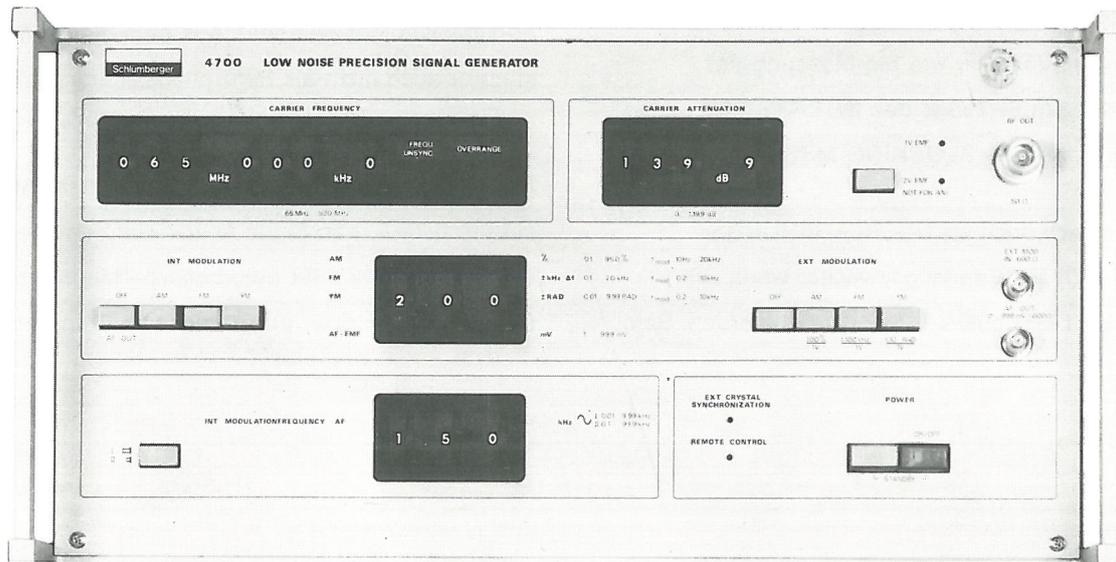


Oh 117

# Schlumberger

# Programmierbarer Rauscharmer Signal Generator

## Type 4700



- **FREQUENZBEREICH 65 ... 520 MHz**
- **GRUNDRAUSCHEN BESSER 140 dB/Hz**  
in 20 kHz Abstand vom Träger
- **AM, FM,  $\phi$ M MODULATION**
- **HOHE AUSGANGSSPANNUNG 1 V**  
Abschwächung bis 139,9 dB
- **ALLE FUNKTIONEN UND WERTE FERNSTEUERBAR**

# Anwendung

Der RAUSCHARME SIGNALGENERATOR Type 4700 eignet sich für Meßaufgaben, bei denen außergewöhnlich hohe Anforderungen an die spektrale Reinheit des Signales gestellt werden. Das Seitenbandrauschen des 4700 ist im Abstand 20 kHz vom Träger ist besser als 140 dB/Hz.

Zu diesen Aufgaben gehören besonders Qualitätsmessungen an Empfängern wie die Messung der NACHBARKANALSELEKTION, der INTERKANAL-MODULATION oder die „BLOCKING-MESSUNG“.

Der 4700 eignet sich auch als ÜBERLAGERUNGS-OSZILLATOR (LO) für Empfangszwecke, wenn ZF-Bandbreiten von 1 kHz aufwärts verwendet werden. Sein

geringes Eigenrauschen garantiert hierbei einen sehr großen Dynamikbereich für das Empfangssignal. Die entsprechenden Anforderungen der europäischen Postverwaltungen an einen solchen Überlagerungsoszillator werden mit großer Sicherheit eingehalten.

Für ZF-Bandbreiten unterhalb 300 Hz ist der 4700 aufgrund seines weiter unten beschriebenen Schaltungsprinzips weniger geeignet. Aus dem gleichen Grund kann er auch nicht als Referenzoszillator für Frequenz- oder Phasenregistrierungen verwendet werden.

Alle Funktionen des 4700 (Frequenz, Pegel, Modulation) sind fernsteuerbar. Seine Anwendung empfiehlt sich daher vorwiegend für automatische Meßplätze oder für ferngesteuerte bzw. programmierte Empfangsanlagen.

# Arbeitsweise

Der 4700 verwendet zur Frequenzerzeugung oberhalb 260 MHz einen Topfkreisresonator hoher Güte. Frequenzen unterhalb 260 MHz werden durch Frequenzteilung gewonnen. Die Frequenzaufbereitung erfolgt nach dem Prinzip der Frequenzsynthese unter Zuhilfenahme mehrerer Frequenz- und Phasenregelschleifen, sowie einstellbarer Frequenzteiler. Der Topfkreisresonator wird hierbei mechanisch und elektrisch so nachgeregelt, daß seine relative Frequenzgenauigkeit gleich der des im 4700 enthaltenen Quarz-Referenzoszillators ist.

Um die Güte des Topfkreisresonators und damit den hohen Abstand der Rauschseitenbänder nicht zu ver-

schlechtern, wurden die Regelkreise des 4700 mit langen Zeitkonstanten versehen. Der 4700 verhält sich somit wie ein freischwingender Oszillator höchster Güte, dessen Frequenz relativ langsam auf dem Sollwert gehalten wird. Kurzzeitige Schwankungen des Trägers werden nicht ausgeregelt, was jedoch für die empfohlenen Anwendungen ohne Bedeutung ist.

Meßfehler, die bei Nachbarkanalmessungen durch Harmonische der Modulationsfrequenz entstehen könnten, werden durch einen Tiefpaß vermieden, der den Abstand dieser Harmonischen zum Träger auf mehr als 100 dB hält.

# Technische Daten

## Trägerfrequenz

Frequenzbereich	65 MHz ... 519,9999 MHz
Frequenzeinstellung	in Schritten von 100 Hz ... 100 MHz handbedienbar oder fernsteuerbar
Schaltzeiten	typ. 2 sec für 1 MHz-Schritt; 20 sec max.

## Ausgangssignal

EMK	1 V und 2 V
Fehler der EMK	$< \pm 0,5$ dB bei $f_0 = 250$ MHz
Frequenzgang	$< \pm 0,5$ dB bezogen auf 250 MHz
Innenwiderstand	50 $\Omega$ , VSWR $< 1,2$
Abschwächung der EMK	0 ... 139,9 dB
Einstellung	mit Eichleitung in Schritten von 0,1 dB ... 100 dB, handbedienbar oder fernsteuerbar

Fehler der Eichleitung	
100 dB, 10 dB und 1 dB-Schritte	$\pm 1\%$ vom eingestellten Wert $\pm 0,2$ dB
0,1 dB-Schritte	$\pm 3\%$ vom eingestellten Wert $\pm 0,2$ dB

Schaltzeiten der Eichleitung	
100 dB, 10 dB und 1 dB-Schritte	$< 100$ ms
0,1 dB-Schritte	$< 0,1$ ms

## Spektrale Reinheit

Abstand der harmonischen Nebenwellen	$\geq 34$ dB	} für 1 V EMK
Abstand der nichtharmonischen Nebenwellen bei $> 5$ kHz Abstand vom Träger	$\geq 90$ dB	
Rauschseitenbandabstand		
f = 260 ... 520 MHz		
in 20 kHz Abstand vom Träger	$\geq 140$ dB/Hz	
in 10 kHz Abstand vom Träger	$\geq 135$ dB/Hz	
f = 65 ... 260 MHz		
in 10 kHz Abstand vom Träger	$\geq 140$ dB/Hz	

FM-Störhub	
Bewertet nach CCITT (Telefon)	$< 5$ Hzeff
Bandbreite 0,1 ... 20 kHz	$< 30$ Hzeff

## Interner Referenzoszillator

Einlaufgenauigkeit	$1 \times 10^{-7}$ nach 1 Std. bei 20° C Umgebungstemperatur
Alterung	$5 \times 10^{-9}$ /24 Std. nach 8 Wochen Dauerbetrieb $5 \times 10^{-7}$ pro Jahr
Temperaturdrift	$5 \times 10^{-10}/^{\circ}\text{C}$
Ziehbereich	ca. $5 \times 10^{-7}$ über Einstellknopf mit Skala an der Geräterückseite ca. $5 \times 10^{-7}$ mit externer Gleichspannung + 4 ... + 14 V
Hilfsausgang	f = 1 MHzQ, U $> 100$ mV an 50 $\Omega$
Externe Synchronisation	Option
Eingangssignal für externe Synchronisation	f = 1, 2, 5 oder 10 MHz U = 100 mV ... 5 V an 1 k $\Omega$
Mitnahmebereich	ca. $\pm 1 \times 10^{-6}$

## Amplitudenmodulation

max. Trägerpegel	0,5 V an 50 $\Omega$ (1 V EMK)
Modulationsgrad	0 ... 90%
Einstellung des Modulationsgrades	manuell in 0,1 / 1 / 10% Schritten an Dekadenschaltern oder fernsteuerbar
Einstellgenauigkeit	$\pm 5\%$ vom eingestellten Wert bei $f_{\text{mod}} = 1$ kHz
Modulationsfrequenz	100 Hz ... 10 kHz intern oder extern
Frequenzgang	$< \pm 1$ dB bezogen auf 1 kHz
Modulationsklirrfaktor	$< 2\%$ für $m \leq 70\%$
NF-Spannungsbedarf für externe Modulation	10 mVeff an 600 $\Omega$ $\pm 5\%$ pro 1% Modulationsgrad

# Technische Daten

## Frequenzmodulation

Modulationsfrequenz	200 Hz ... 10 kHz intern oder extern
Frequenzhubbereich	0 ... 20 kHz
Einstellung des Frequenzhubes	manuell in Schritten von 100 Hz an Dekadenschaltern oder fernsteuerbar
Einstellgenauigkeit	$< \pm 5\%$ des eingestellten Wertes $\pm 10$ Hz bei $f_{\text{mod}} = 1$ kHz
Modulationsklirrfaktor	$< 2\%$ bei $f_{\text{mod}} 1$ kHz und $\Delta f \leq 11$ kHz
Frequenzgang	$< \pm 0,5$ dB bezogen auf 1 kHz
NF-Spannungsbedarf für externe Modulation	0,1 Veff an 600 $\Omega$ $\pm 5\%$ für 10 kHz Hub

## Phasenmodulation

Modulationsindex	0 ... max. 9,99 RAD (RAD x $f_{\text{mod}} \leq 20$ kHz)
Modulationsfrequenz	200 Hz ... 10 kHz intern oder extern
Einstellung des Index	in Schritten von 0,01 ... 1 RAD
Einstellgenauigkeit	$\pm 0,001$ RAD $\pm 5\%$ vom eingestellten Wert
NF-Spannungsbedarf für externe Modulation	0,1 Veff an 600 $\Omega$ $\pm 5\%$ für 1 RAD

## Modulationsgenerator

Modulationsfrequenzbereiche	I: 0,01 ... 9,99 kHz in Schritten von 10 Hz einstellbar II: 0,1 ... 99,9 kHz in Schritten von 100 Hz einstellbar
Fehler der Modulationsfrequenz	$< \pm 1\%$ / Bereich I $< \pm 5\%$ / Bereich II
EMK am NF-Ausgang	0 ... 999 mV in Schritten von 1 mV einstellbar
Innenwiderstand	600 $\Omega$ $\pm 3\%$
Fehler der EMK	$< \pm 5\%$ bei 1 kHz
Frequenzgang	$< \pm 2\%$ / Bereich I $< \pm 5\%$ / Bereich II und EMK $> 10$ mV
Klirrfaktor	$< 1\%$ / $f = 1$ kHz
Einschaltbare Oberwellenfilter (automatisch bei interner Modulation)	
bei AM	wirksam bis $f_{\text{mod}} 2$ kHz
bei FM	wirksam bis $f_{\text{mod}} 1,1$ kHz

## Fernsteuerung

Kode/Pegel	BCD/TTL
------------	---------

## Allgemeine Angaben

Stromversorgung	110/220 V (+ 10% ... - 15%)
Netzfrequenz	47 ... 66 Hz
Stromverbrauch	ca. 190 VA
Abmessungen und Gewicht	
Breite	443 mm
Tiefe	510 mm
Höhe	220 mm
Gewicht	ca. 29 kg
Ausführungsformen	Tischgestell und 19"-Gestelleinschub
Umgebungstemperatur	5 ... 40 °C
Lagertemperatur	- 25 ... + 65 °C

Oh 117

**PROGRAMMIERBARER  
RAUSCHARMER  
SIGNAL GENERATOR**

**TYPE 4700**

**BESCHREIBUNG**

SCHLUMBERGER overseas Meßgerätebau und Vertrieb GmbH  
8000 München 46 · Ingolstädter Straße 67a · Telefon 317031

**Schlumberger**

4700/0674/D

Printed in West-Germany

## I N H A L T S V E R Z E I C H N I S

<u>Kapitel</u>	<u>Par.</u>		<u>Seite</u>
1.		ALLGEMEINES	
	1-1	Kurzbeschreibung	1.1
2.		TECHNISCHE DATEN	2.1 ... 2.4
3.		INBETRIEBNAHME	
	3-1	Allgemeines	3.1
	3-2	Stromversorgung	3.1
	3-3	Anschluß der Fernsteuerung	3.2 ... 3.3
4.		BEDIENUNG	
	4-1	Bedienungselemente	4.1
	4-2	Einschalten	4.2
	4-3	Frequenzeinstellung	4.2
	4-4	Einstellung des Ausgangspegels	4.3
	4-5	Modulation	4.4
	4-5-1	Allgemeines	4.4
	4-5-2	Amplitudenmodulation	4.5
	4-5-3	Frequenzmodulation	4.5
	4-5-4	Phasenmodulation	4.6
	4-6	Interner Modulationsgenerator	4.7
5.		FUNKTIONSBESCHREIBUNG	
	5-1	Frequenzerzeugung	5.1
	5-1-1	Oszillator	5.1
	5-1-2	Frequenzaufbereitung	5.1
	5-1-2-1	Enddekade	5.2
	5-1-2-2	Zwischendekade	5.2
	5-1-2-3	MHz-Dekade	5.2
	5-2	Ausgangsteiler	5.3
	5-3	Modulations-Generator	5.3
	5-4	Quarzoszillator	5.4

# ABSCHNITT 1

## ALLGEMEINES

### 1-1. KURZBESCHREIBUNG

Der voll fernsteuerbare RAUSCHARME SIGNALGENERATOR TYPE 4700 ist ein hochwertiger Meßsender im Frequenzbereich 65...520MHz. Sein Anwendungsgebiet liegt im VHF- und UHF-Bereich überall da, wo extrem hohe Anforderungen an die Störfreiheit des Meßsignals gestellt werden (Seitenbandrauschen besser 140dB/Hz in 20kHz Abstand vom Träger).

Hierzu gehören unter anderem die Messung der Nachbarkanalselektion, Blocking-Messungen an Empfängern und Intermodulationsmessungen.

Ebenso kann der 4700 als Überlagerungssoszillator für Frequenzanalysen mit einem extrem hohen Dynamikbereich vorteilhaft verwendet werden. Die entsprechenden Forderungen der Europäischen Postverwaltungen an einen Überlagerungssoszillator für einen hierfür geeigneten Meßempfänger werden von diesem Gerät mit einem großen Sicherheitsabstand eingehalten.

Der oberste Frequenzbereich von 260...520MHz wird in einem Topfkreis Resonator erzeugt, die beiden unteren Bereiche durch Teilung und anschließender Filterung des entsprechenden 260...520MHz-Signales.

Die für die Frequenzeinstellung notwendigen Abstimmelemente des Topfes werden von einem mechanischen- und einem elektrischen-Regelkreis gesteuert, die beide ihre Regelinformation aus einer Phasenregelschleife erhalten. Da diese Phasenregelschleife auf dem Prinzip der Frequenzsynthese aufgebaut ist, wurde eine quarzgenaue, dekadische Frequenzeinstellung mit einer Auflösung von 100Hz erreicht.

Der Präzisions-Ausgangsteiler garantiert eine exakte Abschwächung des Ausgangspegels von 0...139,9dB in Schritten von 0,1dB.

Das Trägersignal kann amplituden-, frequenz- und phasenmoduliert werden. Die jeweilige Modulationsfrequenz wird dabei von einem internen Modulationsgenerator erzeugt oder kann extern eingespeist werden.

Außerdem kann das intern erzeugte NF-Signal, über einen Präzisionsteiler geteilt, an der NF-Ausgangsbuchse zur externen Verwendung entnommen werden.

Damit bei Nachbarkanalmessungen Harmonische der Modulationsfrequenz die Messung nicht verfälschen, wurden durch Tiefpaß-Filter die Werte der harmonischen Seitenbänder auf ca. 100dB abgeschwächt.

# ABSCHNITT 2

## TECHNISCHE DATEN

### TRÄGERFREQUENZ

Frequenzbereich	65MHz... 519,9999MHz
Frequenzeinstellung	in Schritten von 100Hz.. 100MHz handbedienbar oder fernsteuerbar im BCD-Kode
Schaltzeiten	typ. 2sec für 1MHz-Schritt; max. 20sec

### Ausgangssignal

EMK	1V
Umschaltzeit von 1V EMK auf 2V EMK	< 0,1ms
Fehler der EMK	< +0,5dB bei $f_0 = 250\text{MHz}$
Frequenzgang	< +0,5dB bezogen auf 250MHz
Innenwiderstand	50 $\Omega$ , VSWR < 1,2
Abschwächung der EMK	0... 139,9dB
Einstellung	mit Eichleitung in Schritten von 0,1dB... 100dB handbedienbar oder fernsteuerbar im BCD-Kode
Fehler der Eichleitung 100dB, 10dB und 1dB-Schritte 0,1dB-Schritte	+1% vom eingestellten Wert $\pm 0,2\text{dB}$ +3% vom eingestellten Wert $\pm 0,2\text{dB}$
Schaltzeiten der Eichleitung 100dB, 10dB und 1dB-Schritte 0,1dB-Schritte	< 100ms < 0,1ms

### Spektrale Reinheit

Abstand der harmonischen Nebenwellen	$\geq 34\text{dB}$	} für 1V EMK
Abstand der nichtharmonischen Nebenwellen	$\geq 90\text{dB}$	
bei > 5kHz Abstand vom Träger Rauschseitenbandabstand $f_{\text{out}} = 260... 520\text{MHz}$ bei 20kHz Abstand vom Träger	$\geq 140\text{dB/Hz}$	
bei 10kHz Abstand vom Träger	$\geq 135\text{dB/Hz}$	
$f_{\text{out}} = 65... 260\text{MHz}$ bei 20kHz Abstand vom Träger	$\geq 140\text{dB/Hz}$	
bei 10kHz Abstand vom Träger	$\geq 140\text{dB/Hz}$	

## FM-Störhub

$f_{\text{out}} = 260 \dots 520 \text{MHz}$

$f_{\text{out}} = 65 \dots 260 \text{MHz}$

$< 7 \text{Hz}_{\text{eff}}$ , nach CCITT bewertet

$< 5 \text{Hz}_{\text{eff}}$ , nach CCITT bewertet

## Interner Referenzoszillator

Einlaufgenauigkeit

$1 \times 10^{-7}$  nach 1Std. bei  $20^\circ\text{C}$  Umgebungstemperatur

Alterung

$5 \times 10^{-9} / 24 \text{Std.}$  nach 8 Wochen Dauerbetrieb

Temperaturdrift

$5 \times 10^{-7}$  pro Jahr

Ziehbereich

$5 \times 10^{-10} / ^\circ\text{C}$

ca.  $5 \times 10^{-7}$  über Einstellknopf mit Skala an der Geräterückseite

ca.  $5 \times 10^{-7}$  mit ext. Gleichspannung  $+4 \dots +14 \text{V}$

Hilfsausgang

$f = 1 \text{MHz}_Q$ ,  $U > 100 \text{mV}$  an  $50 \Omega$

Externe Synchronisation

Option

Eingangssignal für ext.

