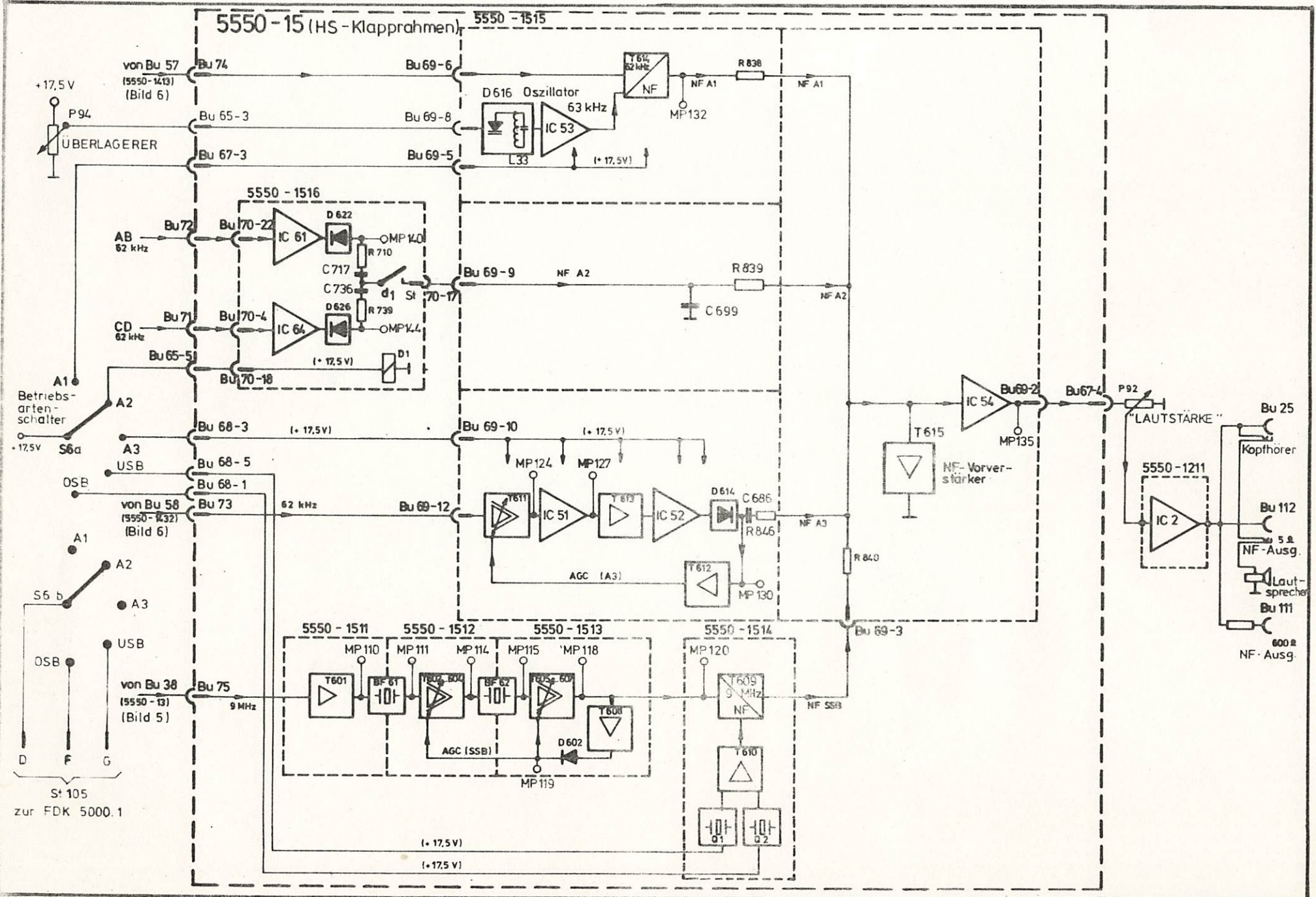








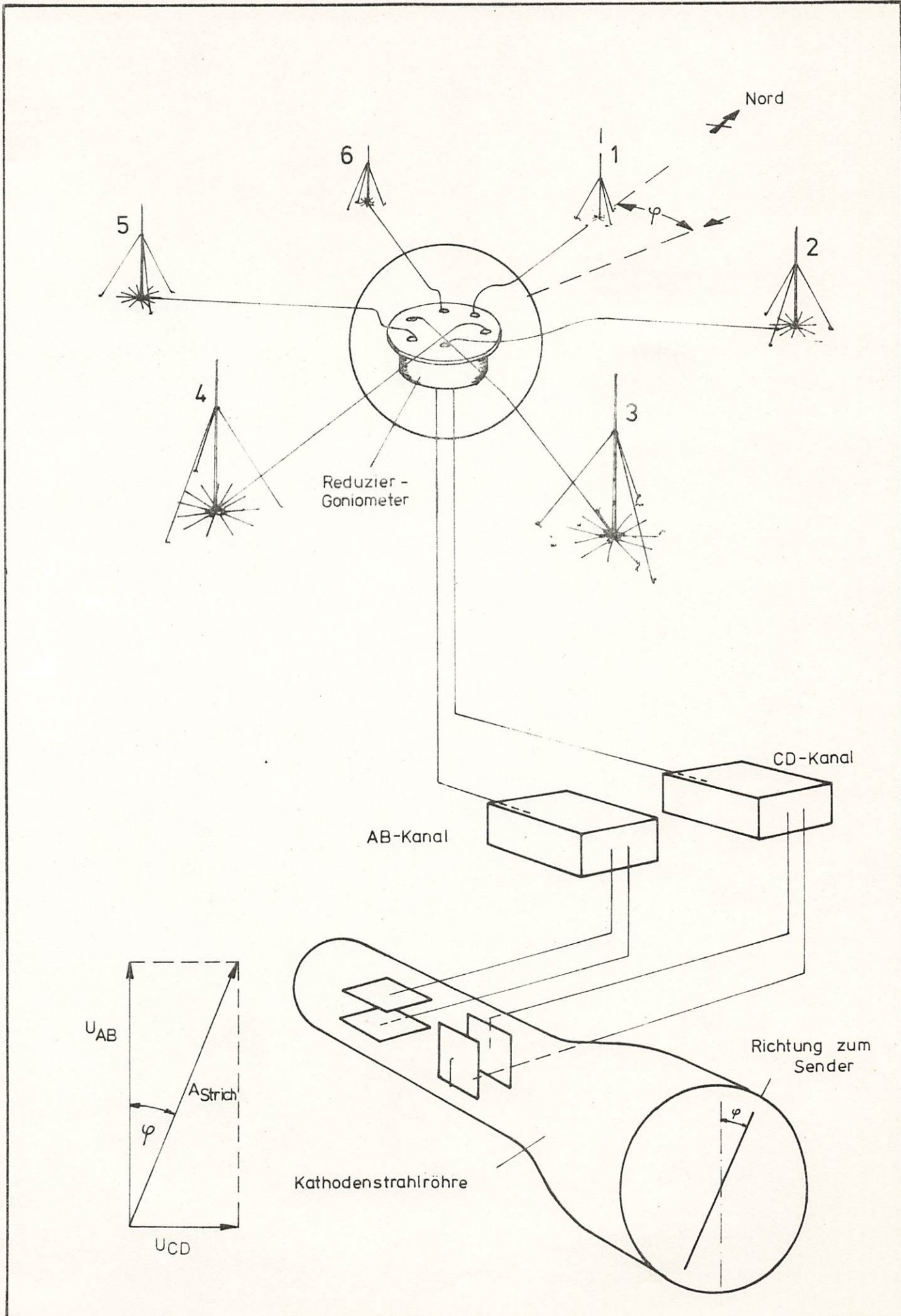




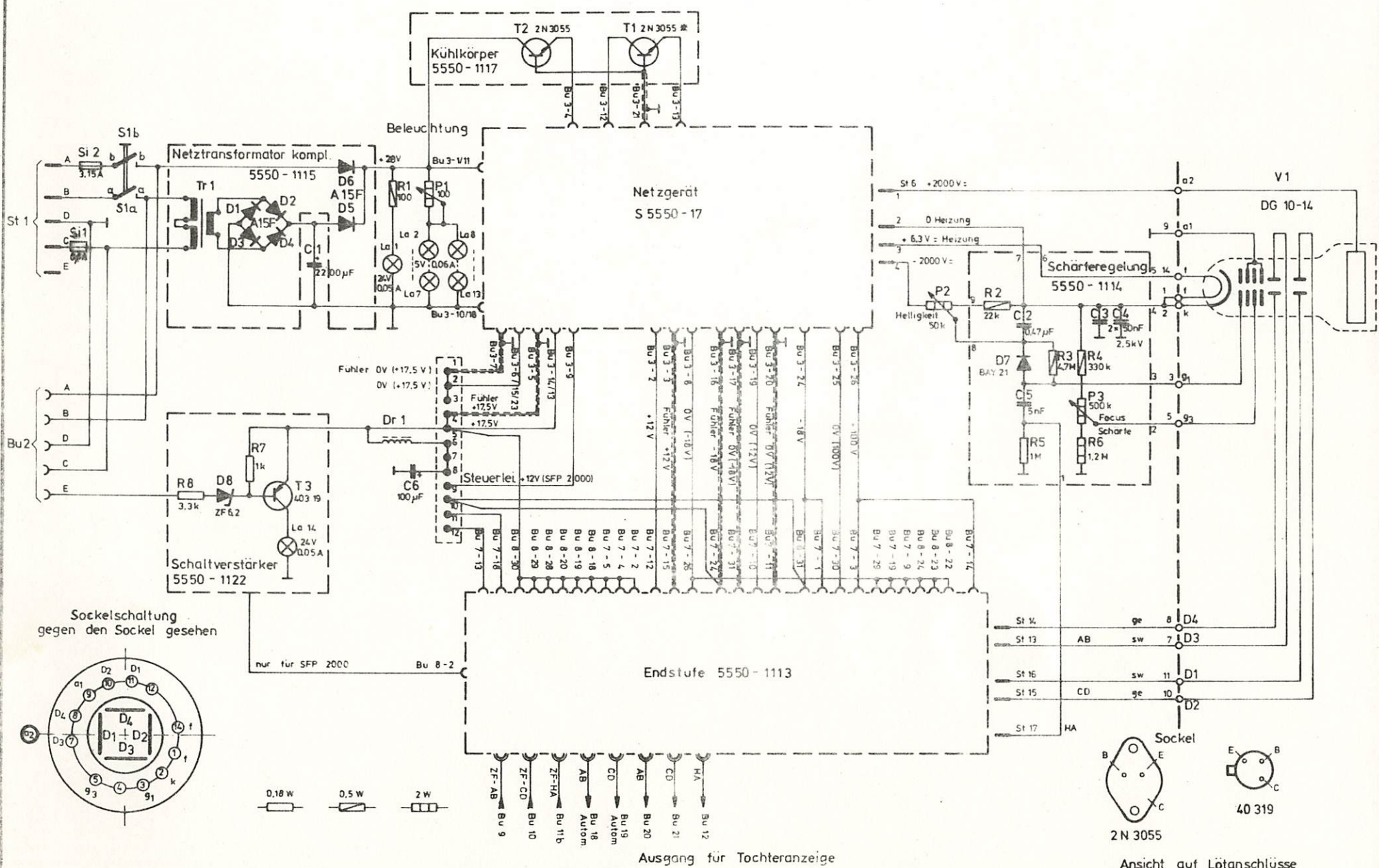
St 105  
zur FDK 5000.1



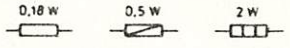
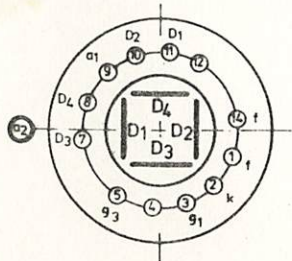
SFP 5000  
 Prinzip der Richtungsanzeige  
 eines Doppelkanal - Sichtfunkpeilers