$f = 1, 2, 5$  oder  $10 \text{MHz}$

Synchronisation

$U = 100 \text{mV} \dots 5 \text{V}$  an  $1 \text{k}\Omega$

Mitnahmebereich

ca.  $\pm 1 \times 10^{-6}$

## MODULATION

### Amplitudenmodulation

max. Trägerpegel

$0, 5 \text{V}$  an  $50 \Omega$  ( $1 \text{V}_{\text{EMK}}$ )

Modulationsgrad

$0 \dots 90\%$

Einstellung des Modulationsgrades

manuell in  $0, 1 / 1 / 10\%$  Schritten an Dekadenschaltern oder fernsteuerbar BCD-Kode

Einstellgenauigkeit

$\pm 5\%$  vom eingestellten Wert bei  $f_{\text{mod}} = 1 \text{kHz}$

Modulationsfrequenz

$100 \text{Hz} \dots 10 \text{kHz}$  intern oder extern

Frequenzgang

$< +1 \text{dB}$  bezogen auf  $1 \text{kHz}$

Modulationsklirrfaktor

$< 2\%$  für  $m \cong 70\%$

NF-Spannungsbedarf für externe Modulation

$10 \text{mV}_{\text{eff}}$  an  $600 \Omega$   $\pm 5\%$  pro  $1\%$

Modulationsgrad

### Frequenzmodulation

Modulationsfrequenz

$200 \text{Hz} \dots 10 \text{kHz}$  intern od. extern

Frequenzhubbereich

$0 \dots 20 \text{kHz}$

Einstellung des Frequenzhubes

manuell in Schritten von  $100 \text{Hz}$  an Dekadenschaltern oder fernsteuerbar

Einstellfehler

$< +5\%$  des eingestellten Wertes

$\pm 10 \text{Hz}$  bei  $f_{\text{mod}} = 1 \text{kHz}$

Modulationsklirrfaktor

$< 2\%$  bei  $f_{\text{mod}} 1 \text{kHz}$  und  $\Delta f \cong 11 \text{kHz}$

Frequenzgang

$< +0, 5 \text{dB}$  bezogen auf  $1 \text{kHz}$

NF-Spannungsbedarf für externe Modulation

$0, 1 \text{V}_{\text{eff}}$  an  $600 \Omega$   $\pm 5\%$  für  $\pm 10 \text{kHz}$  Hub

## Phasenmodulation

Modulationsindex	0...max. 9,99RAD (RAD x $f_{\text{mod}} \leq 20\text{kHz}$ )
Modulationsfrequenz	200Hz...10kHz intern od. extern
Einstellung des Index	in Schritten von 0,01...1RAD
Einstellfehler	$< +0,001\text{RAD} \pm 5\%$ vom eingestellten Wert
NF-Spannungsbedarf für externe Modulation	$0,1V_{\text{eff}}$ an $600\Omega \pm 5\%$ bei $1\text{kHz} \hat{=} 1\text{RAD}$ (RAD x $f_{\text{mod}} \leq 20\text{kHz}$ )

## INTERNER MODULATIONS-GENERATOR

### Modulationsfrequenzbereiche

	I: 0,01...9,99kHz in Schritten von 10Hz einstellbar
	II: 0,1...99,9kHz in Schritten von 100Hz einstellbar
Fehler der Modulationsfrequenz	$< +1\%$ /Bereich I $< +5\%$ /Bereich II
EMK am NF-Ausgang	0...999mV in Schritten von 1mV einstellbar
Innenwiderstand	$600\Omega \pm 3\%$
Fehler der EMK	$< +5\%$ bei 1kHz
Frequenzgang	$< +2\%$ /Bereich I $< +5\%$ /Bereich II und EMK $> 10\text{mV}$
Klirrfaktor	$< 1\%/f = 1\text{kHz}$
Einschaltbare Oberwellenfilter (automatisch bei int. Modulation)	
bei AM	wirksam bei $f_{\text{mod}} < 2\text{kHz}$
bei FM	wirksam bei $f_{\text{mod}} < 1,1\text{kHz}$ wirksam auch bei extern eingespeistem Modulationssignal

## ALLGEMEINE DATEN

Alle dekadischen Einstellungen	BCD 1 2 4 8, pos. Logik, TTL kompatibel
Funktionen	pos. TTL-Signal
Ausgangsspannung "SYNCH" Sig.	pos. TTL-Signal
Stromversorgung	110/220V (+10%...-15%)
Netzfrequenz	47...66Hz
Stromverbrauch	ca. 190VA

Abmessungen und Gewicht

Breite

443mm

Tiefe

510 mm

Höhe

220mm

Gewicht

ca. 29kg

Ausführungsformen

Tischgestell und 19"-Gestelleinschub

Umgebungstemperatur

+5...+40°C

Lagertemperatur

-25...+65°C

# ABSCHNITT 3

## INBETRIEBNAHME

### 3-1. ALLGEMEINES

Das Gerät wurde vor dem Verpacken einer sorgfältigen mechanischen und elektrischen Prüfung unterzogen.

Sollten dennoch irgendwelche Mängel festzustellen sein, verständigen Sie bitte unser Verkaufsbüro. Von dort aus können schnellstens die notwendigen Maßnahmen eingeleitet werden.

Die Umgebungstemperatur sollte zwischen 5<sup>o</sup> und 40<sup>o</sup>C, die Lagertemperatur zwischen -25<sup>o</sup> und +65<sup>o</sup>C liegen.

Der Netzanschluß ist entsprechend VDE-Vorschriften mit einem Schutzleiter versehen. Falls der Stecker des Netzkabels gegen einen anderen Stecker ausgetauscht wird, ist unbedingt darauf zu achten, daß der gelb/grün markierte Leiter mit dem Schutzkontakt des Steckers verbunden wird.

### 3-2. STROMVERSORGUNG

Das Gerät kann sowohl mit 220V als auch mit 110V (47 bis 66Hz) Netzspannung betrieben werden.

Vom Werk aus ist das Gerät auf 220V eingestellt. Das Umschalten auf 110V geschieht durch Herausziehen und Umstecken des Spannungswählers an der Rückseite des Gerätes. Außerdem muß die Netzsicherung gegen eine 2A-Sicherung ausgetauscht werden.

### 3-3. ANSCHLUSS DER FERNSTEUERUNG

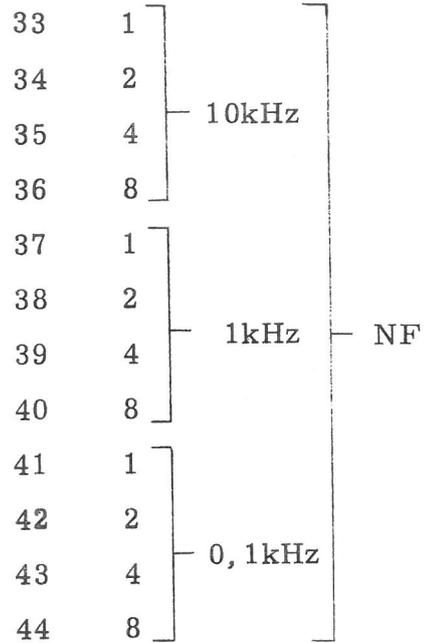
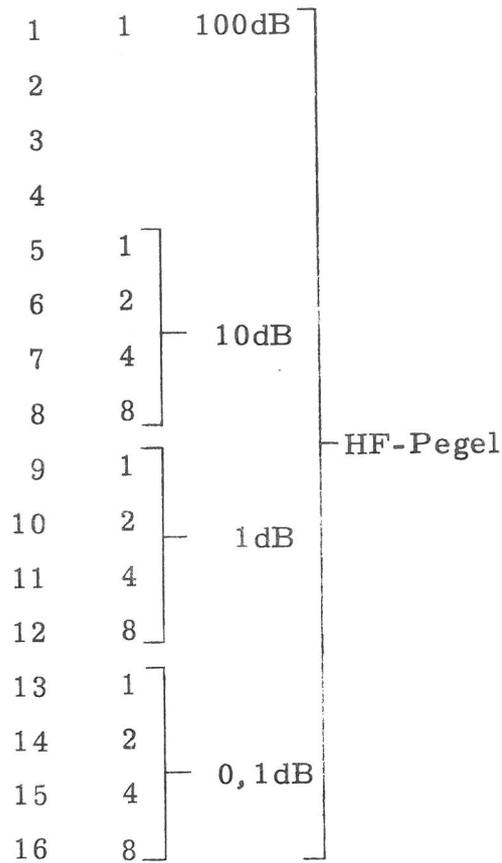
Buchse 6

1	1	100MHz	29	
2	2		30	
3	4		31	
4			32	
5	1	10MHz	33	
6	2		34	
7	4		35	
8	8		36	
9	1	1MHz	37	
10	2		38	
11	4		39	
12	8		40	
13	1	100kHz	41	AM EXT + AF-OUT (bei ext. Mod.)
14	2		42	AM INT *
15	4		43	FM EXT
16	8		44	FM INT *
17	1	10kHz	45	$\varphi$ M INT *
18	2		45 + 43	$\varphi$ M EXT
19	4		46	Frequ. synchron. $\rightarrow$ pos. TTL-Pegel
20	8		47	
21	1	1kHz	48	Fernsteuerung EIN
22	2		49	+ 7V
23	4		50	Erde
24	8			
25	1	100Hz		
26	2			
27	4			
28	8			

\* Einer der Anschlüsse muß angesteuert werden, wenn an Buchse "AF-OUT" Signal anliegen soll.

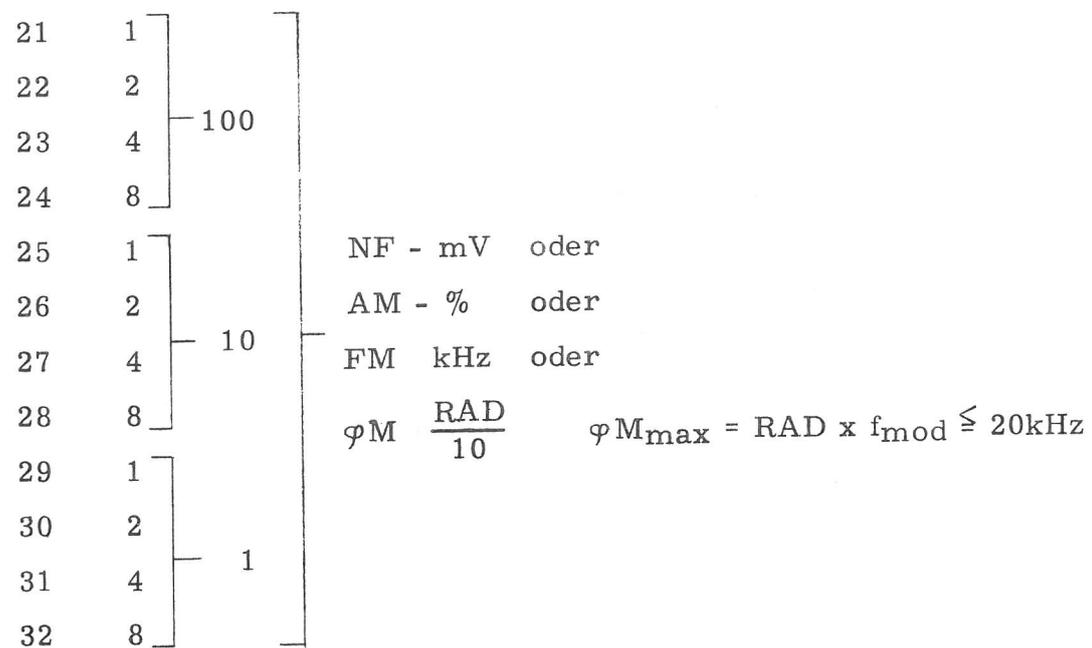
Ansteuerung: Logik "0"  $\hat{=}$  -0,5...+0,8V  
 Logik "1"  $\hat{=}$  +2...+5,5V  
 positiver TTL Pegel

Buchse 7



NF : 10; Filter aus  
HF + 6dB

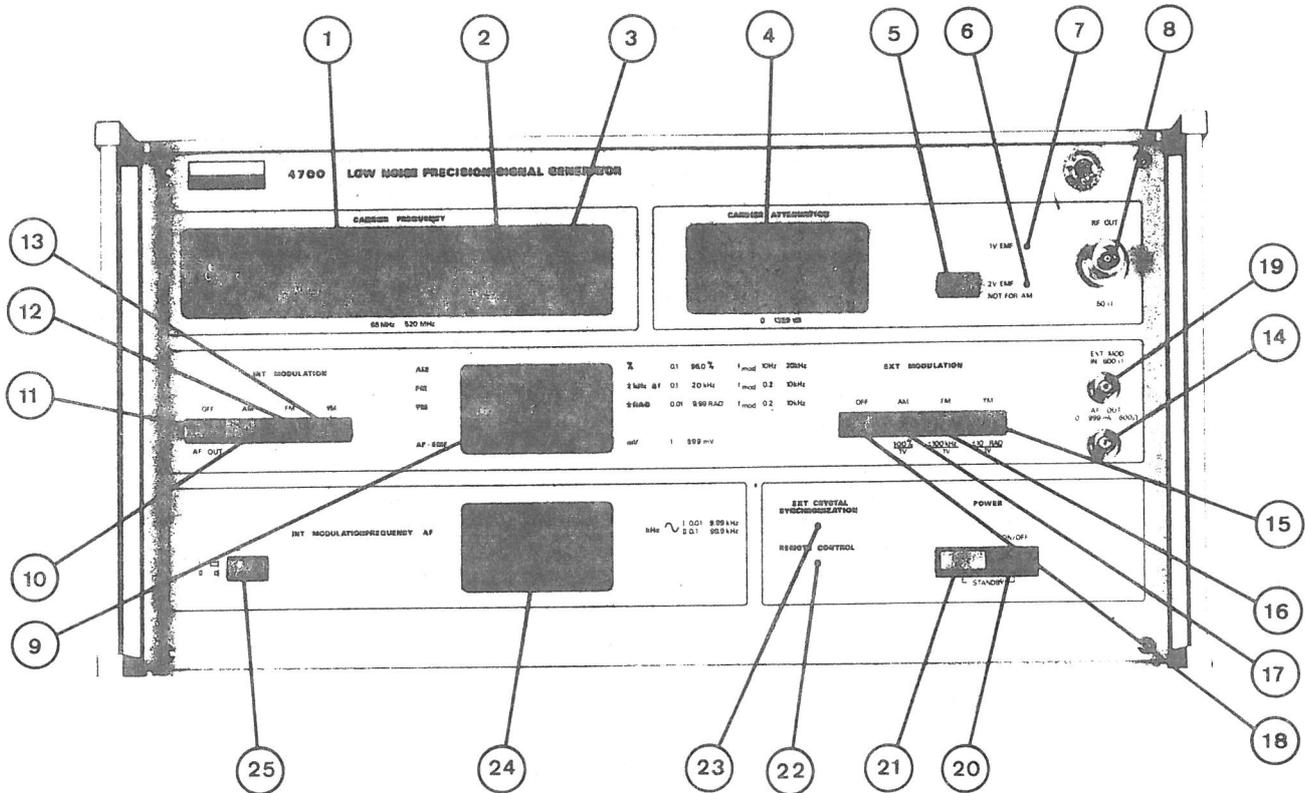
45  
46  
47  
48  
49 + 7V  
50 Erde



# ABSCHNITT 4

## BEDIENUNG

4-1. BEDIENUNGSELEMENTE



- |    |   |               |   |
|----|---|---------------|---|
| 1  | Frequenzeinstellung                       | 14            | NF-Ausgangsbuchse                                   |
| 2  | Unsynch. Anzeige                          | 15            | $\phi$ M-extern                                     |
| 3  | Bereichsüberschreitungs<br>Anzeige        | 16            | FM-extern   |
| 4  | Ausgangsabschwächer                       | 17            | AM-extern und AF-out                                |
| 5  | Pegelerhöhung auf<br>2V EMK (+6dB)        | 18            | Abschaltung der ext.<br>Modulation                  |
| 6  | Anzeigelampen für max.                    | 19            | Eingang für ext. Modula-<br>tionssignal             |
| 7  |   | Ausgangspegel | 20  |
| 8  | HF'-Ausgangsbuchse                        | 20+21         | Stand-by  |
| 9  | Einstellung des int.<br>Modulationswertes | 22            | Anzeigelampe:<br>Fernsteuerung "EIN"                |
| 10 | AM-intern                                 | 23            | Anzeigelampe:<br>Synchronisation "EIN"              |
| 11 | Modulation aus                            | 24            | Einstellung der int. Modula-<br>tionsfrequenz       |
| 12 | FM-intern                                 | 25            | Bereichsumschaltung der int.<br>Modulationsfrequenz |
| 13 | $\phi$ M-intern                           |               |   |

#### 4-2. EINSCHALTEN

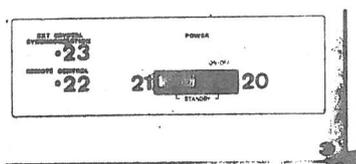
Das Gerät wird durch Drücken der Taste "ON/OFF" (20) eingeschaltet und erreicht nach einer Einlaufzeit von ca. 60min bei 20°C Umgebungstemperatur eine Frequenzgenauigkeit von  $1 \times 10^{-7}$ .

Der Thermostat des 10MHz-Quarzoszillators sollte, um die hohe Quarzgenauigkeit beizubehalten, ununterbrochen eingeschaltet bleiben. Dazu werden bei längerer Betriebsunterbrechung die beiden Drucktasten (20) und (21) "STAND-BY" gedrückt. Dadurch wird außer dem Thermostaten das gesamte Gerät ausgeschaltet. Durch Ausrasten der Taste (21) ist das Gerät dann sofort wieder betriebsbereit.

Die Kontrolllampe "REMOTE" (22) leuchtet auf, sobald an dem rückwärtigen Steuereingang Buchse 6/Pin 48 ein Steuersignal anliegt. Eine Handbedienung ist dann nicht mehr möglich.

Wird der interne Quarzoszillator zur Erzielung einer höheren Frequenzgenauigkeit mittels eines externen Referenzsignales über die rückwärtige Eingangsbuchse synchronisiert, leuchtet die Kontrolllampe (23) "EXT. CRYSTAL SYNCHRONIZATION" auf.

Bei Ausfall der externen Synchronisationsfrequenz übernimmt sofort der interne Quarzoszillator wieder die Synchronisation. Durch das externe Synchronisationssignal wird die Störfreiheit des HF-Ausgangssignales des 4700 in keiner Weise beeinflusst.



#### 4-3. FREQUENZEINSTELLUNG

Bei Handbetrieb wird an den Dekadenschaltern (1) die gewünschte Ausgangsfrequenz eingestellt.

Bei Fernsteuerung werden an die rückseitige 50polige Buchse die notwendigen Steuersignale angelegt (Belegung siehe Kap. 3-3.).

An der Ausgangsbuchse "RF OUT" (8) steht dann die gewünschte Ausgangsfrequenz zur Verfügung.

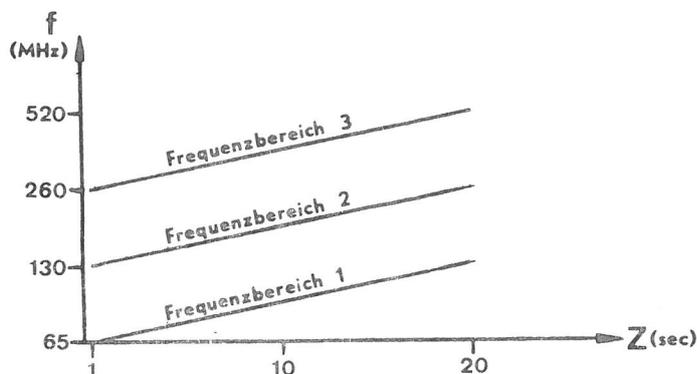
Bei einer Frequenzüberschreitung bzw. -unterschreitung leuchtet die Kontrolllampe (3) "OVERRANGE" auf.

Die Kontrolllampe (2) "FREQU. UNSYNCH." leuchtet so lange auf, bis nach einem Frequenzwechsel der Oszillator über die Phasenregelschleife auf den gewünschten Frequenzwert synchronisiert ist.

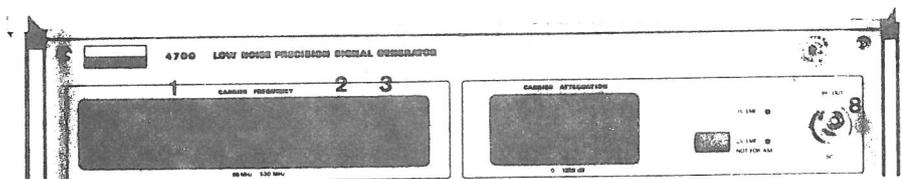
Im Fernsteuerbetrieb liegt an Buchse 6/Pin 46 TTL-Pegel mit Logik "0" solange die Ausgangsfrequenz unsynchronisiert ist (synch.: Logik "1").

Die Zeit der Synchronisation ist abhängig von der jeweiligen Stellung des Schrittmotors und der Größe des Frequenzwechsels, d. h. ob nur die Phasenregelschleife oder zusätzlich auch der Schrittmotor zur Frequenzeinstellung bzw. der Synchronisation herangezogen werden muß.

Die maximalen Schaltzeiten sind der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen.



Während des Betriebes kann es vorkommen, daß die Lampe "FREQU. UNSYNCH." kurzzeitig aufleuchtet bzw. bei Fernsteuerbetrieb an Buchse 6/Pin 46 TTL Logik "0" anliegt. Das liegt daran, daß der Oszillator kurzzeitig aus dem Fangbereich der Regelschleife herausfällt und dann mechanisch nachgeregelt werden muß. Während dieser Zeit liegt kein definiertes Ausgangssignal an der Ausgangsbuchse.



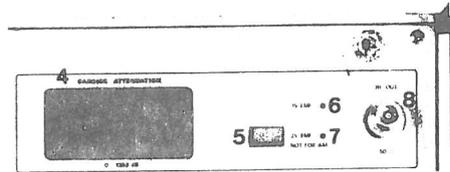
Bei unmoduliertem Träger müssen die Tasten (18) und (11) "OFF" gedrückt werden bzw. an den Fernsteueranschlüssen (Buchse 6/Pin 41 ... 45) TTL-Logik "0" (-0,8 ... +0,5V) anliegen.

#### 4-4. EINSTELLUNG DES AUSGANGSPEGELS

Der Ausgangspegel beträgt 1 V EMK ( $0,5V_{eff}$  an  $50\Omega$ ) und kann mittels einer +6dB Taste (5) ("2V EMF") auf 2V EMK erhöht werden. Dadurch verschiebt sich auch der Bezugspunkt des Dämpfungsbereiches (0 ... 139,9dB) um diesen Wert. Da in diesem Fall bei AM eine unzulässig große Verzerrung auftritt, ist bei AM nur ein Ausgangspegel von 1V EMK zulässig.

Der jeweils eingestellte Pegelbereich wird durch die beiden Kontrolllampen (6) "1V EMF" und (7) "2V EMF" angezeigt.

Zur exakten Abschwächung des Ausgangssignales steht ein präzis dekadisch einstellbarer Ausgangsteiler mit einem Dämpfungsbereich von 0 ... 139,9dB (kleinste Schritte 0,1dB) zur Verfügung. Er ist sowohl handeinstellbar (4) als auch über die rückwärtige Steuerbuchse 7 mit BCD-kodierten Steuersignalen fernsteuerbar (Steckerbelegung siehe Kap. 3-3). Bei ferngesteuertem Betrieb ist auf die unterschiedlichen Schaltzeiten zu achten.



#### 4-5. MODULATION

##### 4-5-1. Allgemeines

Um zu verhindern, daß Harmonische der Modulationsfrequenz in den Nachbarkanal des Trägersignales fallen, und somit Nachbarkanalmessungen verfälscht werden können, liegt im Modulationsweg ein abschaltbarer Tiefpaß ( $f_g = 3\text{kHz}$ ) der den auf den Nachbarkanal fallenden Anteil der Harmonischen, bezogen auf das Grundsignal, auf  $<-100\text{dB}$  verringert.

Der Tiefpaß schaltet sich automatisch ein, wenn am Schalter für die Modulationsfrequenz (24) bei AM eine Frequenz  $<2\text{kHz}$  und bei FM bzw.  $\varphi\text{M}$  eine Frequenz  $<1,1\text{kHz}$  eingestellt ist. Dies gilt auch bei Fernsteuerung der Modulationsfrequenz sowie bei externer Modulation.

#### ACHTUNG!

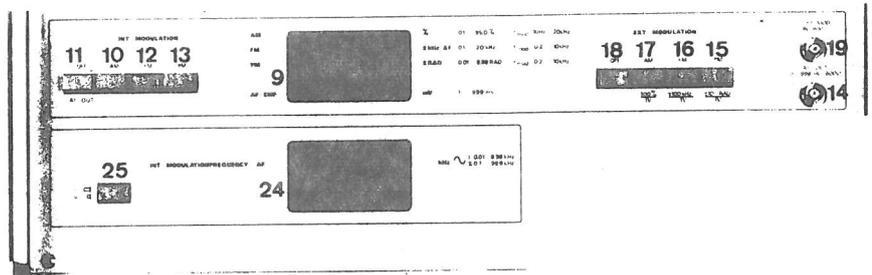
Aus diesem Grund muß bei externer Modulation auf die Stellung des Dekadenschalters (24) "f<sub>mod</sub> int." geachtet werden, damit bei Modulationsfrequenzen  $> 1,1\text{kHz}$  bzw.  $> 2\text{kHz}$  keine Pegelbegrenzung durch den Tiefpaß eintritt. Ist Drucktaste (25) gedrückt bzw. liegt an Bu 7/Pin 45 bei Fernsteuerbetrieb TTL-Pegel Logik "1" so sind die Filter ausgeschaltet.

#### 4-5-2. Amplitudenmodulation

Soll der Träger intern amplitudenmoduliert werden, müssen die Tasten (10) "AM" und (18) Ext. Modulation "OFF" gedrückt werden.

Dann kann an den Dekadenschaltern (9) der Modulationsgrad und (24) die Modulationsfrequenz eingestellt werden. Bei Modulationsfrequenzen >9,99kHz muß der Bereich II des internen Mod.-Generators eingeschaltet werden (25) (ohne Garantie von Daten).

Bei externer Amplitudenmodulation des Trägers werden zuerst die Tasten (17) "AM" und (11) Int. Modulation "OFF" gedrückt. Über Buchse (19) "EXT. MOD." wird dann das externe Modulationssignal eingespeist. Der NF-Spannungsbedarf pro 1% Modulationsgrad ist dabei  $10\text{mV}_{\text{eff}}$  an  $600\ \Omega$  ( $\cong 14,1\text{mV}$  Spitze an  $600\ \Omega$ ).



Modulationsgrad  $0 \dots 90\%$  9  $\cong 0 \dots 900\text{mV}_{\text{eff}}$  an  $600\ \Omega$   
(für ext. Mod.)

Modulationsfrequenz I  $100\text{Hz} \dots 9,99\text{kHz}$  (24)  
II  $100\text{Hz} \dots 20\text{kHz}$  (24) + (25)

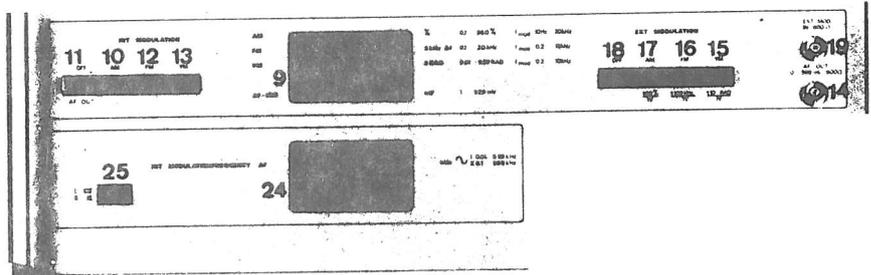
Der Dekadenschalter (24) muß bei externen Modulationsfrequenzen >2kHz auf einen Wert >2kHz gestellt werden, da ansonsten eine Pegelbegrenzung durch den internen Tiefpaß einsetzt. Bei Modulationsfrequenzen <2kHz kann dieser Tiefpaß zur Verbesserung der Oberwellenunterdrückung mit eingeschaltet werden. Dazu muß dann der Dekadenschalter (24) auf einen Wert bis max. 1,9kHz eingestellt werden.

#### 4-5-3. Frequenzmodulation

Bei einer internen Frequenzmodulation des Trägers werden die Tasten (12) "FM" und (18) Ext. Modulation "OFF" gedrückt.

Dann kann an den Dekadenschaltern (9) der Frequenzhub und (24) die Modulationsfrequenz eingestellt werden.

Bei externer Frequenzmodulation des Trägers werden zuerst die Tasten "FM" (16) und (11) Int. Modulation "OFF" gedrückt. Über Buchse (19) "EXT. MOD." wird dann das externe Modulationssignal eingespeist. Der NF-Spannungsbedarf pro 1kHz Hub ist  $10\text{mV}_{\text{eff}}$  an  $600\Omega$  ( $\hat{=} 14,1\text{mV}$  Spitze an  $600\Omega$ ).



Frequenzhubbereich ( $\Delta f$ ):  $+0,1 \dots +19,9\text{kHz}$  (9)  
 $\hat{=} 10 \dots 200\text{mV}_{\text{eff}}$  an  $600\Omega$  (für ext. Mod.)  
 Modulationsfrequenz ( $f_{\text{mod}}$ ):  $200\text{Hz} \dots 10\text{kHz}$  (24)

Der Dekadenschalter (24) muß bei externen Modulationsfrequenzen  $>1,1\text{kHz}$  ebenfalls auf einem Wert  $>1,1\text{kHz}$  stehen, da sonst durch das eingebaute Tiefpaßfilter eine Pegelbegrenzung auftritt.

Bei Modulationsfrequenzen  $<1,1\text{kHz}$  kann dieser Filter zur Verbesserung der Oberwellenunterdrückung mit eingeschaltet werden. Dazu muß der Dekadenschalter (24) auf einen Wert  $<1,1\text{kHz}$  gestellt werden.

#### 4-5-4. Phasenmodulation

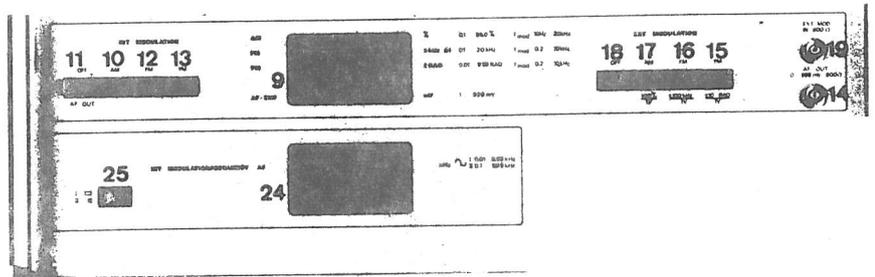
Da der 4700 für das Anwendungsgebiet Funksprechgeräte-Service konzipiert wurde, wird die Phasenmodulation durch eine Verzerrung der FM erreicht. Dadurch ist eine Phasenmodulation mit niedrigen Modulationsfrequenzen nicht empfehlenswert, da der Eigenstörhub bei diesem Verfahren zu groß ist.

Bei einer internen Phasenmodulation des Trägers werden die Tasten (13) " $\varphi M$ " und (18) Ext. Modulation "OFF" gedrückt.

Dann kann an den Dekadenschaltern (9) der Phasenhub und (24) die Modulationsfrequenz eingestellt werden.

Soll der Träger extern phasenmoduliert werden, werden zuerst die Tasten (15) "φM" und Taste (11) Int. Modulation "OFF" gedrückt. Dann wird über Buchse (19) "EXT. MOD." das externe Modulationssignal eingespeist.

Der NF-Spannungsbedarf pro 0,1RAD ist  $10\text{mV}_{\text{eff}}$  an  $600\Omega$  (=14,1mVSpitze).



Phasenhubbereich ( $\Delta f$ ):  $\pm 0,1 \dots \pm 10\text{RAD} = 1\text{mV} \dots 100\text{mV}_{\text{eff}}$  an  $600\Omega$   
(für ext. Mod.)

maximaler Phasenhub ( $\Delta f_{\text{max}}$ ):  $(\text{RAD} \times f_{\text{mod}}) \leq 20 \text{ kHz}$

Modulationsfrequenz: 200 Hz ... 10 kHz

Der Dekadenschalter (24) muß bei externen Modulationsfrequenzen  $>1,1\text{kHz}$  ebenfalls auf einen Wert  $>1,1\text{kHz}$  eingestellt werden, da sonst durch den internen Tiefpaß eine Pegelbegrenzung einsetzt. Bei Modulationsfrequenzen  $<1,1\text{kHz}$  kann dieser Tiefpaß zur Verbesserung der Oberwellenunterdrückung mit eingeschaltet werden.

#### 4-6. INTERNER MODULATIONSGENERATOR

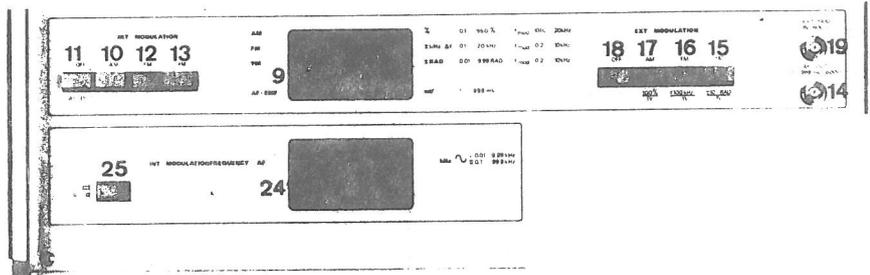
Das über den internen Modulationsgenerator erzeugte NF-Signal liegt im Bereich 10Hz ... 100kHz, wobei der gesamte Bereich in zwei Teilbereiche unterteilt ist:

Bereich I: 10Hz ... 9,99kHz (Taste (25) nicht gerastet)

Bereich II: 100Hz ... 99,9kHz (Taste (25) gerastet)

Das Signal steht an der Ausgangsbuchse (14) "AF OUT" mit einem Pegel von 0 ... 999mV zur Verfügung. Pegeleinstellung an (9), Frequenzeinstellung an (24).

In den Betriebsarten, bei denen der interne NF-Generator nicht gebraucht wird, ist dieser ganz abgeschaltet (Verhinderung von Übersprechen u. ä.). Wenn am NF-Ausgang (14) "AF OUT" ein Signal benötigt wird, muß die Taste "AM EXT." (17) gedrückt werden.



Frequenzbereich I      10Hz ... 9,99kHz  
 Frequenzbereich II    100Hz ... 99,9kHz  
 Pegelbereich            0 ... 999mV

# ABSCHNITT 5

## FUNKTIONSBESCHREIBUNG

### 5-1. FREQUENZERZEUGUNG

#### 5-1-1. Oszillator

Bei dem Oszillator handelt es sich um einen Topfkreis-Resonator mit einem verstimmbaren Leitungskreis und einer zusätzlich abstimmbaren kapazitiven Last, der im Bereich 260 ... 520MHz arbeitet. Die Auskopplung der HF geschieht induktiv.

Die für die Frequenzeinstellung notwendigen Abstimmelemente des Topfkreis-Resonators werden sowohl von einem mechanischen (Stepmotor) und einem elektronischen Regelkreis gesteuert, die beide ihre Regelinformationen aus einer Phasenregelschleife erhalten.

Da diese Phasenregelschleife auf dem Prinzip der Frequenzsynthese aufgebaut ist, wurde eine quarzgenaue, dekadische Frequenzeinstellung mit einer Auflösung von 100Hz erreicht. Die Auslegung der Phasenregelschleife ist optimal an die gute Kurzzeitstabilität des Oszillator angepaßt, wodurch eventuelle negative Einflüsse auf die hervorragenden Rauscheigenschaften des Gerätes vermieden wurden. Unliniaritäten der Varaktorkennlinien werden über Entzerrernetzwerke kompensiert.