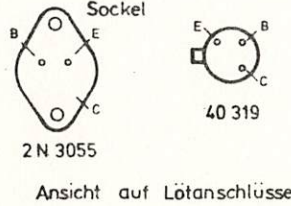




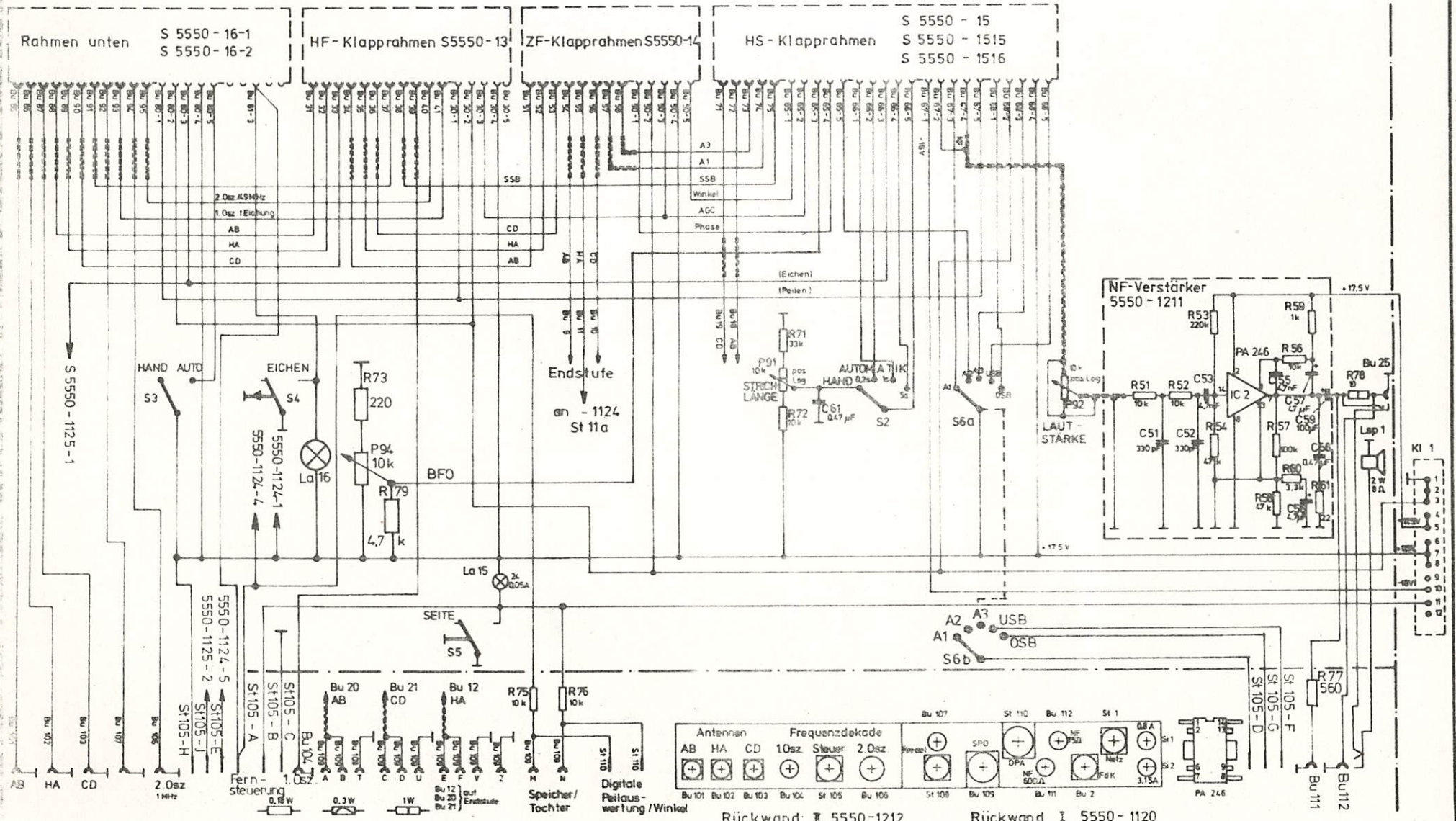
Sockelschaltung  
 gegen den Sockel gesehen