#### 5-1-2. Frequenzaufbereitung

Bei Ausgangsfrequenzen von 260 ... 520MHz wird das Signal des Topfkreis-Resonators direkt über den Amplitudenmodulator, den Ausgangsverstärker und die 1dB/10dB-Eichleitung an die HF-Ausgangsbuchse durchgeschaltet

Bei Ausgangsfrequenzen im Bereich 65 ... 130MHz bzw. 130 ... 260MHz wird das Ausgangssignal des Topfkreis-Resonator mittels eines 4:1- bzw. 2:1-Teilers geteilt gesiebt und erst dann über die AM-Stufe, den Ausgangsverstärker und die Eichleitung der Ausgangsbuchse zugeführt.

Die Synchronisation des gewünschten HF-Ausgangssignals geschieht in der nachfolgend beschriebenen Dekadenstufe, die unterteilt ist in:

#### 5-1-2-1. Enddekade

Mittels dieser Stufe werden die 100Hz und 1kHz Frequenzschritte erzeugt. Der Stufen-Oszillator schwingt in einem Frequenzbereich von 12,5 ... 12,809375MHz; daraus folgt ein Frequenzwechsel von 3,125kHz pro eingestelltem 100Hz-Schritt. Dieses Oszillatorsignal gelangt über einen 10/1-Frequenzteiler in die nächste Stufe, zum anderen wird es an einen programmierbaren Teiler gelegt, dessen Teilungsverhältnis  $n = 4000 \dots 4099$  ist (=  $100 \times 100\text{Hz}$  Frequenzschritte). Das sich daraus ergebende Signal von 3,125kHz wird in einem Sample Hold Detektor mit einer quarzgenauen Referenzfrequenz verglichen und die entstehende Regelspannung an die Varaktordioden des Stufen-Oszillator geführt.

#### 5-1-2-2. Zwischendekade (Erzeugung der 10kHz/100kHz-Schritte)

Das Ausgangssignal der Enddekade wird nochmals um den Faktor 10 geteilt und dann an einen Mischer gelegt, in den zusammen mit dem Stufenoszillator-Signal (12,5 ... 12,809375 MHz) eine ZF gebildet wird. Über ein spezielles Seitenband-Filter wird die ZF an einen programmierbaren Teiler gelegt ( $n = 3690 \dots 4059 = 100 \times 10\text{kHz}$ -Frequenzschritte). Die aus diesem variablen Teilungsverhältnis resultierende 2. ZF von 3,125kHz wird dann im anschließenden Sample Hold Detektor mit einem quarzgenauen Referenzsignal verglichen: Die sich ergebende Regelspannung wird als Regelkriterium an die Varaktordioden des Stufen-Oszillators gelegt, wodurch dieser auf seinem Sollwert gehalten wird. Die auf diese Art quarzbezogene Ausgangsfrequenz des Oszillators wird über einen 10 : 1 - Teiler in die MHz-Dekade geführt.

#### 5-1-2-3. MHz-Dekade (Erzeugung der 1MHz/10MHz/100MHz-Schritte)

Die Ausgangsfrequenz der Zwischendekade wird zuerst durch zwei geteilt und im nachfolgenden Mischer mit einem quarzgenauen 10MHz-Signal zu einer ZF von ca. 9,4MHz abgemischt. Über ein Bandpaß-Filter gelangt diese ZF an einen 2. Mischer.

Zum andern wird das Ausgangssignal des Topfkreis-Resonators über einen 32 : 1 Teiler und eine nachfolgende, umschaltbare Teiler-/Filterstufe auf eine ZF von 1,015 ... MHz ... 8,125MHz umgesetzt. Diese ZF wird dann auch an den 2. Mischer gelegt. Das entstehende ZF-Signal (10, ... MHz ... 17,5MHz) gelangt an einen programmierbaren Teiler ( $n = 600 \dots 1119 = 519 \times 1\text{MHz}$ -Frequenzschritte).

Das sich aus diesem variablen Teilungsverhältnis ergebende Signal von 15,625kHz wird in der sich anschließenden Phasenbrücke mit einem quarzgenauen Referenzsignal verglichen und die resultierende Regelspannung an die Varaktordioden des Topfkreis-Resonators gelegt, wodurch dieser quarzgenau auf den eingestellten Sollwert synchronisiert wird.

Für die Grobabstimmung des Topfkreises ( $f_{\text{offset}}$ : etwa 50kHz) über den Stepmotor, wird vor der Phasenbrücke das ZF-Signal von 15,625kHz ausgekoppelt, mit einer quarzgenauen Referenzfrequenz in einer Frequenzvergleicherschaltung verglichen und die entstehende Gleichspannung als Regelkriterium an die Motorsteuerung geführt. Über diese wird der Stepmotor so gesteuert, daß der Oszillator grob auf den eingestellten Frequenzwert eingestellt wird.

## 5-2. AUSGANGSTEILER

Die exakte Dämpfung des HF-Ausgangssignales im Bereich 1 ... 139dB geschieht mittels zweier getrennter Eichleitungen.

Eichleitung 1: 10dB-Schritte (10 ... 130dB)  
Eichleitung 2: 1dB-Schritte (1 ... 9dB)  
(die 0,1dB-Dämpfungsschritte werden elektronisch in der Ausgangsstufe durchgeführt).

Je nach eingestelltem Dämpfungswert werden die Präzisions-Dämpfungsglieder (TT-Glieder) wahlweise in die Ausgangsleitung eingeschaltet. Dies geschieht über Hubmagnete, die über eine Steuer- und Treiberstufe geschaltet werden.

Die logische Ansteuerung dieser Stufe erfolgt mittels eines BCD-Kodes, der entweder durch die dem Dämpfungswert entsprechend eingespeisten Fernsteuersignale oder durch die Einstellung an der Frontplatte erzeugt wird.

## 5-3. MODULATIONS-GENERATOR

Der Ausgangspegel eines Integrators steigt bis zu einem oberen Schwellwert, an dem ein Schmitt-Trigger angestoßen wird. Dadurch kehrt sich die Polarität der Spannung am Eingang des Integrators um und der Kondensator des Integrators wird umgeladen. Am unteren Schwellwert schaltet der Schmitt-Trigger wieder ab und der Ausgangspegel des Integrators steigt auf Grund der Polarität der Spannung wieder an. Auf diese Weise erhält man am Ausgang ein symmetrisches Dreieck-Signal.

Die Steilheit dieses Dreieckes und somit die Frequenz ist abhängig vom Wert des "Integrationswiderstandes RI". Er wird je nach eingeschaltetem Frequenzbereich über einen elektronischen Schalter (drei Dekaden, im BCD-Kode angesteuert) umgeschaltet.

Das Dreieck-Signal gelangt dann an einen Dreieck-Sinus-Umwandler und weiter an den "NF-Teiler".

Über einen Operationsverstärker, dessen "Gegenkoppelwiderstand" durch einen elektronischen Schalter (drei Dekaden, angesteuert im BCD-Kode) umgeschaltet wird, wird der Pegel des NF-Signales eingeschaltet.

In der nachfolgenden Umschaltung wird einerseits die gewünschte Modulationsart ("INT.", "EXT.") eingeschaltet, andererseits das Modulationssignal an den entsprechenden Modulator ("AM", "FM") bzw. die Ausgangsbuchse "AF OUT" gelegt.

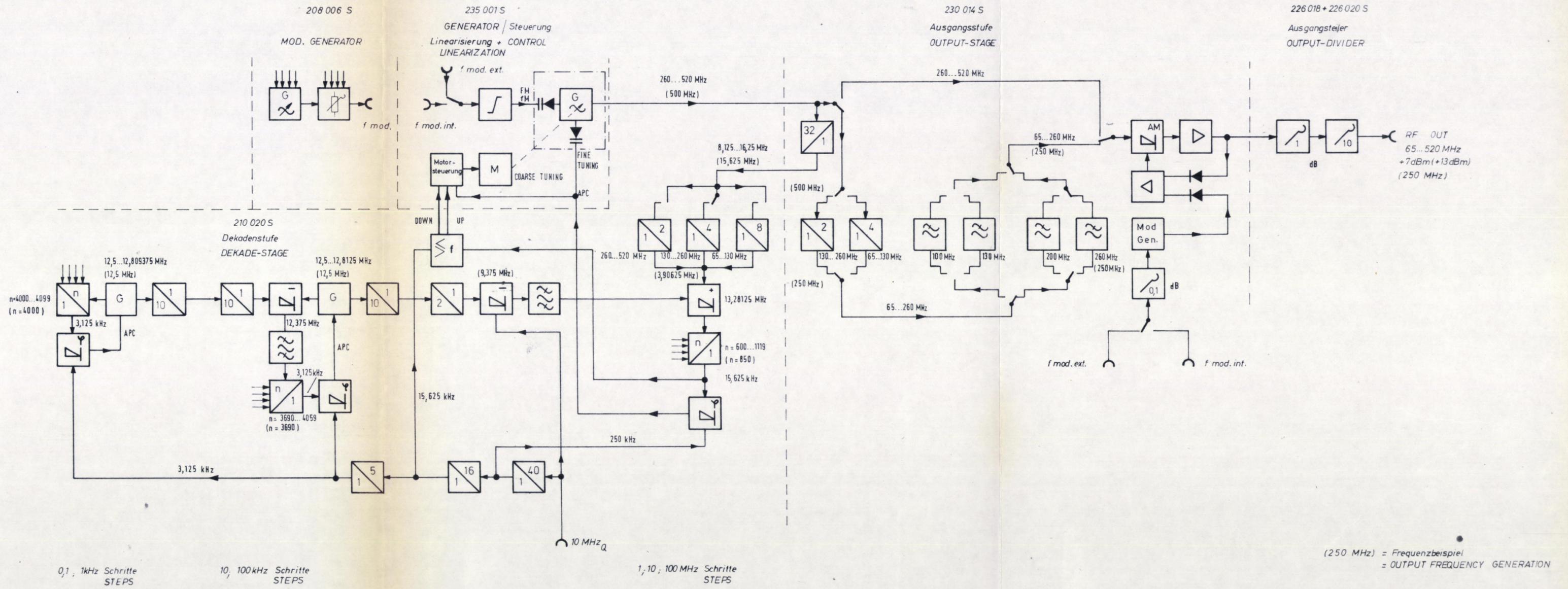
Das Signal für die externe Modulation wird über Buchse 82 eingespeist und gelangt über einen Vorverstärker an die Umschaltung.

#### 5-4. QUARZOSZILLATOR

Der Quarzoszillator erzeugt ein sehr konstantes 10MHz-Signal, das als Referenzfrequenz für alle in der Frequenzsynthese benötigten Signale herangezogen wird.

Der Oszillator ist in einem proportional geregeltem Thermostaten eingebaut, wodurch die hohe Frequenzkonstanz garantiert wird.

Über ein von außen zugängliches Potentiometer kann die Frequenz bei zu großer Abweichung (z. B. hervorgerufen durch Alterung des Quarzes) nachgezogen werden.



0,1 ; 1kHz Schritte  
STEPS

10 ; 100kHz Schritte  
STEPS

1 ; 10 ; 100 MHz Schritte  
STEPS

(250 MHz) = Frequenzbeispiel  
= OUTPUT FREQUENCY GENERATION

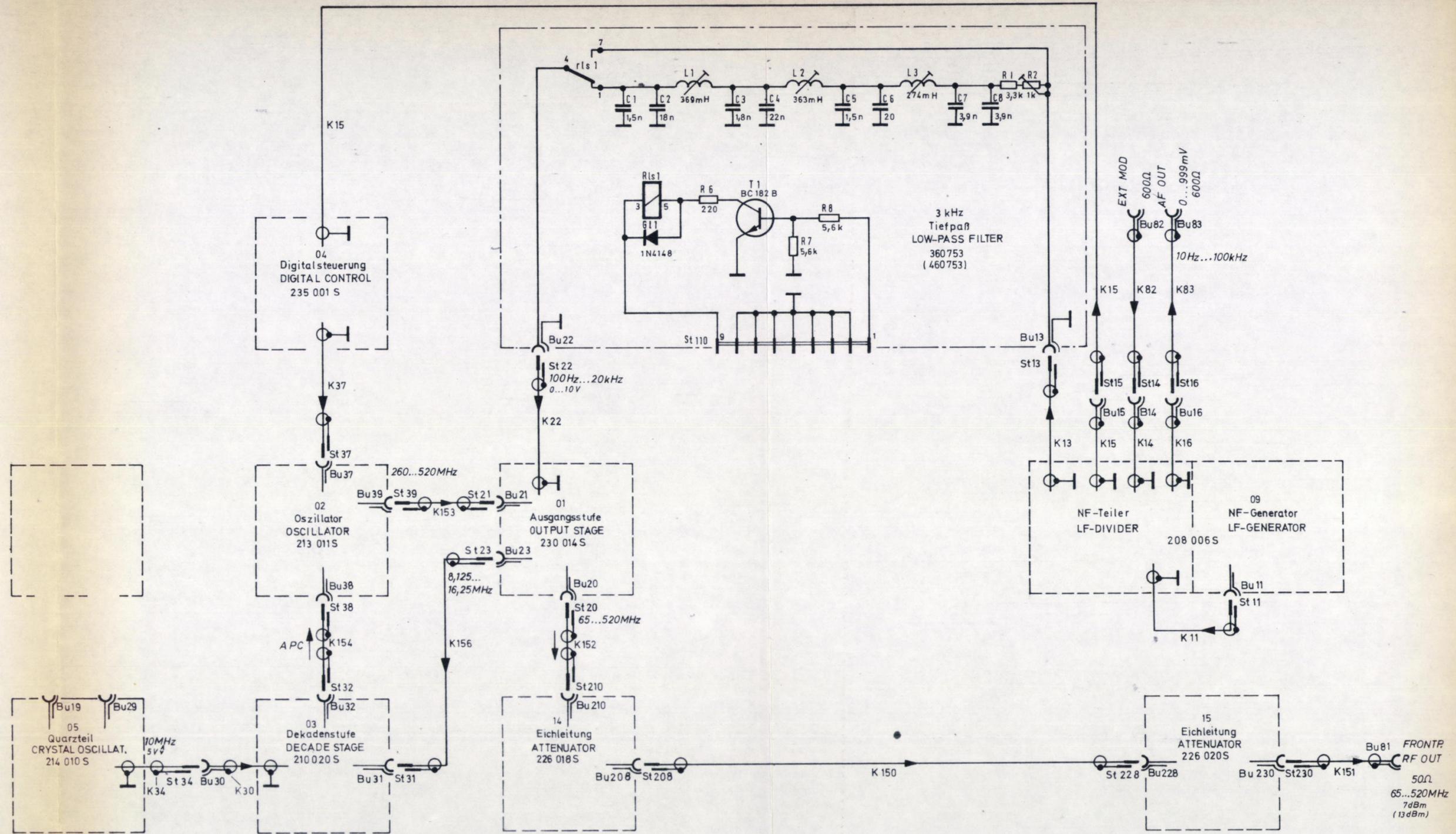
sw BLACK	bl BLUE				norm.		
br BROWN	vi VIOLET				gepr.		
rt RED	gr GREY				bearb.	26.3%	Neu
rs ROSE	ws WHITE						
ge YELLOW	tr TRANSPARENT						
gn GREEN							

**Schlumberger o/s**  
Meßgerätebau u. Vertrieb GmbH  
8 München 46

**PRÄZISIONS-SIGNALGENERATOR**  
BLOCKSCHALTBILD  
LOW NOISE PREC.-SIGNAL-GENERATOR

**104 700 B**  
Typ 4700

Diese Zeichnung ist unser Eigentum. Vervielfältigung, unbefugte Verwertung, Mitteilung an andere ist strafbar und schadenersatzpflichtig.



sw BLACK	bl BLUE	norm.			
br BROWN	vi VIOLET	gepr.			
rt RED	gr GREY	bearb.	5.12.73		
rs ROSE	ws WHITE				
ge YELLOW	tr TRANSPARENT				
gn GREEN					

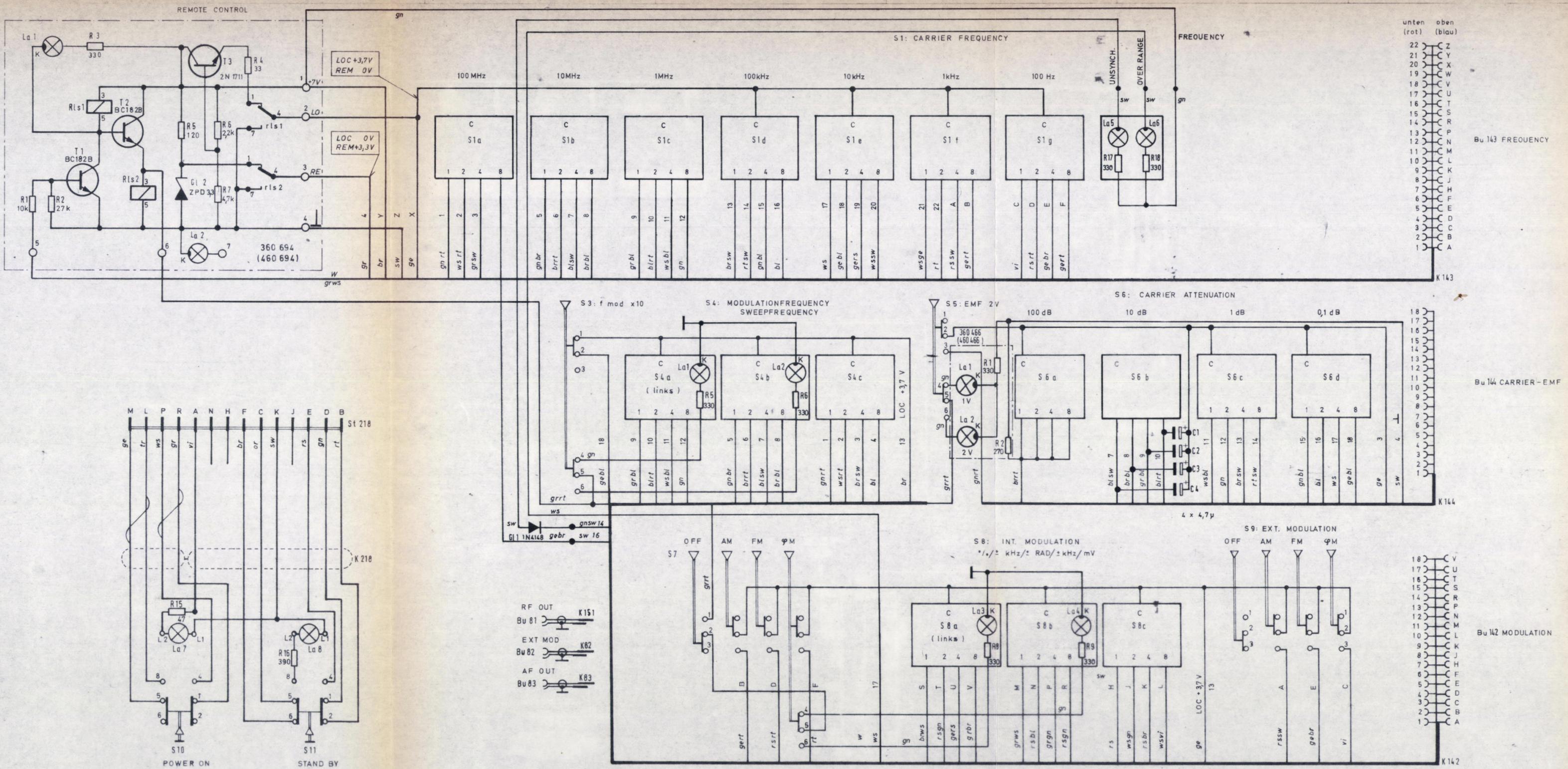
01	4047.13	27.2.74	Wn		
—	3047.25	5.12.73	Wn		
Ausg	A - Mittig	Datum	Name	Datum	Name
ISS	MODIF	DATE	NAME	DATE	NAME

Schlumberger o/s  
 Meßgerätebau u. Vertrieb GmbH  
 8 München 46

LOW NOISE PRECISION  
 SIGNAL GENERATOR  
 HF-CABLE LAYOUT

201 078 S Bl.1

Typ: 4700

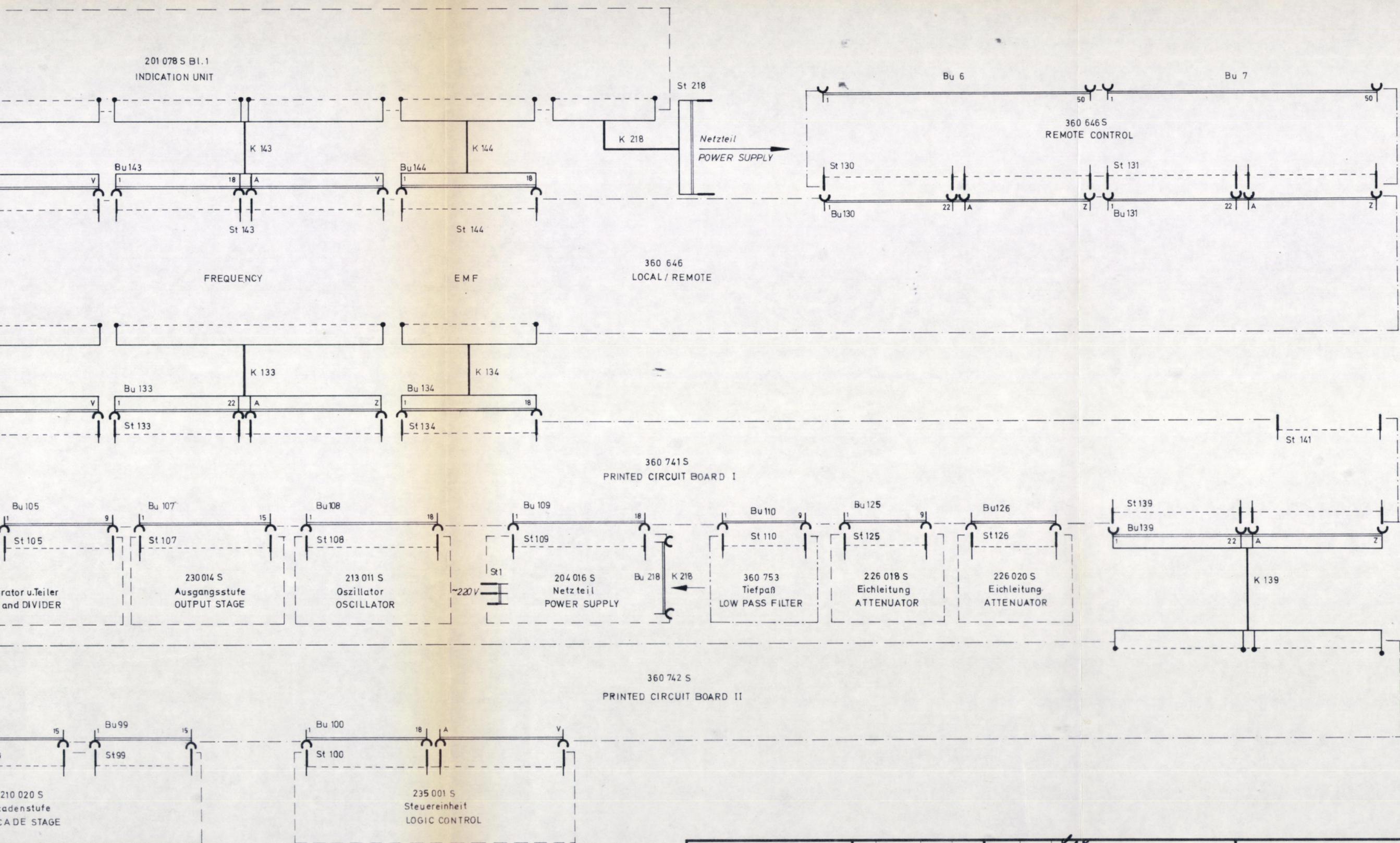


sw BLACK	bl BLUE	02 4047.26	22.4.74	Neu.	norm
br BROWN	vi VIOLET	01 4047.7	6.2.74	Neu.	gepr
rt RED	gr GREY	— 3047.25	5.12.73	Wn	bearb. 5.12.73
rs ROSE	ws WHITE	Ausg. A	Mittig	Name	Datum
ge YELLOW	tr TRANSPARENT	ISS	MODIF	DATE	NAME
gn GREEN					

Schlumberger o/s  
 Meßgerätebau u. Vertrieb GmbH  
 8 München 46

**LOW NOISE PRECISION  
 SIGNAL GENERATOR  
 INDICATION UNIT**

**201078 S Bl.2**  
 Hierzu Schalttafeliste SEE ELECTRIC PARTS LIST  
 No.



sw BLACK	bl BLUE				norm.	
br BROWN	vi VIOLET				gepr.	
rt RED	gr GREY				bearb.	Ne u.
rs ROSE	ws WHITE					
ge YELLOW	tr TRANSPARENT					
gn GREEN						

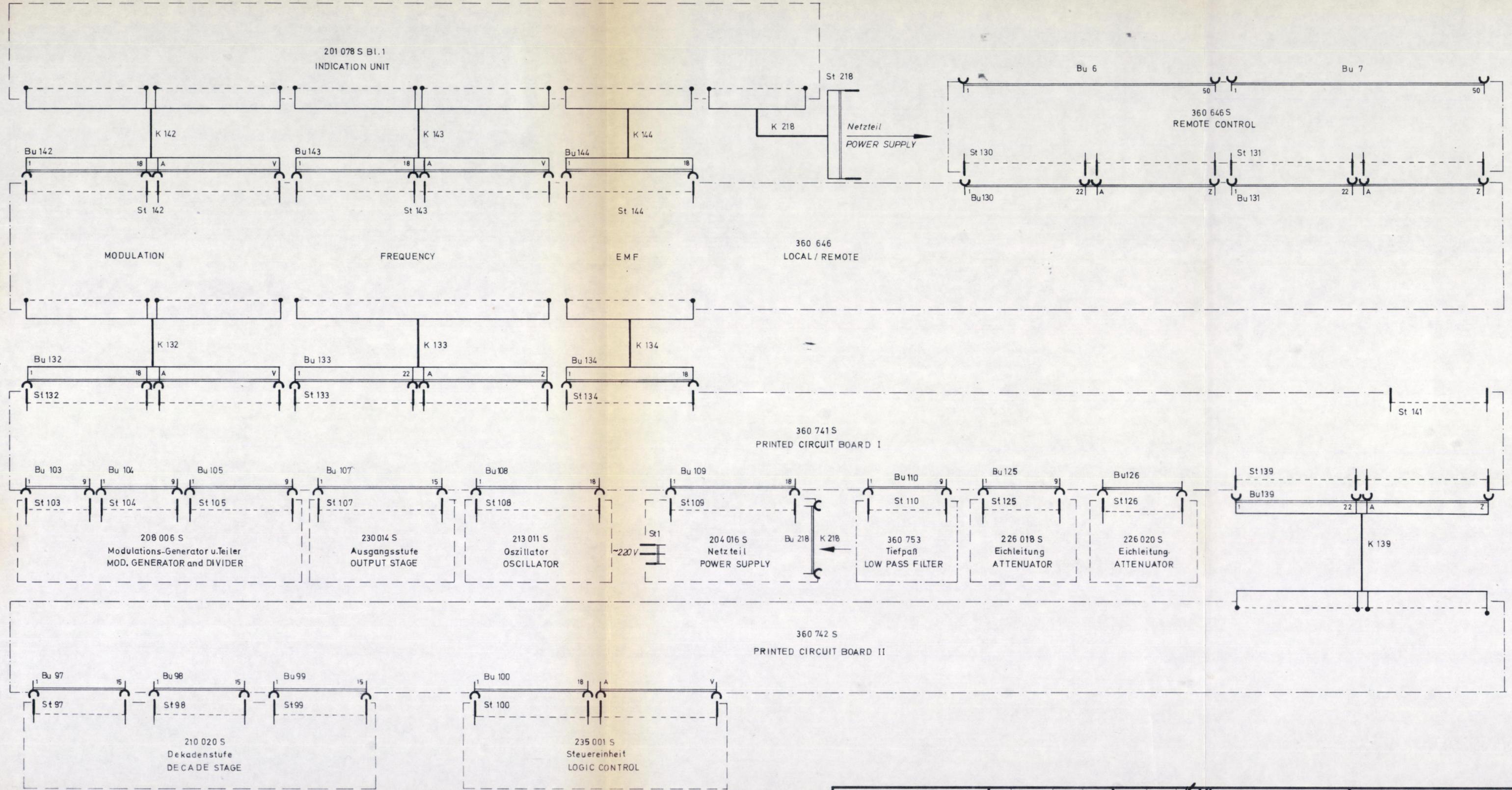
3047.25 5.1273 Wn  
 Ausg. A.-Mittig Datum Name  
 ISS. MODIF. DATE NAME

Schlumberger o/s  
 Meßgerätebau u. Vertrieb GmbH  
 8 München 46

**LOW NOISE PRECISION SIGNAL GENERATOR**  
 D.C. CABLE LAYOUT

201 078 S Bl.3

Hierzu Schalteilleiste SEE ELECTRIC PARTS LIST No.



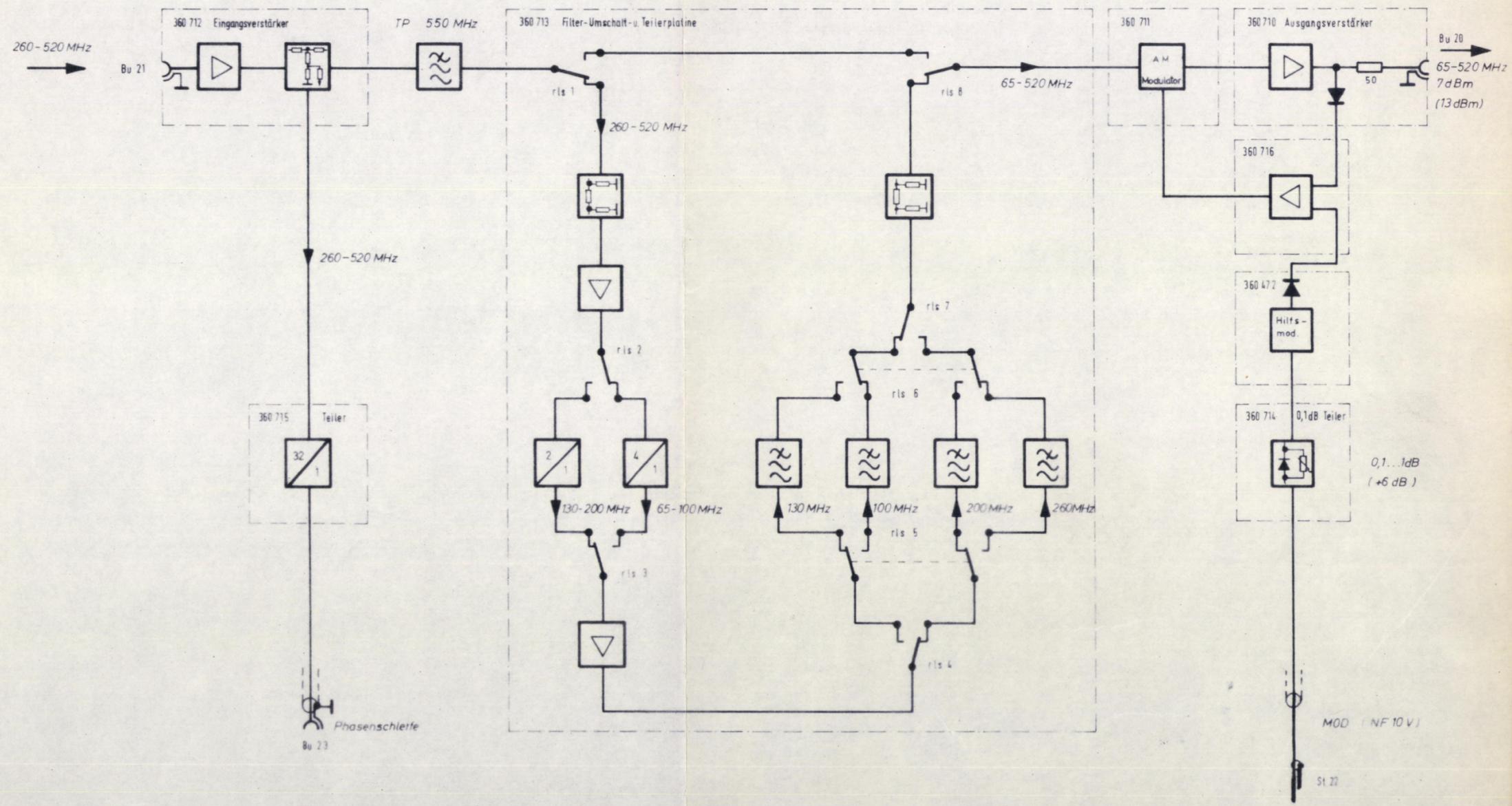
sw BLACK	bl BLUE	norm.	
br BROWN	vi VIOLET	gepr.	
rt RED	gr GREY	bearb.	7.11.73
rs ROSE	ws WHITE	Ne u.	
ge YELLOW	tr TRANSPARENT	Datum	Name
gn GREEN		DATE	NAME

—	3047.25	5.12.73	Wn
Ausg.	Ä.-Mittlg.	Datum	Name
ISS.	MODIF.	DATE	NAME

Schlumberger o/s  
 Meßgerätebau u. Vertrieb GmbH  
 8 München 46

**LOW NOISE PRECIS  
 SIGNAL GENERAT  
 D.C. CABLE LAYOUT**

Frequenzbereich (MHz)		1	2	3	Relais				8
					4	5	6	7	
260 - 520	1	X	-	-	-	-	-	-	X
200 - 260	2	-	X	-	-	X	-	X	-
130 - 200	3	-	X	-	-	-	X	X	-
100 - 130	4	-	-	X	X	-	X	-	-
65 - 100	5	-	-	X	X	X	-	-	-



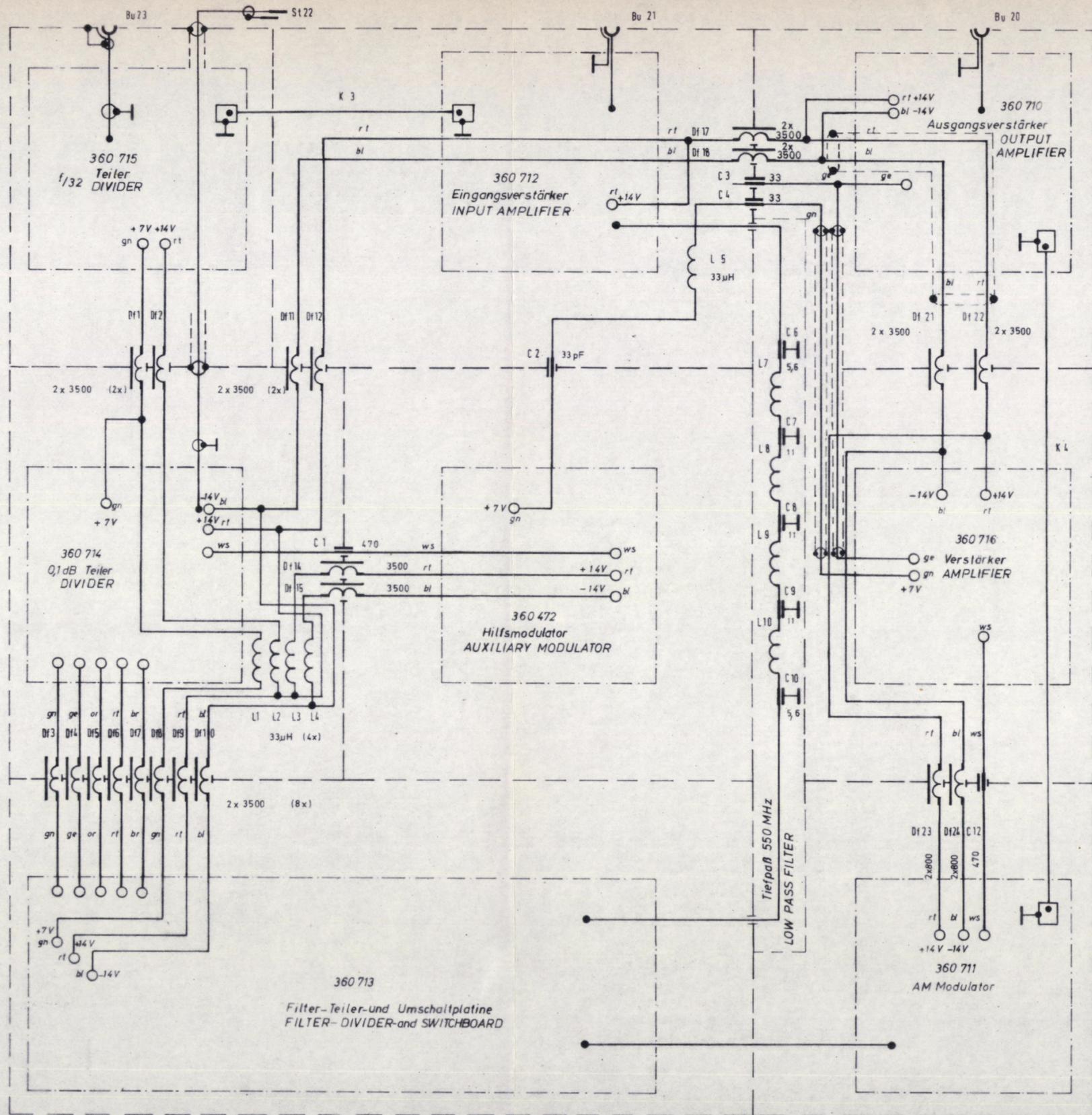
sw BLACK	bl BLUE	norm.	6.9.73
br BROWN	vi VIOLET	gepr.	
rl RED	gr GREY	bearb.	24.7.73
rs ROSE	ws WHITE		
gr YELLOW	tr TRANSPARENT		
gn GREEN			

Schlumberger o/s  
 Meßgeräteeu u. Vertrieb GmbH  
 8 München 46

**Ausgangsstufe**  
**OUTPUT-STAGE**  
 Blockschaltbild BLOCKDIAGRAM

230 014 S Bl.1 01  
 Typ: 4700

Diese Zeichnung ist unser Eigentum. Vervielfältigung, unbefugte Verwertung, Mitteilung an andere ist strafbar und schädnersatzpflichtig.