Ausgang für Tochteranzeige



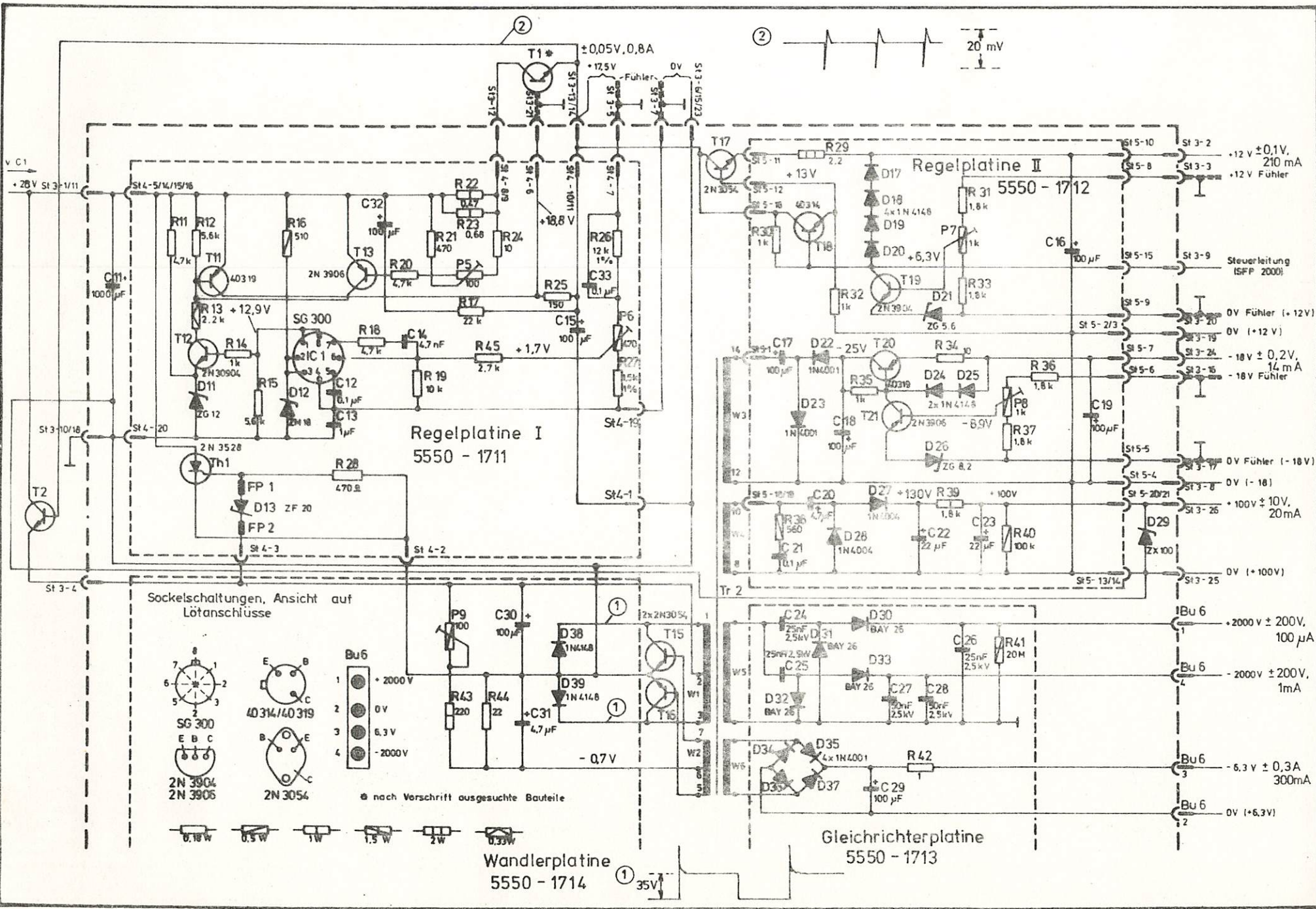




Rückwand I 5550-1210

Rückwand II 5550-1212





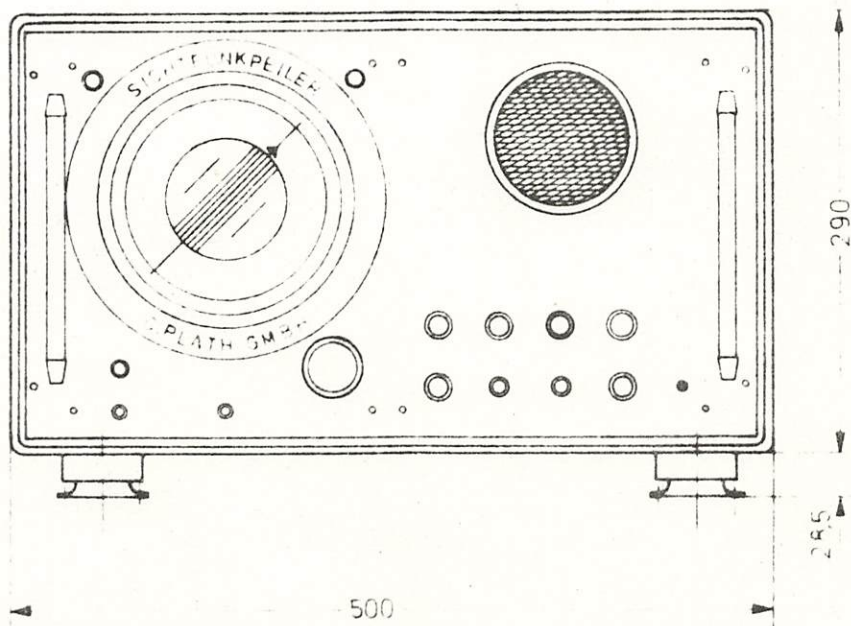
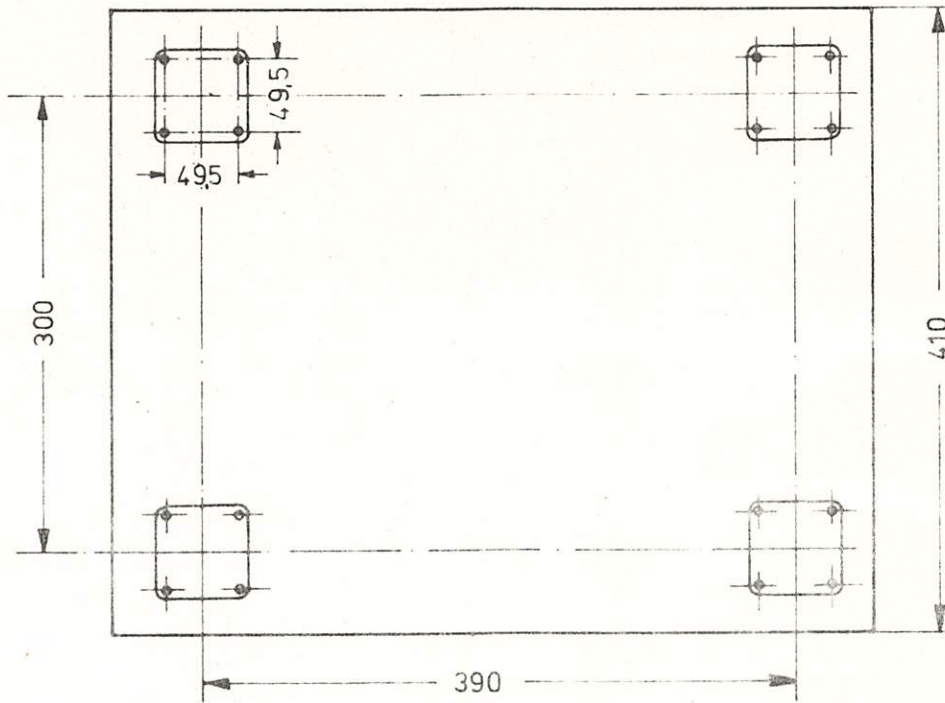