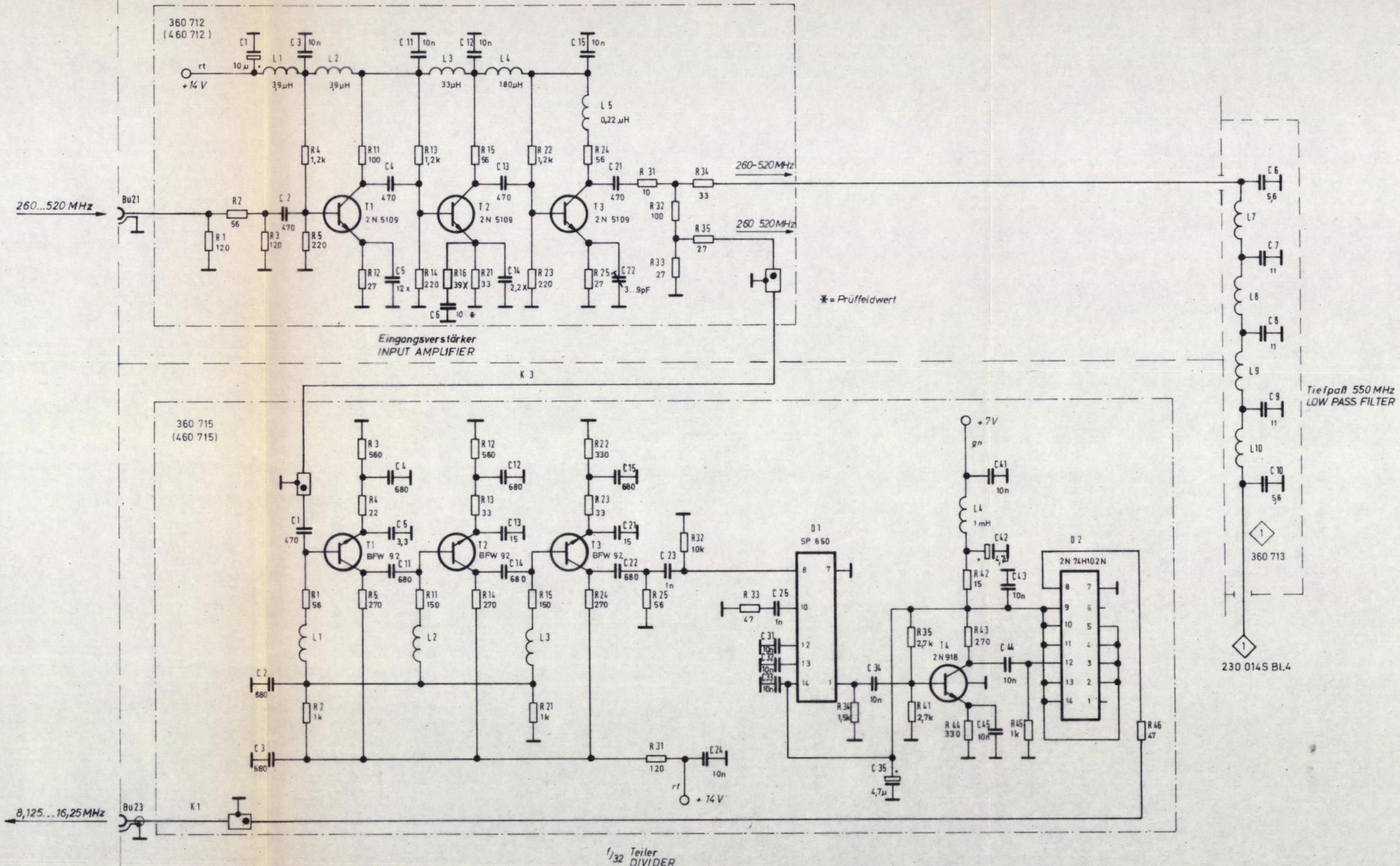
sw BLACK	bl BLUE	Q1	4047.13	27.2.74	Wn.	norm.	1.70	
br BROWN	vi VIOLET		3047.18	29.11.73	Kr.	gepr.	7.8.73	Neu.
rt RED	gr GREY	Ausg.			Name			
rs ROSE	ws WHITE	ISS.			MODIF			
ge YELLOW	tr TRANSPARENT				DATE			
gn GREEN					NAME			

Schlumberger o/s  
 Meßgerätebau u. Vertrieb GmbH  
 8 München 46

**Ausgangsstufe**  
**OUTPUT-STAGE**  
 Rahmenverdrahtung DC-CABLE LAYOUT  
 HF-Verkabelung HF-CABLE LAYOUT

230 014SBl. 2 01  
 Typ: 4700

Diese Zeichnung ist unser Eigentum. Vervielfältigung, unbefugte Verwertung, Mitteilung an andere ist strafbar und schädensatzpflichtig.



sw BLACK	bl BLUE	02	4047.5	28.1.74	Neu.	norm.	1.70
br BROWN	vi VIOLET	03	4047.13	27.2.74	Wn	gepr.	
rt RED	gr GREY	04	5047.2	9.4.75	Le f	bearb.	27.7.73
rs ROSE	ws WHITE	Ausg.	Ä.-Mittlg.	Datum	Name	Datum	Name
ge YELLOW	tr TRANSPARENT	ISS.	MODIF.	DATE	NAME	DATE	NAME

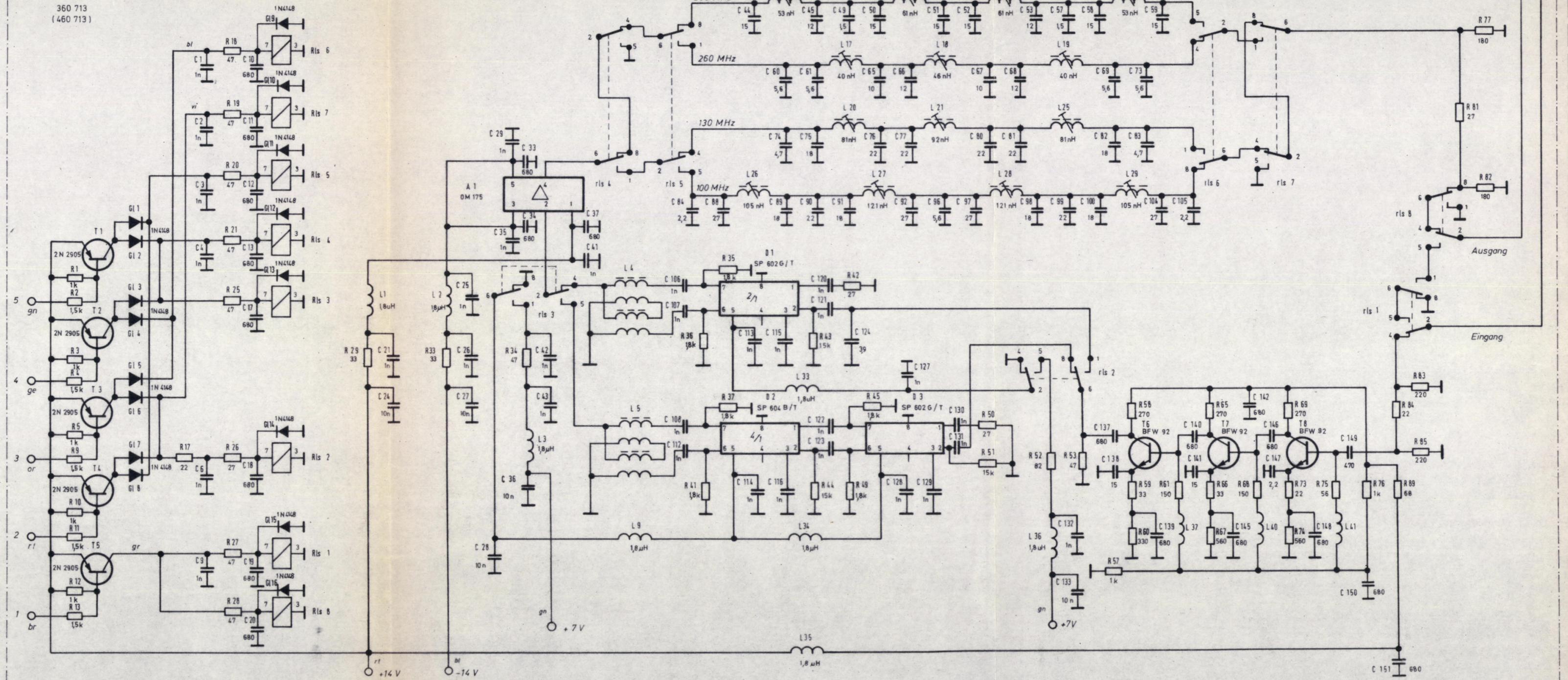
Schlumberger o/s  
 Meßgerätebau u. Vertrieb GmbH  
 8 München 46

Ausgangsstufe  
 OUTPUT-STAGE

230 014S Bl. 3 01  
 Typ: 4700

Diese Zeichnung ist unser Eigentum. Vervielfältigung, unbefugte Verwertung, Mitteilung an andere ist strafbar und schadenersatzpflichtig.

360 713  
(460 713)



Filter-Teiler- und Umschaltplatine / FILTER-DIVIDER- and SWITCHBOARD

sw BLACK	bl BLUE	04	4047.27	27.74	Neu.	norm.	1.10.	60
br BROWN	vi VIOLET	01	4047.3	17.174	Neu.	gepr.		
rt RED	gr GREY	03	4047.26	29.474	Neu.	bearb.	25.5.73	Neu.
rs ROSE	ws WHITE	Ausg.	A-Mittlg.	Datum	Name	Datum	Name	
ge YELLOW	tr TRANSPARENT	ISS.	MODIF	DATE	NAME	DATE	NAME	

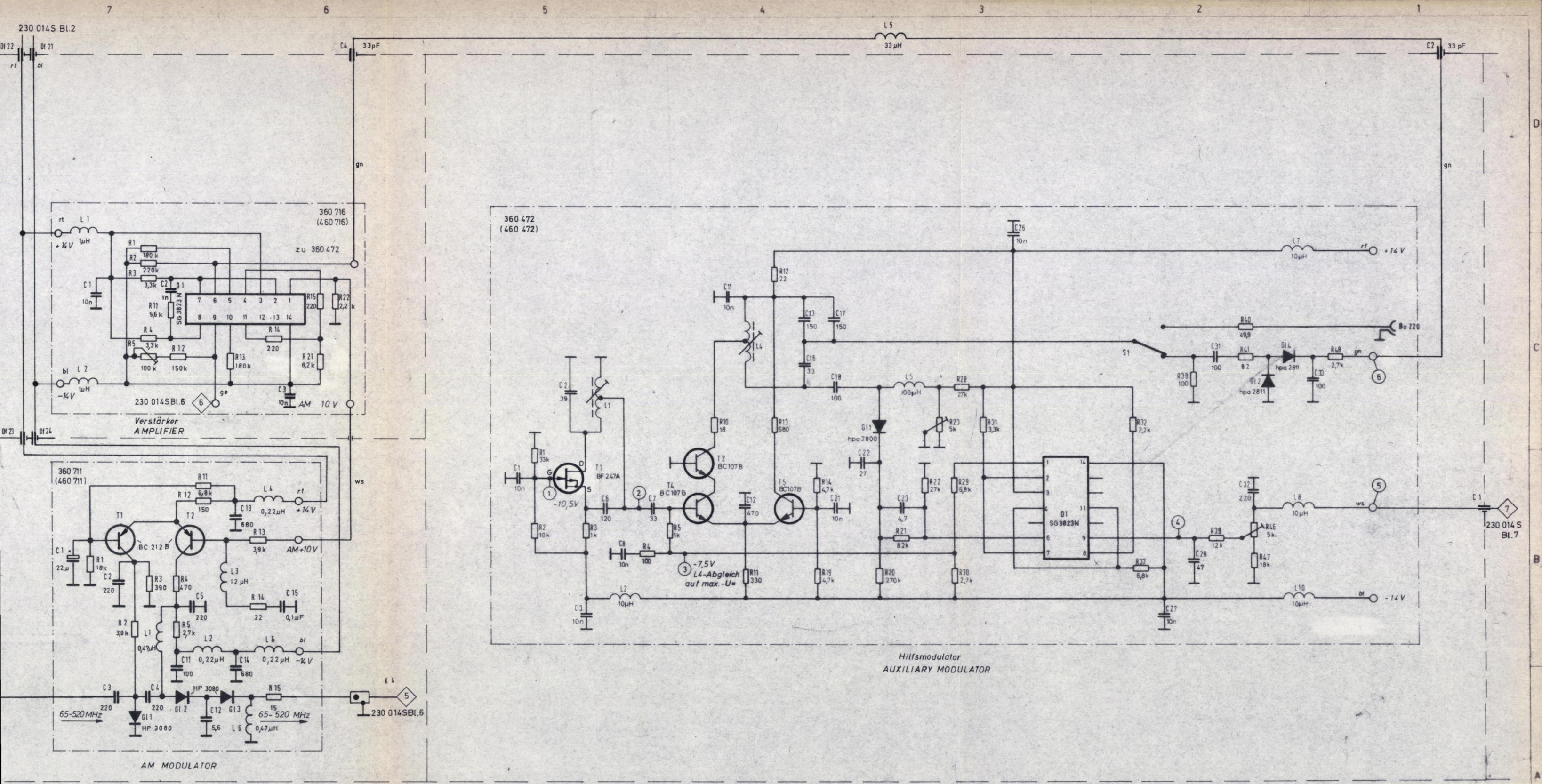
Schlumberger o/s  
Meßgerätebau u. Vertrieb GmbH  
8 München 46

Ausgangsstufe  
OUTPUT-STAGE

230 014 S Bl. 4 01

Typ: 4700

Diese Zeichnung ist unser Eigentum. Vervielfältigung, unbefugte Verwertung, Mitteilung an andere ist strafbar und schadenersatzpflichtig.



sw BLACK	bl BLUE	02 4047.25	22.4.74	Neu.	norm.	4.70.	10
br BROWN	vi VIOLET	01 4047.13	27.2.74	Wn	gep.		
rt RED	gr GREY	— 3047.18	29.11.73	Kr.	beab.	4.10.73	Neu.
rs ROSE	ws WHITE	Ausg	A-Mittig	Datum	Name	Gezeichnet	Name
ge YELLOW	tr TRANSPARENT	ISS	MDGF	DATE	NAME	SKIZZE	NAME

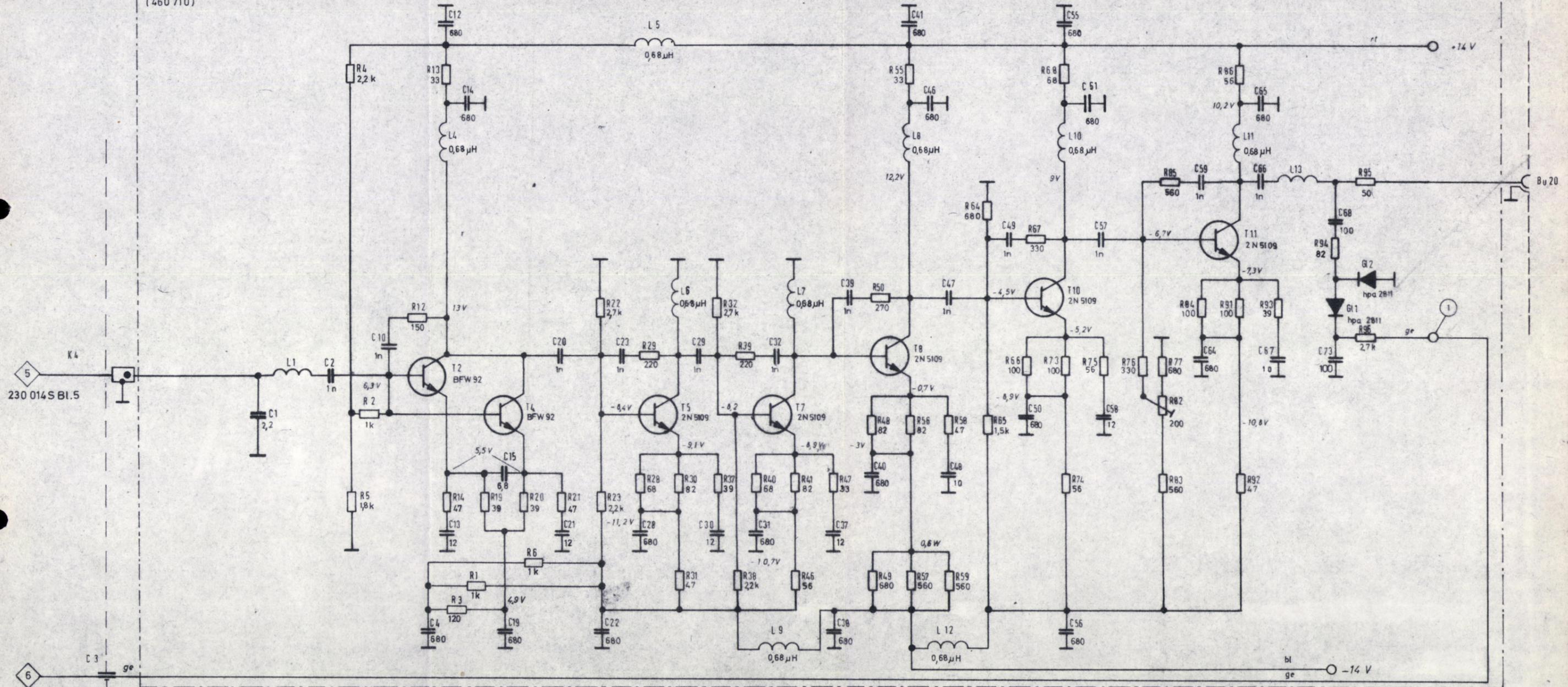
Schlumberger & S  
 Meßgerätebau u. Vertrieb GmbH  
 8 München 46

Ausgangsstufe  
 OUTPUT-STAGE

230 014 S Bl.5 01  
 Typ:4700

Diese Zeichnung ist unser Eigentum. Vervielfältigung unbefugte Verwertung, Mitteilung an andere ist strafbar und schadenersatzpflichtig.

360 710  
(460 710)

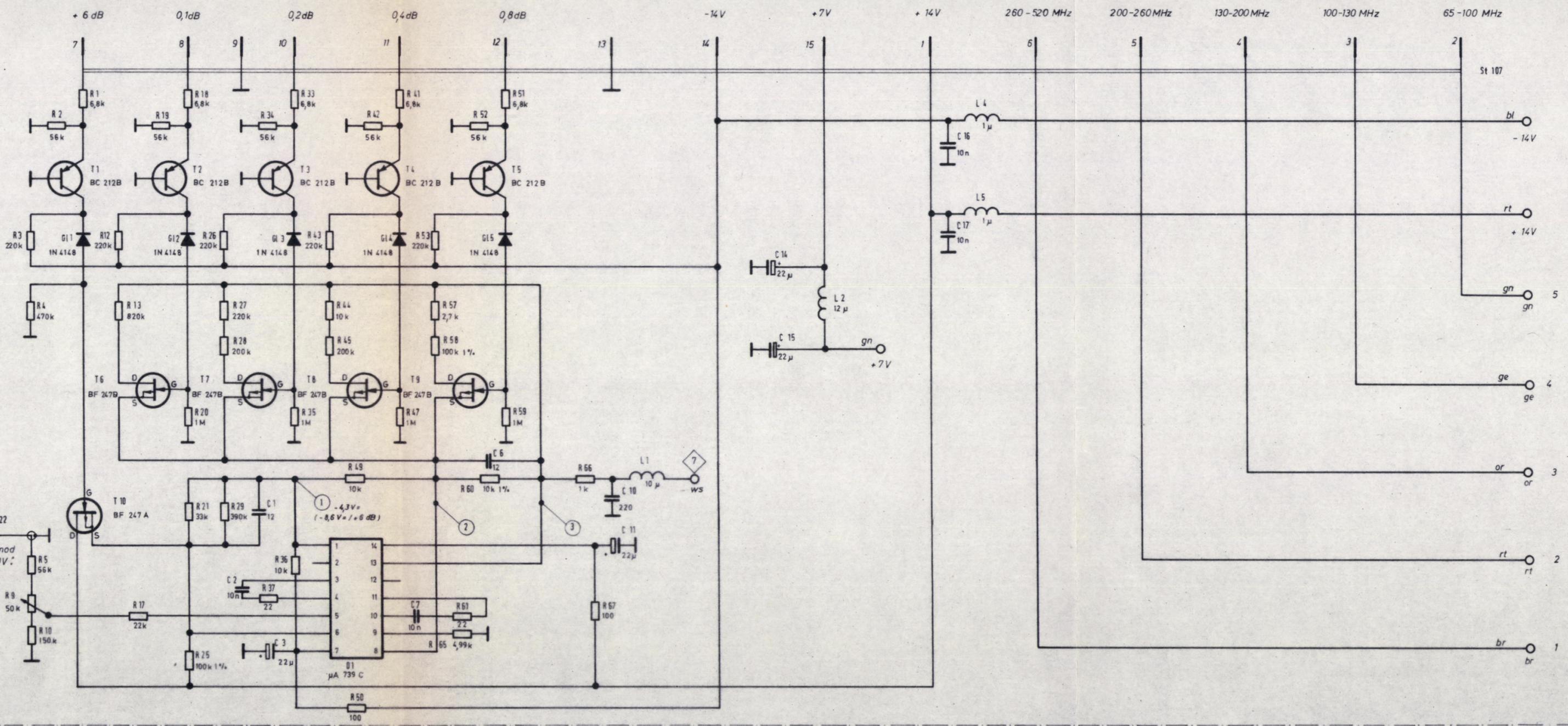


Ausgangsverstärker  
OUTPUT AMPLIFIER

Alle Emitternetzwerte : Prüffeldwerte

sw BLACK	bl BLUE	01	4047.13	27.2.74	Wn	norm.	182	Ke	Schlumberger o/s Meßgerätekau u Vertrieb GmbH 8 München 46	Ausgangsstufe OUTPUT-STAGE	230 014 S BI 6 01
br BROWN	vi VIOLET	—	3047.18	29.11.73	Kr	gepr	12.7.72	Bäuerle			
rt RED	gr GREY	Ausg.	A.-Mittig	Datum	Name	Datum	Name				
rs ROSE	ws WHITE	ISS.	MODIF	DATE	NAME	DATE	NAME				
ge YELLOW	tr TRANSPARENT										
gn GREEN											

360 714  
(460 714)



0,1 dB Teiler  
DIVIDER

sw BLACK	bl BLUE	02	4047.13	27.2.74	Wn	norm.	1.10.	42-
br BROWN	vi VIOLET	01	3047.21	3.12.73	Kr.	gepr.		
rt RED	gr GREY	03	5047.2	9.4.75	L.e.F.	bearb.	29.5.73	Neu.
rs ROSE	ws WHITE	ISS.	MODIF.	DATE	NAME	DATE	NAME	
ge YELLOW	tr TRANSPARENT							
gn GREEN								

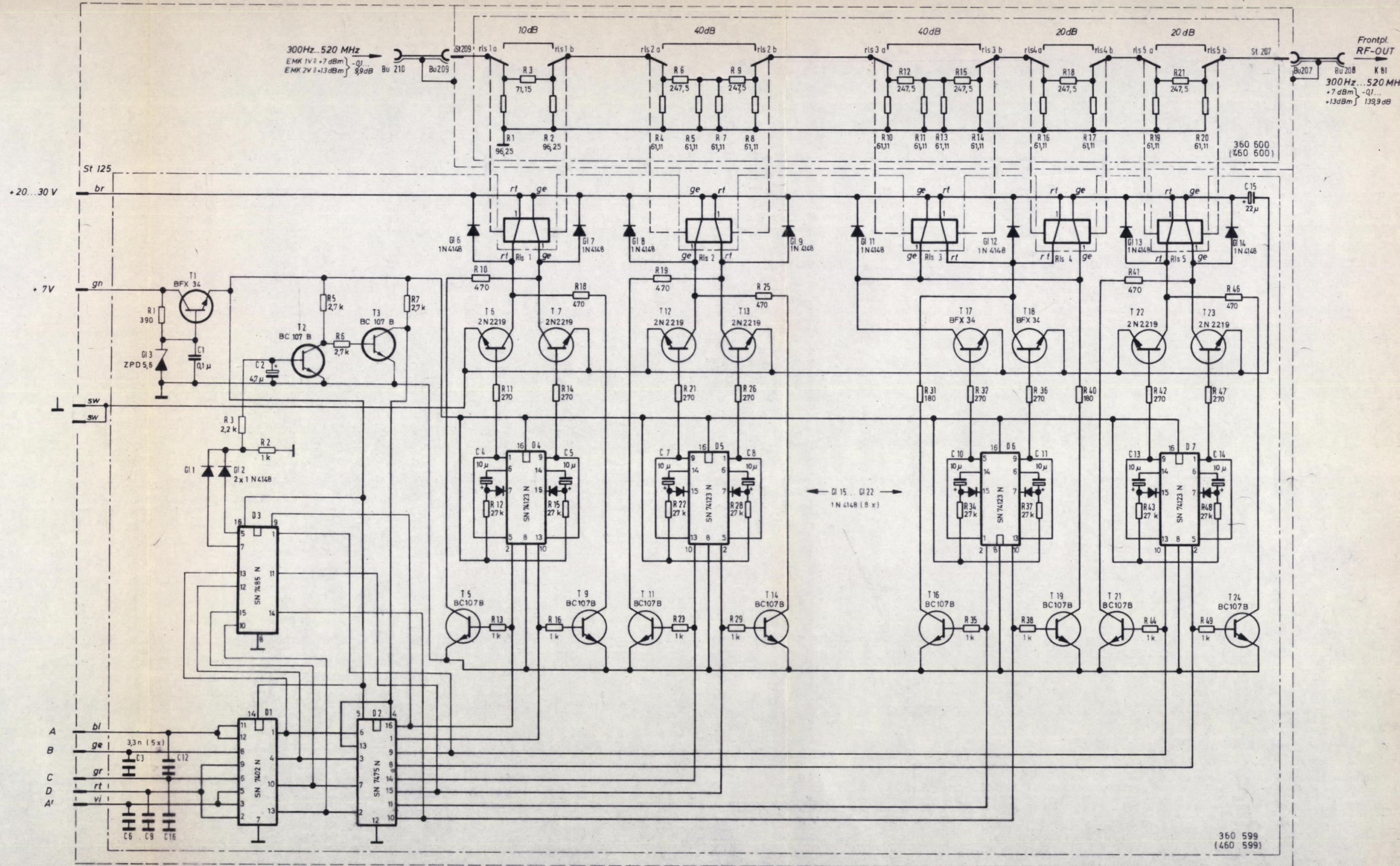
Schlumberger o/s  
Meßgerätebau u. Vertrieb GmbH  
8 München 46

Ausgangsstufe  
OUTPUT STAGE

230 014 S Bl.7 01

Typ:4700

Diese Zeichnung ist unser Eigentum. Vervielfältigung, unbefugte Verwertung, Mitteilung an andere ist strafbar und schadenersatzpflichtig.



+20...30 V  
br

+7 V  
gn

A  
B  
C  
D  
A'

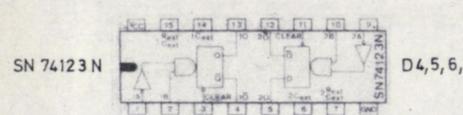
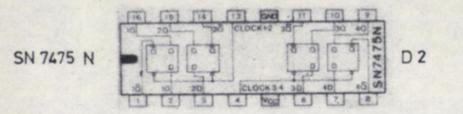
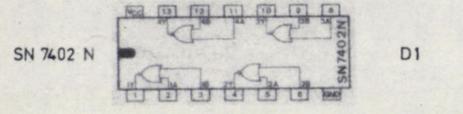
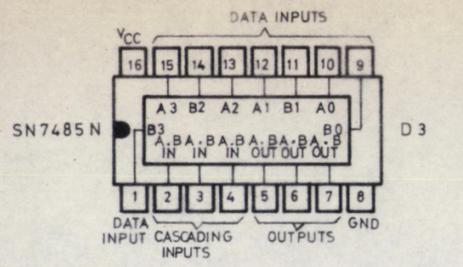
sw BLACK	bl BLUE	06	5040,13	15.4.75	Kr.	norm.	3.8.72	Kr.
br BROWN	vi VIOLET					gepr.		
rt RED	gr GREY					bearb.		
rs ROSE	ws WHITE	Ausg.	Ä-Mittig.	Datum	Name		Datum	Name
ge YELLOW	tr TRANSPARENT	ISS.	MODIF.	DATE	NAME		DATE	NAME
gn GREEN								

Schlumberger o/s  
Meßgerätebau u. Vertrieb GmbH  
8 München 46

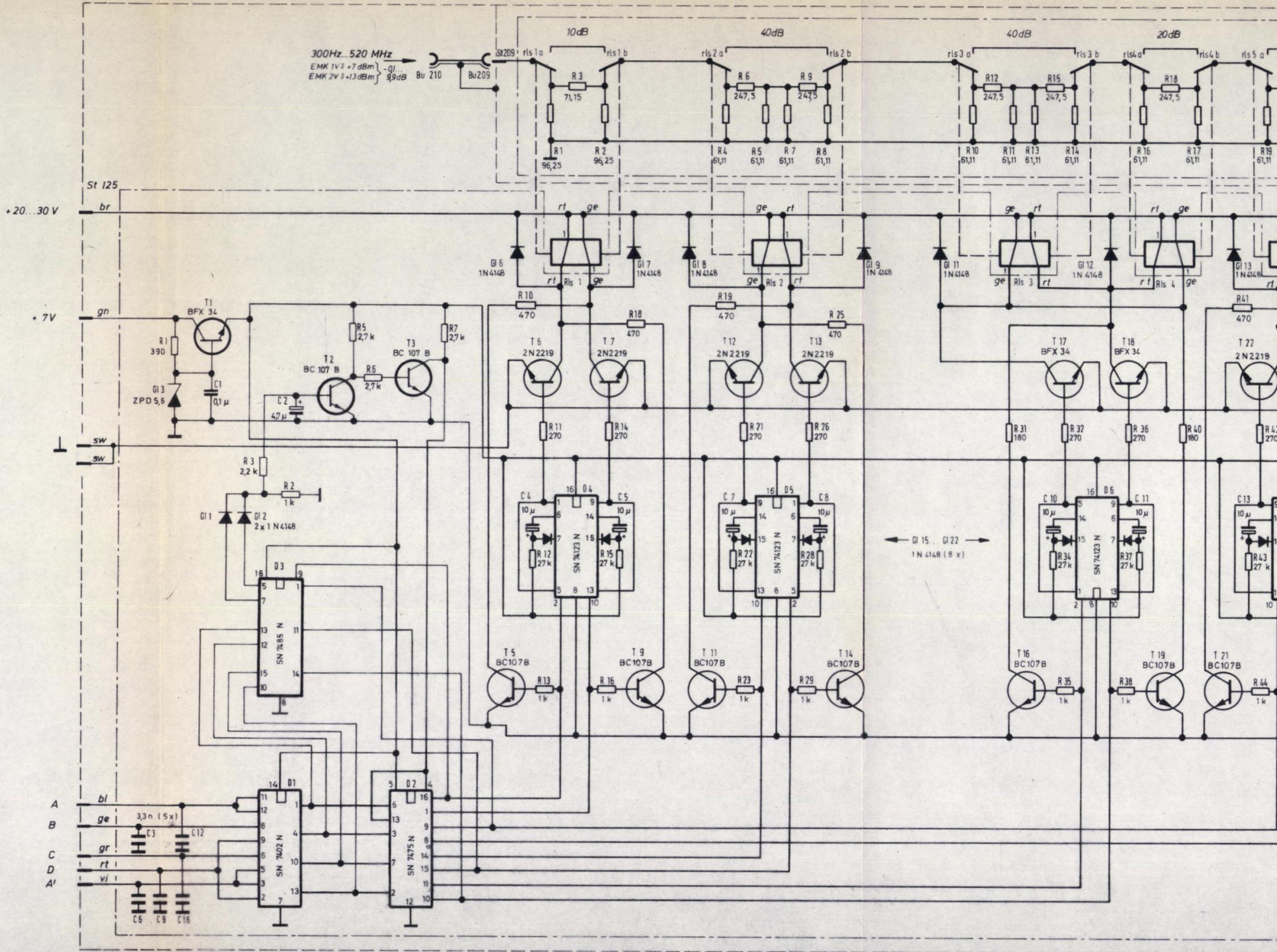
Eichleitung  
ATTENUATOR  
BDD 530

226 018 S  
Typ: 4000

Diese Zeichnung ist unser Eigentum. Vervielfältigung, unbefugte Verwertung, Mitteilung an andere ist strafbar und schadenersatzpflichtig



Hubmagnet Rls 1...5: Wicklig. rt/rt-ziehen  
ge/ge-stoßen



sw BLACK	bl BLUE	06	5040.13	15.4.75	Kr.	norm.	3.8.72	Kr.
br BROWN	vi VIOLET					gepr.		
rt RED	gr GREY					bearb.		
rs ROSE	ws WHITE							
ge YELLOW	tr TRANSPARENT							
gn GREEN								

Schlumberger o/s  
Meßgerätebau u. Vertrieb GmbH  
8 München 46

Eichleitung  
ATTENUATOR  
BDD 530

Diese Zeichnung ist unser Eigentum. Vervielfältigung, unbefugte Verwertung, Mitteilung an andere ist strafbar und schadenersatzpflichtig

1	2	3	4	5	6	7	8
Pos. REF NO	Wert VALUE	Bezeichnung Schlumberger PART NO	Hersteller MANUFAC.	Pos. REF. NO	Wert VALUE	Bezeichnung Schlumberger PART NO	Hersteller MANUFAC.
	1 Leiterplatte	360 599					
	hierzu	360 599 Sa					
	1 Leiterplatte	360 600					
	hierzu	360 600 Sa					
Bu 207	Übergangsstecker	886 249	SPINN				
Bu 208	auf TNC-Buchse M14.0,75-72-68-01(4)						
Bu 209	Übergangsstecker	886 249	SPINN				
Bu 210	auf TNC-Buchse M14.0,75-72-68-01(4)						
				R1s 1			
				R1s 2			
				R1s 3	} Typ TGB 2 - 0/14	850 102	MASC
				R1s 4			
				R1s 5			

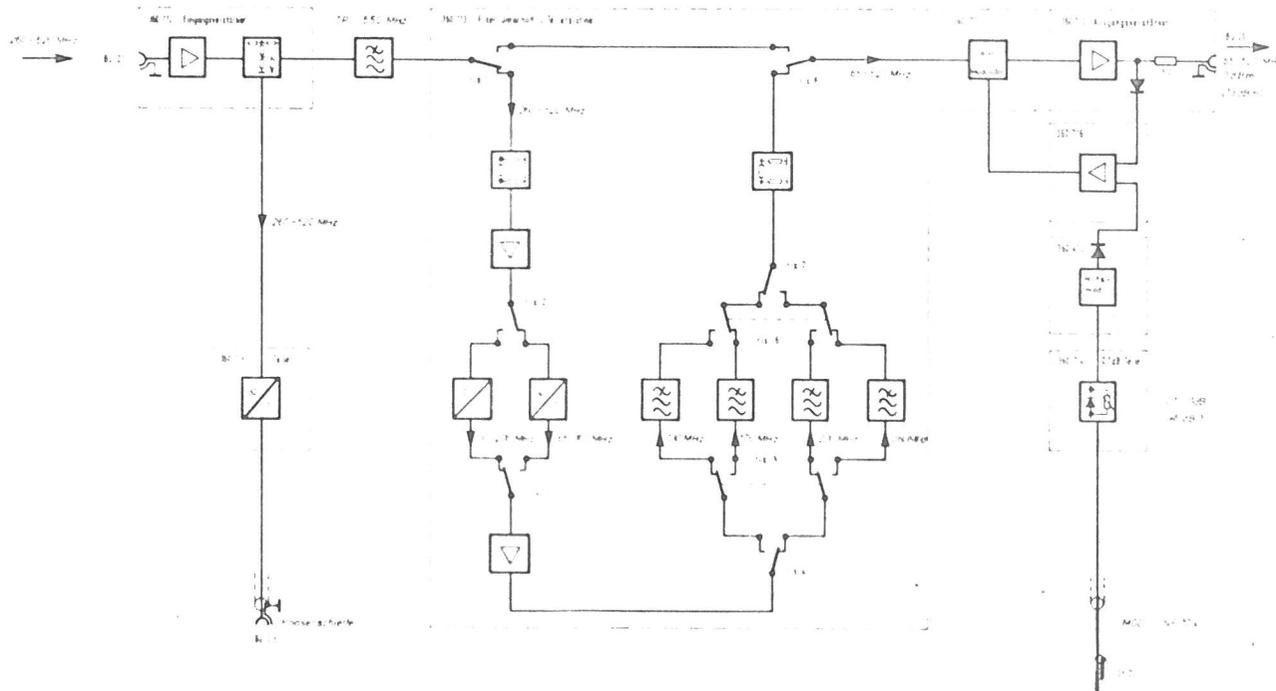
				Schlumberger o/s		Schaltteilliste		Liste besteht	
				Meßgerätebau u. Vertrieb GmbH 8 München 45		EL. PARTS LIST		LIST CONSISTS	
						Benennung DESCRIPTION		aus OF	
						Eichleitung		1	
						Bezeichnung Schlumberger PART NO.		Blatt SHEETS	
				72		226 018 Sa		Blatt Nr SHEET NO	
				Tag DATE				1	
				Name NAME					
				geschr		31.8.		Wn	
				bearb.		1.9.		Ei	
				gepr.					
Aus- gabe ISSUE		Änd.-Mittlg Nr. MODIFIC NO		Tag DATE		Name NAME		Bezeichnung Schlumberger PART NO.	
01		3040.100		15.5.78		Wa		226 018 S	
								Hierzu Schaltplan SEE CIRCUIT DIAGRAM	
								Ersatz für	