# SFP 5000

Sichtfunkpeiler SFP 5000  
Maßblatt

Bild 20

M 1:5



## Gewicht

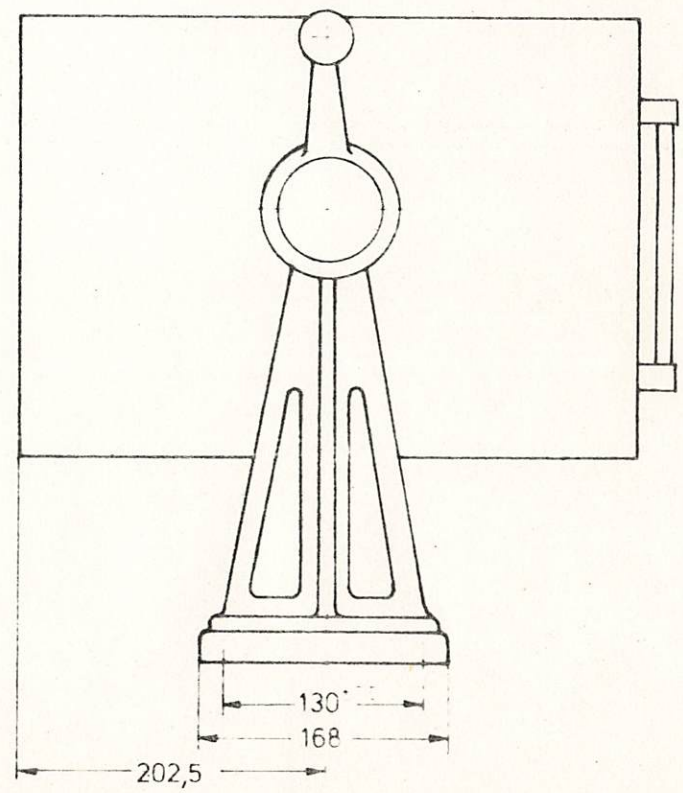
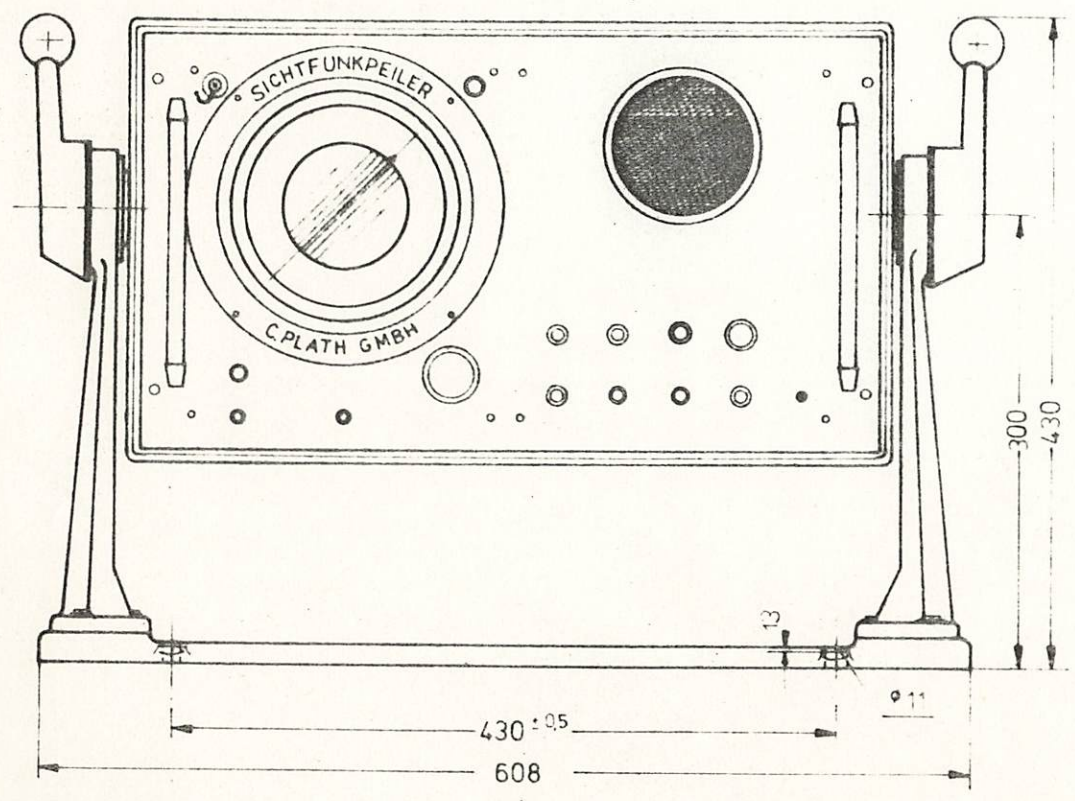
Einschub 25 kg

Gehäuse mit Schwingmetallfüßen 12 kg



Gewicht ohne Konsole ca 37 kg  
Gewicht mit Konsole ca 43 kg

Gerat in der Konsole um 360° schwenkbar



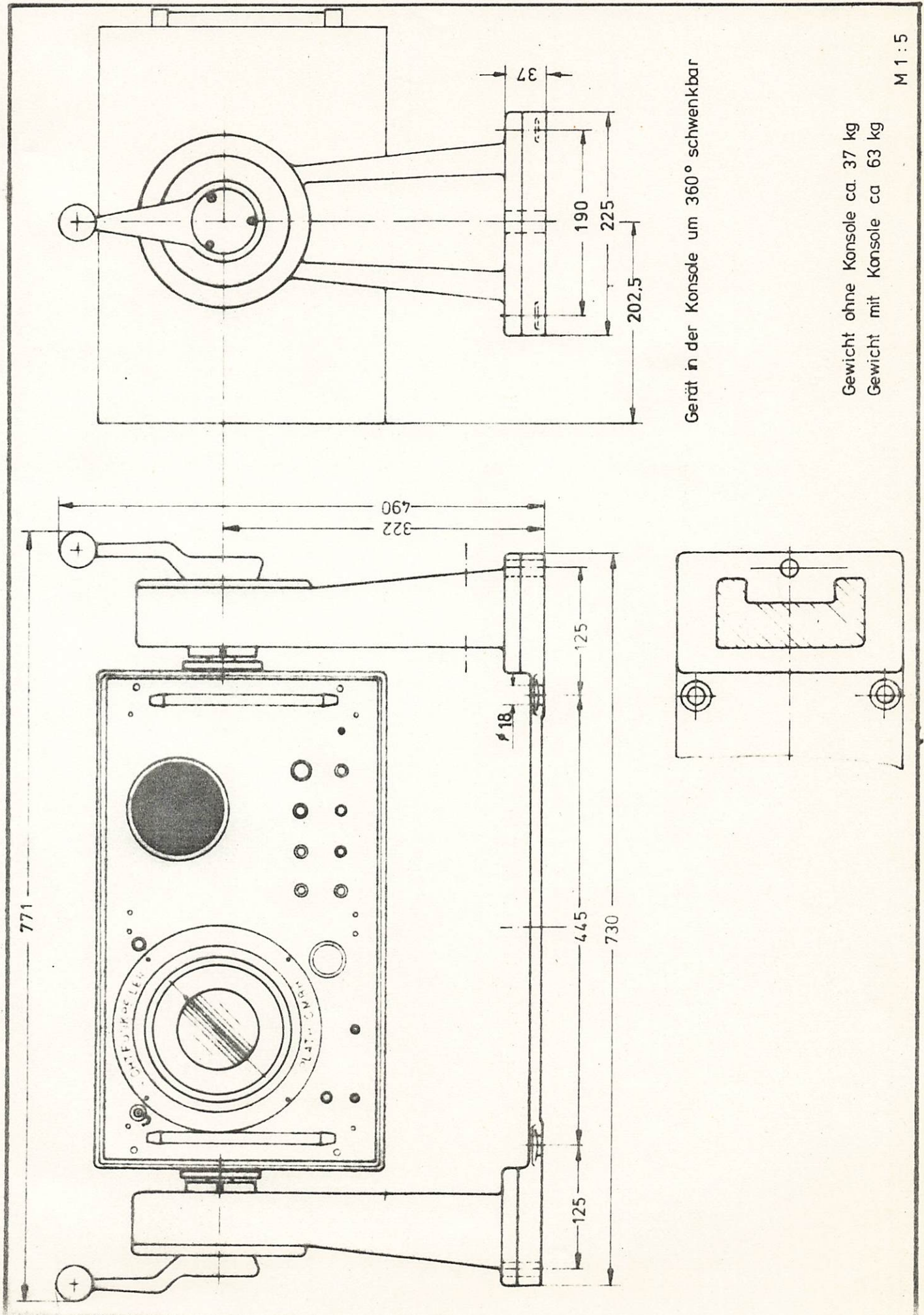
M 1 5



# SFP 5000

Sichtfunkpeiler SFP 5000 mit schockfester Konsole K 503 S  
Maßblatt

Bild 20b



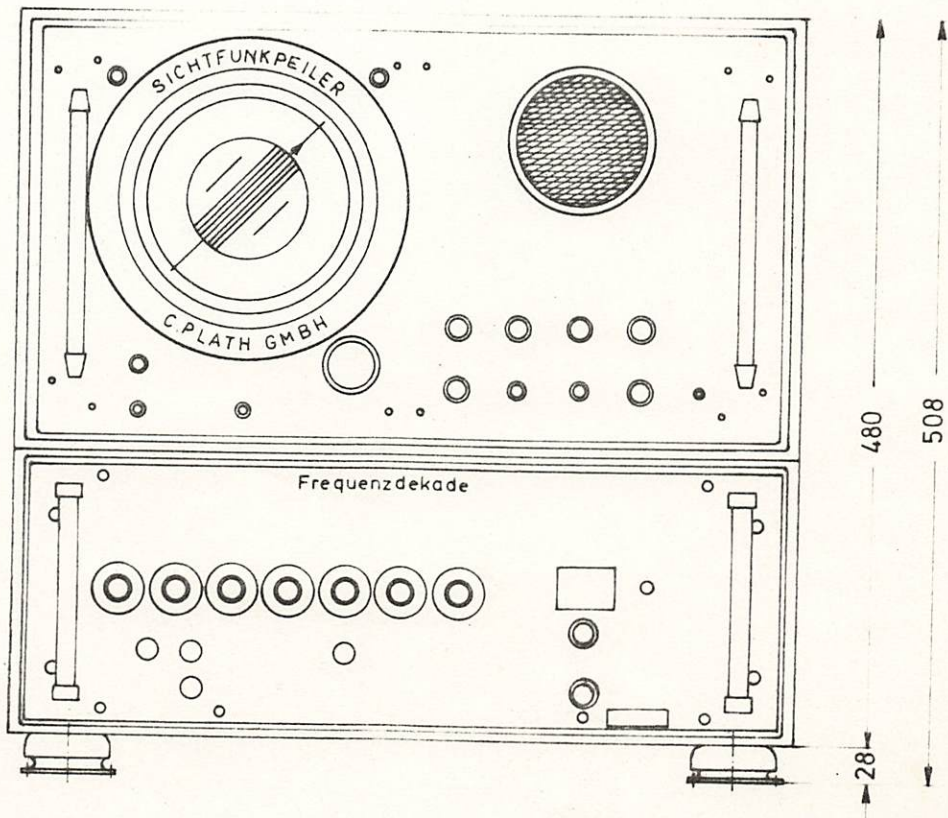
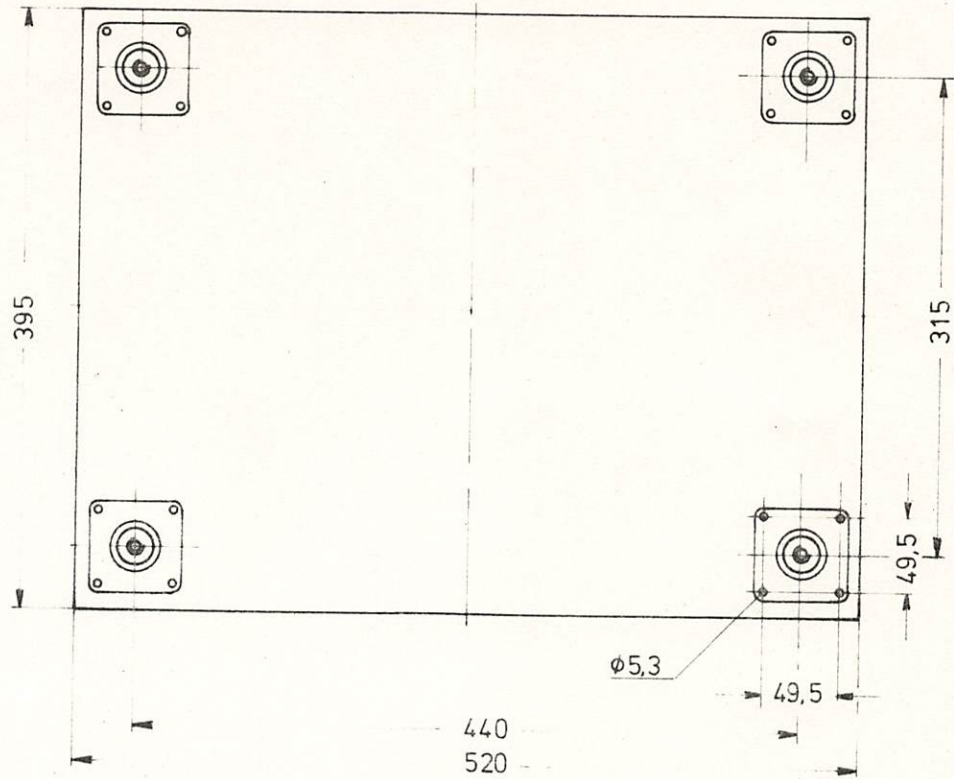


# SFP 5000

SFP 5000 mit FDK 5000 in einem Gehäuse

Maßblatt

Bild 20 c



M: 1:5

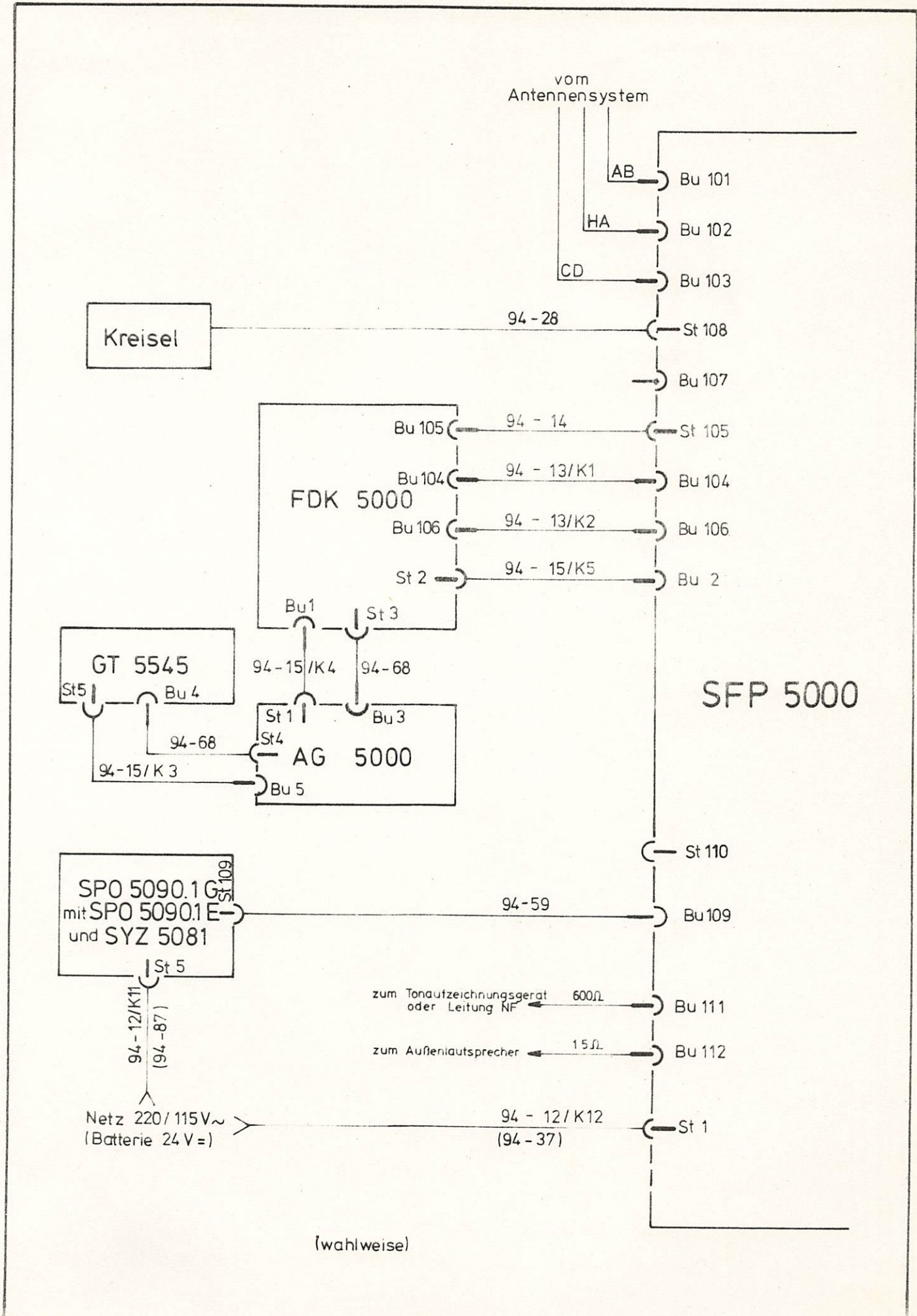
Gewicht : 61 kg



# SFP 5000

## Kabelanschlußplan

Bild 21a



(wahlweise)



# SFP 5000

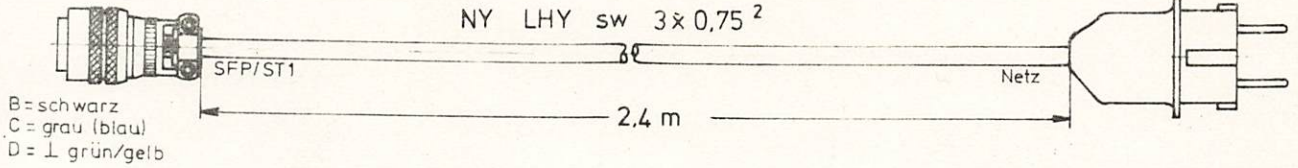
Die Verbindungskabel zum SFP 5000

Bild 21b

## Netzkabel 94-12/K12

MS 3126 F-14-5S

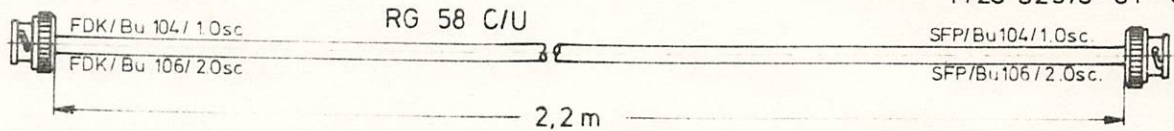
DIN 49 441



## Verbindungskabel 94-13/K1 (bzw. K2)

M 23 329/3 -01-03

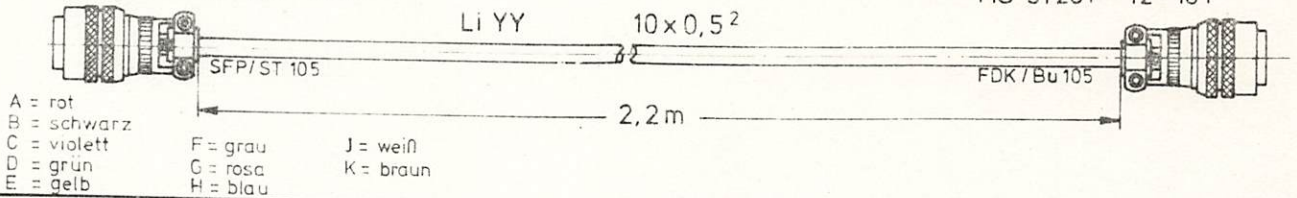
M 23 329/3 -01 - 03



## Verbindungskabel 94-14

MS 3126 F-12-10S (SR)

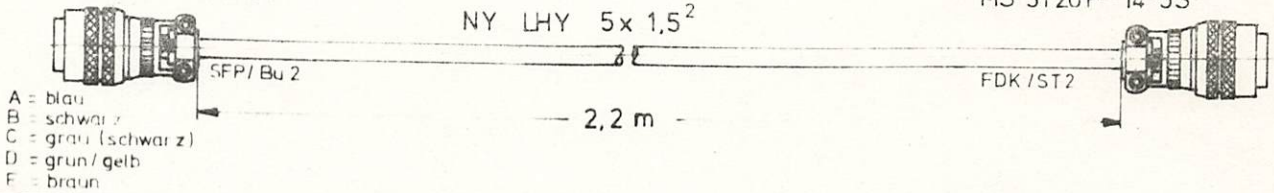
MS 3126 F-12-10 P



## Netzverbindungskabel 94-15/K 5

MS 3126 F-14-5P

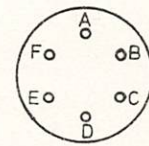
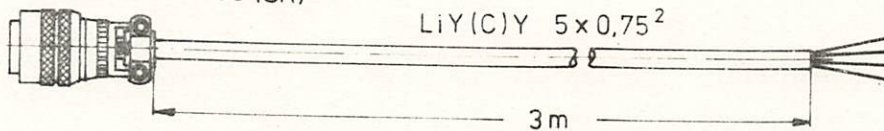
MS 3126 F-14-5S



## Kreiselanschlußkabel 94-28

MS 3126 F-10-6S (SR)

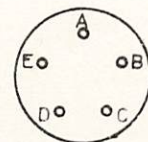
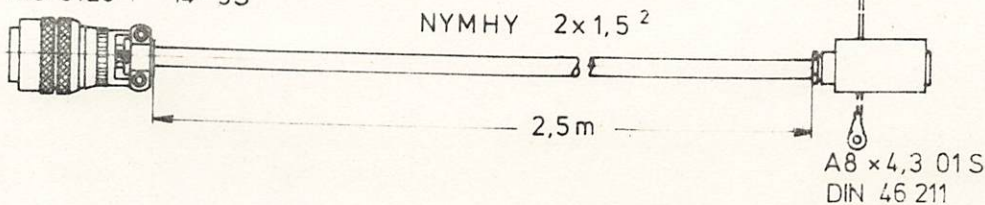
Farben u. Buchstaben



A = grau  
B = weiß  
C = grün  
D = braun  
E = gelb

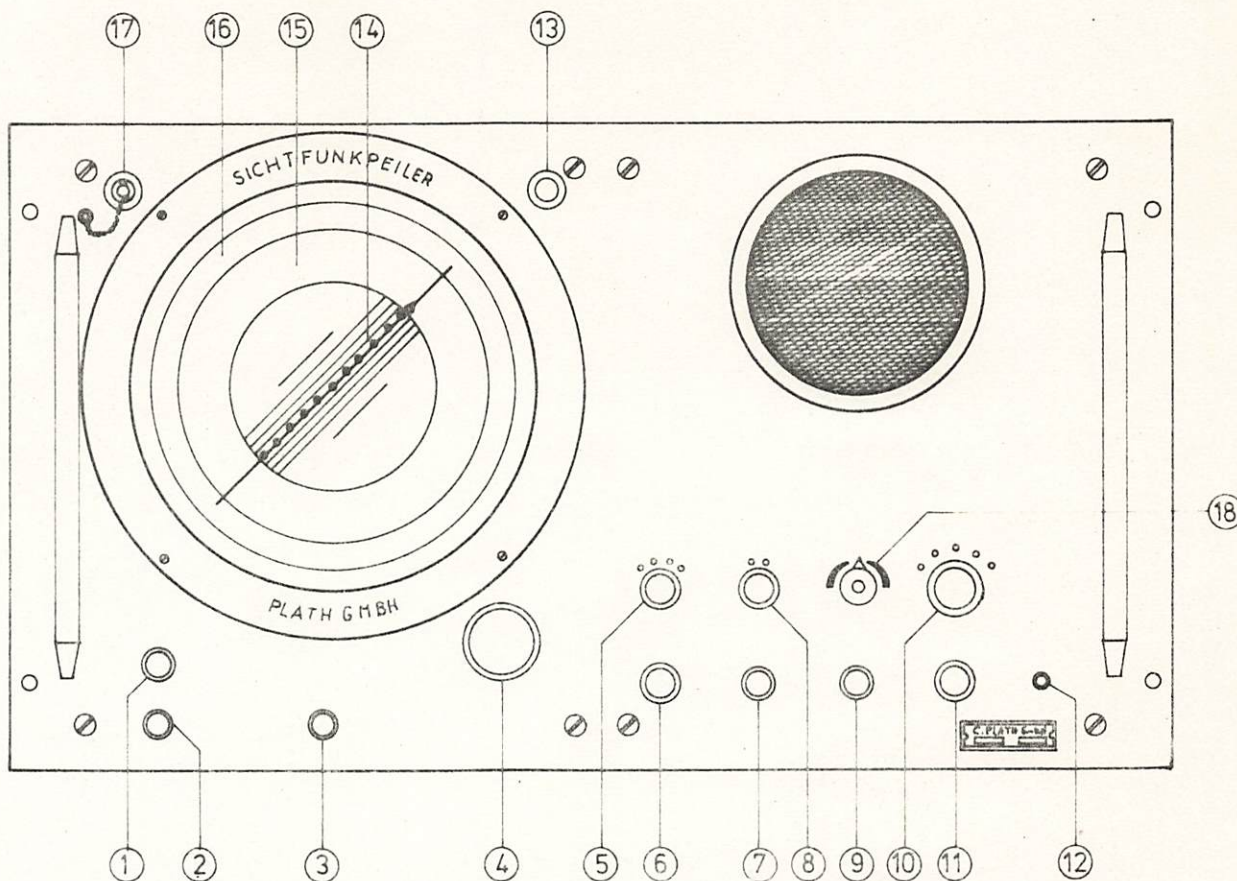
## Netzkabel 94-37

MS 3126 F-14-5S



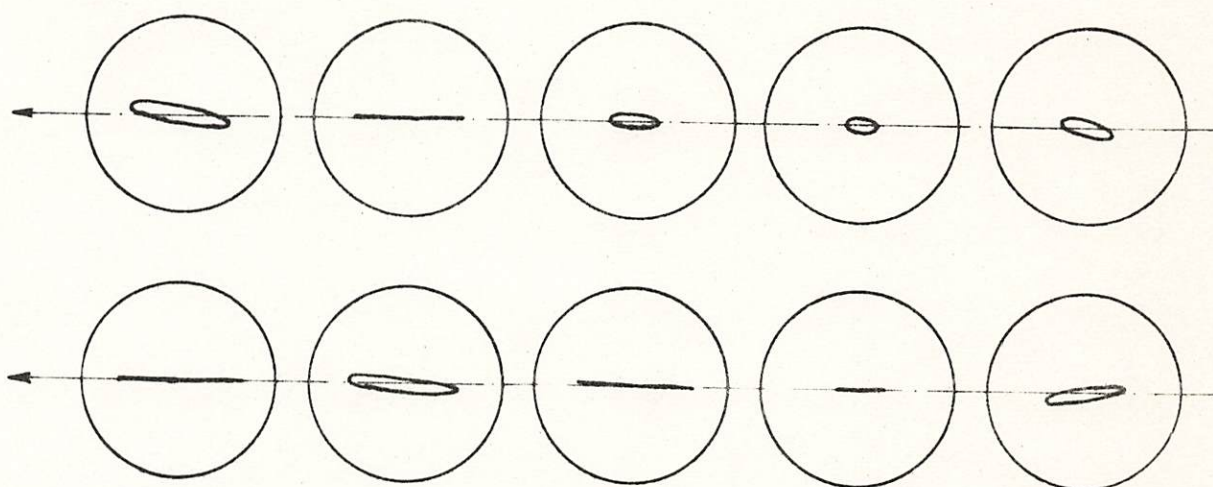
A = + 24 V  
schwarz  
D = 0 V  
blau/grau





- 1 Druckschalter NETZ (S1)
- 2 Einsteller BELEUCHTUNG (P1)
- 3 Einsteller HELLIGKEIT (P2)
- 4 Einstellung PEILLINEAL (Einstellknopf zu Pos. 14)
- 5 Wahlschalter REGELZEIT (S2) (HAND/AUTOMATIK)
- 6 Einsteller STRICHLÄNGE (P91)
- 7 Drucktaste EICHEN (S4)
- 8 Schalter EICHINTERVALL (HAND/AUTO) (S3)
- 9 Drucktaste SEITE (S5)
- 10 Wahlschalter BETRIEBSART (S6)
- 11 Einsteller LAUTSTÄRKE (P92)
- 12 Buchse KOPFHÖRER (Bu 25)
- 13 Lampe ALARM (La14)
- 14 PEILLINEAL (Einstellung durch Pos. 4)
- 15 feste SKALA
- 16 KURS - SKALA (gedreht durch Kreiseltochter, verstellt mit Pos. 17)
- 17 Einstellung KURS - Skala
- 18 Einsteller ÜBERLAGERER (P94)





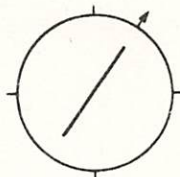
Schwankende Peilanzeige  
bei Dämmerungseffekt



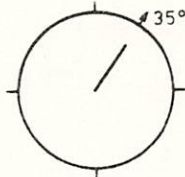
# SFP 5000

Peilanzeigen bei Einfall von zwei Sendern auf dichtbenachbarter Frequenz

Bild 23b

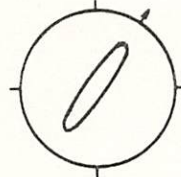


Sender A  
Peilen

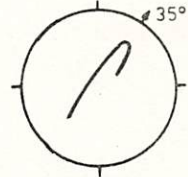


Sender A  
Seite

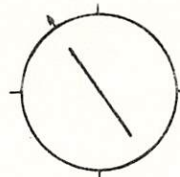
oder



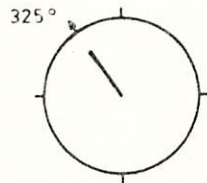
Sender A  
Peilen



Sender A  
Seite

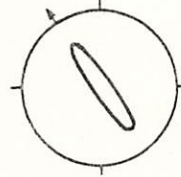


Sender B  
Peilen

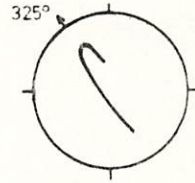


Sender B  
Seite

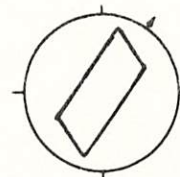
oder



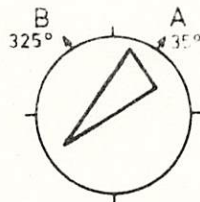
Sender B  
Peilen



Sender B  
Seite



Sender A + B  
Peilen



Sender A + B  
Seite