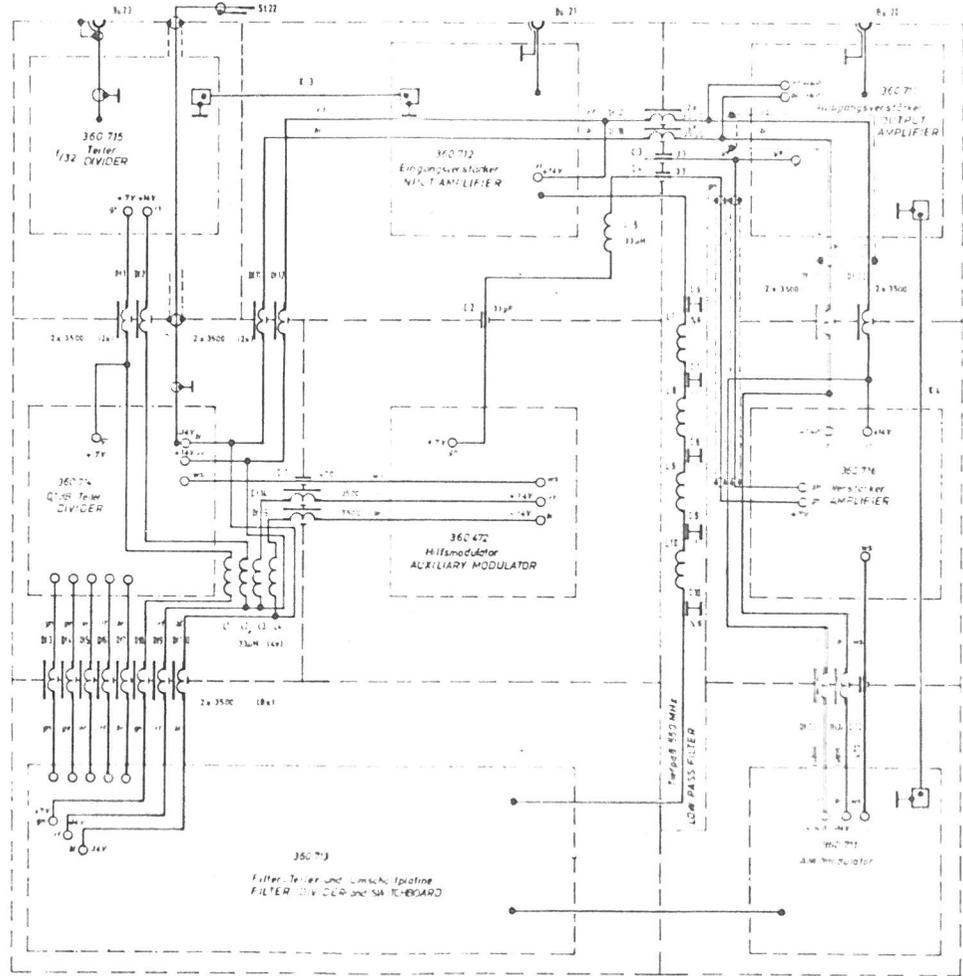
1	2	3	4	5	6	7	8
Pos. REF NO	Wert VALUE	Bezeichnung Schlumberger PART NO.	Hersteller MANUFACT	Pos. REF NO	Wert VALUE	Bezeichnung Schlumberger PART NO	Hersteller MANUFACT
	Leiterplatte PRINTED-CIRCUIT-BOARD	360 710 S	SCHL	C 4	33 pF 400 V- BUQO 5020 N 750	816 021	STET
	hierzu see	360 710 Sa	SCHL				
	Leiterplatte PRINTED-CIRCUIT-BOARD	360 711 S	SCHL	C 6	5,6 pF $\pm 10\%$ 500 V- NPO/IB/Se, 5 $\phi$ , L $\phi$	810 606	CRL
	hierzu see	360 711 Sa	SCHL	C 7	11 pF $\pm 5\%$ 500 V- N 750/IB, Se, 5 $\phi$ , L $\phi$	810 608	CRL
	Leiterplatte PRINTED-CIRCUIT-BOARD	360 712 S	SCHL	C 8	11 pF $\pm 5\%$ 500 V- N 750/IB, Se, 5 $\phi$ , L $\phi$	810 608	CRL
	hierzu see	360 712 Sa	SCHL	C 9	11 pF $\pm 5\%$ 500 V- N 750/IB/Se, 5 $\phi$ , L $\phi$	810 608	CRL
	Leiterplatte PRINTED-CIRCUIT-BOARD	360 713 S	SCHL	C 10	5,6 pF $\pm 10\%$ 500 V- NPO/IB/Se, 5 $\phi$ , L $\phi$	810 606	CRL
	hierzu see	360 713 Sa	SCHL	C 11			
	Leiterplatte PRINTED-CIRCUIT-BOARD	360 714 S	SCHL	C 12	470 pF 400 V- BUQO 5020	816 023	STET
	hierzu see	360 714 Sa	SCHL				
	Leiterplatte PRINTED-CIRCUIT-BOARD	360 715 S	SCHL				
	hierzu see	360 715 Sa	SCHL	Df 1			
	Leiterplatte PRINTED-CIRCUIT-BOARD	360 716 S	SCHL	Df 2			
	hierzu see	360 716 Sa	SCHL	Df 3			
	Leiterplatte PRINTED-CIRCUIT-BOARD	360 472 S	SCHL	Df 4	2x3500 pF -20% +30% R 3000 350 V-	816 040	ROS
	hierzu see	360 472 Sa	SCHL	Df 5			
				Df 6			
				Df 7			
Bu 20	Subminax-Buchse 50 $\Omega$ 64 1900 (4)		SUHN	Df 8			
Bu 21	Subminax-Buchse 50 $\Omega$ 64 1900 (4)		SUHN	Df 9			
				Df 10			
Bu 23		in K 1 enthalten	SUHN	Df 11			
				Df 12			
C 1	4700 pF 400 V- BRQO 5 5020 D	816 023	STET	Df 14	2x3500 pF -20% +30% R 3000 350 V-	816 040	ROS
C 2	33 pF 400 V- BUQO 5 5020 N 750	816 021	STET	Df 15	2x3500 pF -20% +30% R 3000 350V-	816 040	ROS
C 3	33 pF 400 V- BUQO 5020 N 750	816 021	STET				

07				Schlumberger o/s Meßgerätebau u. Vertrieb GmbH 8 München 45			Schaltteilliste EL. PARTS LIST		Liste besteht LIST CONSISTS aus OF 2 Blatt SHEETS
06							Benennung DESCRIPTION		
05							230 014 Sa		Blatt Nr SHEET NO
04							230 014 S		
03									1
02									
01				Tag DATE	Name NAME	Bezeichnung Schlumberger PART NO			
	3047.18	29.11.73	Mo	geschr	26.9.73	Morasch			
Ausgabe ISSUE	Änd.-Mittlg. Nr	Tag DATE	Name NAME	bearb		Hierzu Schaltplan SEE CIRCUIT DIAGRAM			
				gedr		Ersatz für			

Frequenzbereich MHz	1	2	3	4	5	6	7	8
200 - 500	X	-	-	-	-	-	-	X
200 - 250	-	X	-	-	X	-	X	-
150 - 200	-	-	X	-	-	X	-	-
100 - 150	-	-	-	X	X	-	X	-
65 - 100	-	-	-	-	X	X	-	-
50 - 65	-	-	-	-	-	-	-	-

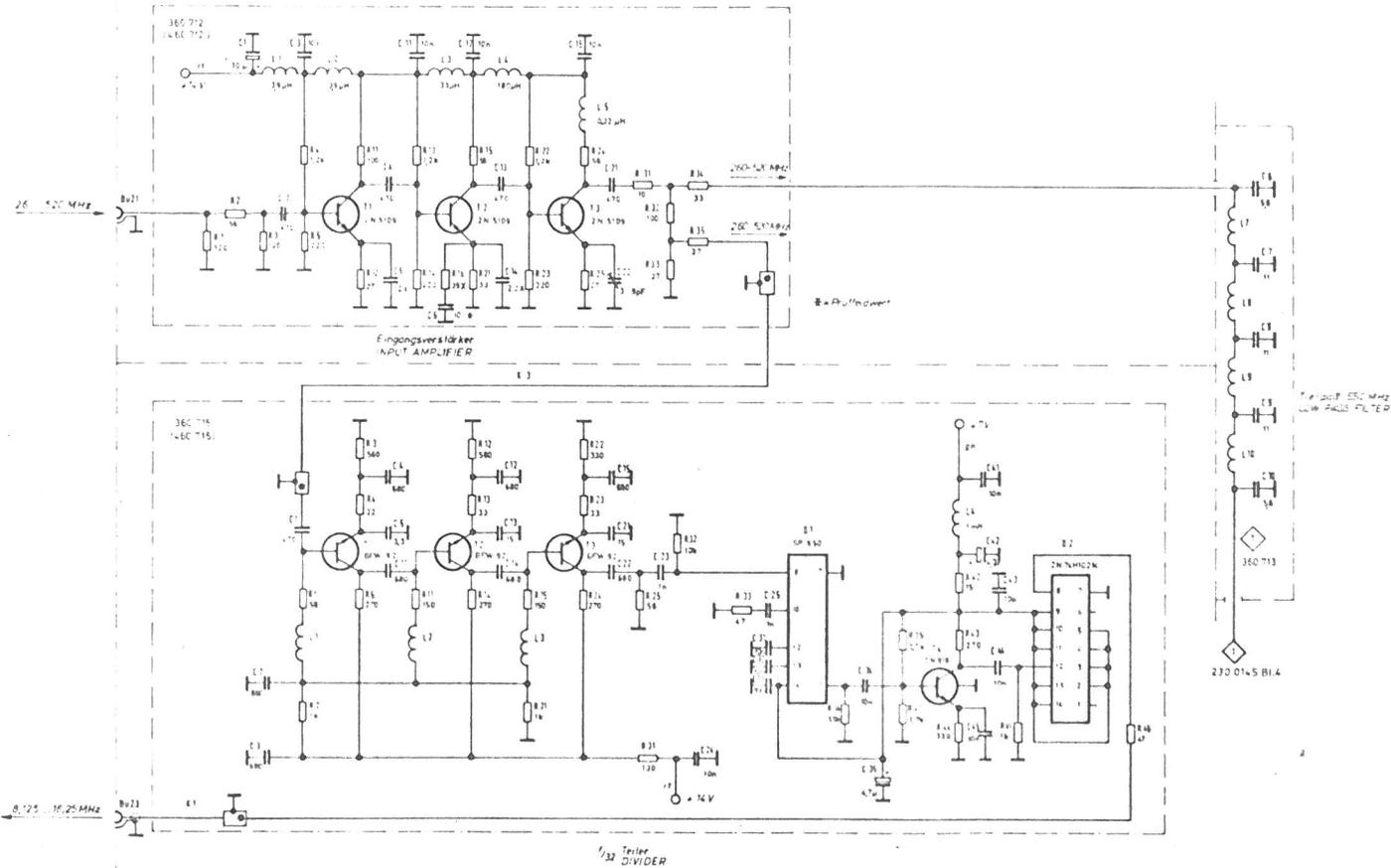


DW: B. A. P. DR: W. P. A. S. R. B. M. J. F. L. W. K. B. E. N.	B. B. U. E. F. O. D. E. T. W. O. R. E. T. W. A. R. N. T. T. R. A. N. S. P. A. R. E. N. T.	A. W. G. A. M. A. G. S. I. C. H. N. A. M. E. S. Y. M. O. D. E. L. D. A. T. E. N. A. M. E.	S. P. R. I. T. B. E. I. L. I. G. N. A. M. E. S. P. R. I. T. B. E. I. L. I. G. N. A. M. E.	Schlumberger o. S. Halbleitertechnik B. M. A. G.	Ausgangsstufe OUTPUT-STAGE B. M. A. G.	230 014 S R. 1 Typ 470	01
--	---	--	--	--	--	---------------------------	----



1W BROWN 2W BROWN 3W RED 4W BLUE 5W YELLOW 6W GREEN	7W BLUE 8W VIOLET 9W GREY 0W WHITE 1W TRANSPARENT	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z SS MODIF DATE NAME 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z SS MODIF DATE NAME	Schlumberger o.s. Meßgerätebau v. Vertriebs GmbH 8 München 48	Ausgangsstufe OUTPUT-STAGE Typ 4700	230 014SBI 2 01 Typ 4700
--	---	--	---	---	--------------------------------

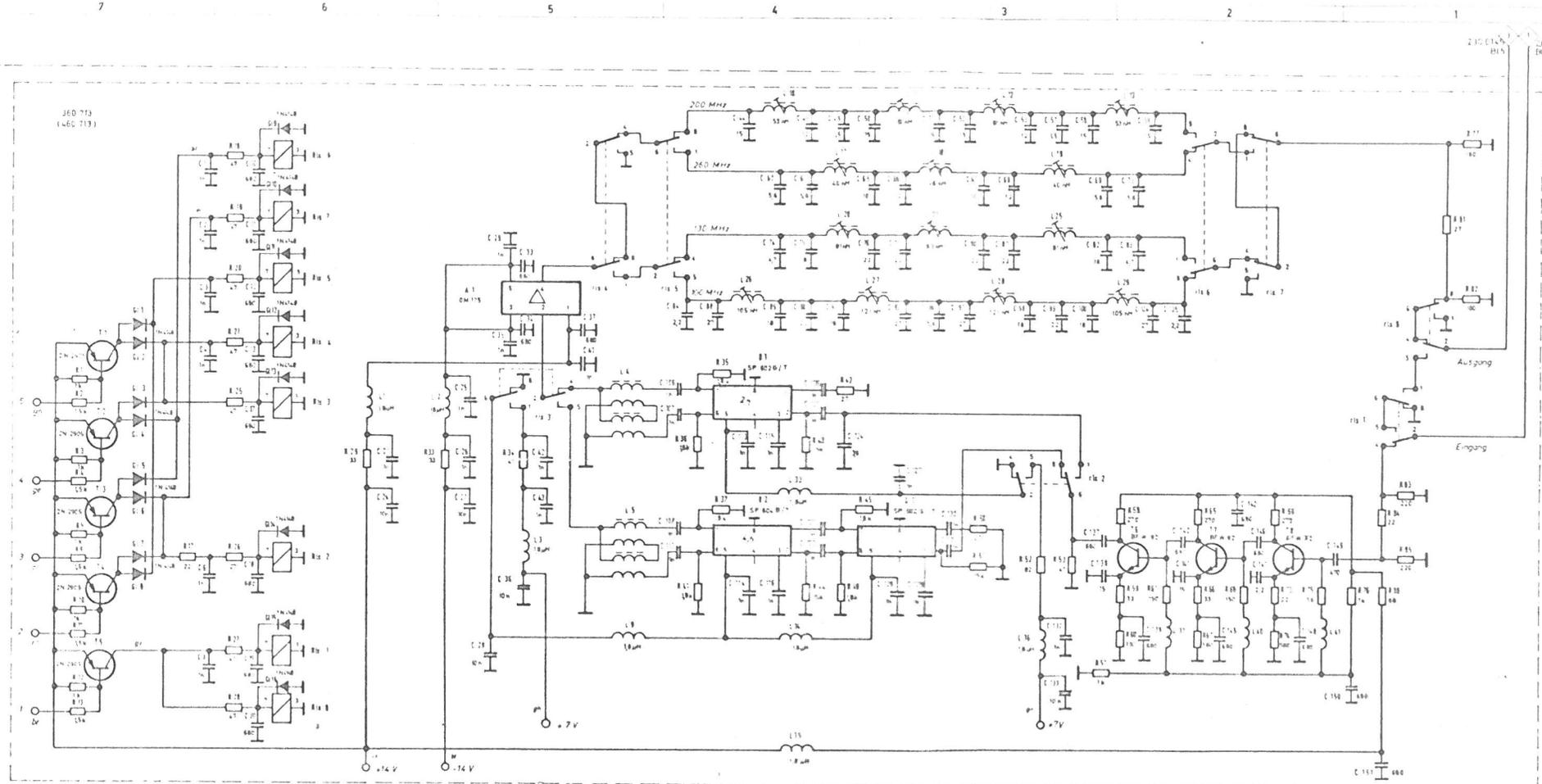
Diese Zeichnung ist unser Eigentum. Vervielfältigung, Verbreitung, Weitergabe an andere, Vervielfältigung und Verbreitung ist untersagt.



• BLACK	• BLUE	• GREEN	• RED
• BROWN	• VIOLET	• YELLOW	• WHITE
• RED	• GREY	• GOLD	• SILVER
• BLUE	• WHITE	• CLEAR	• TRANSPARENT
• YELLOW	• TRANSPARENT	• CLEAR	• TRANSPARENT

Schlumberger o's Messgeräte u. Versuchsaufst. B. Munkler, AG	Ausgangsstufe OUTPUT-STAGE	230 014S Bl. 3 Typ 4700	01
--	-------------------------------	----------------------------	----

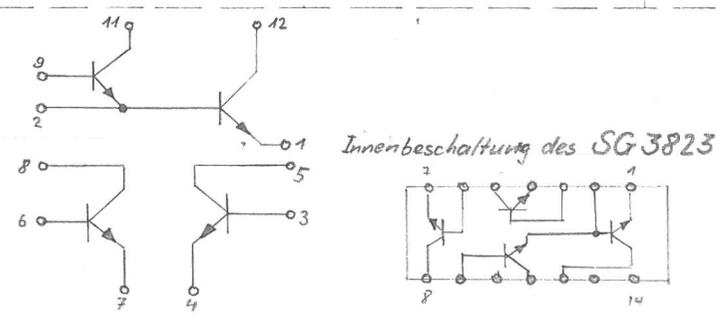
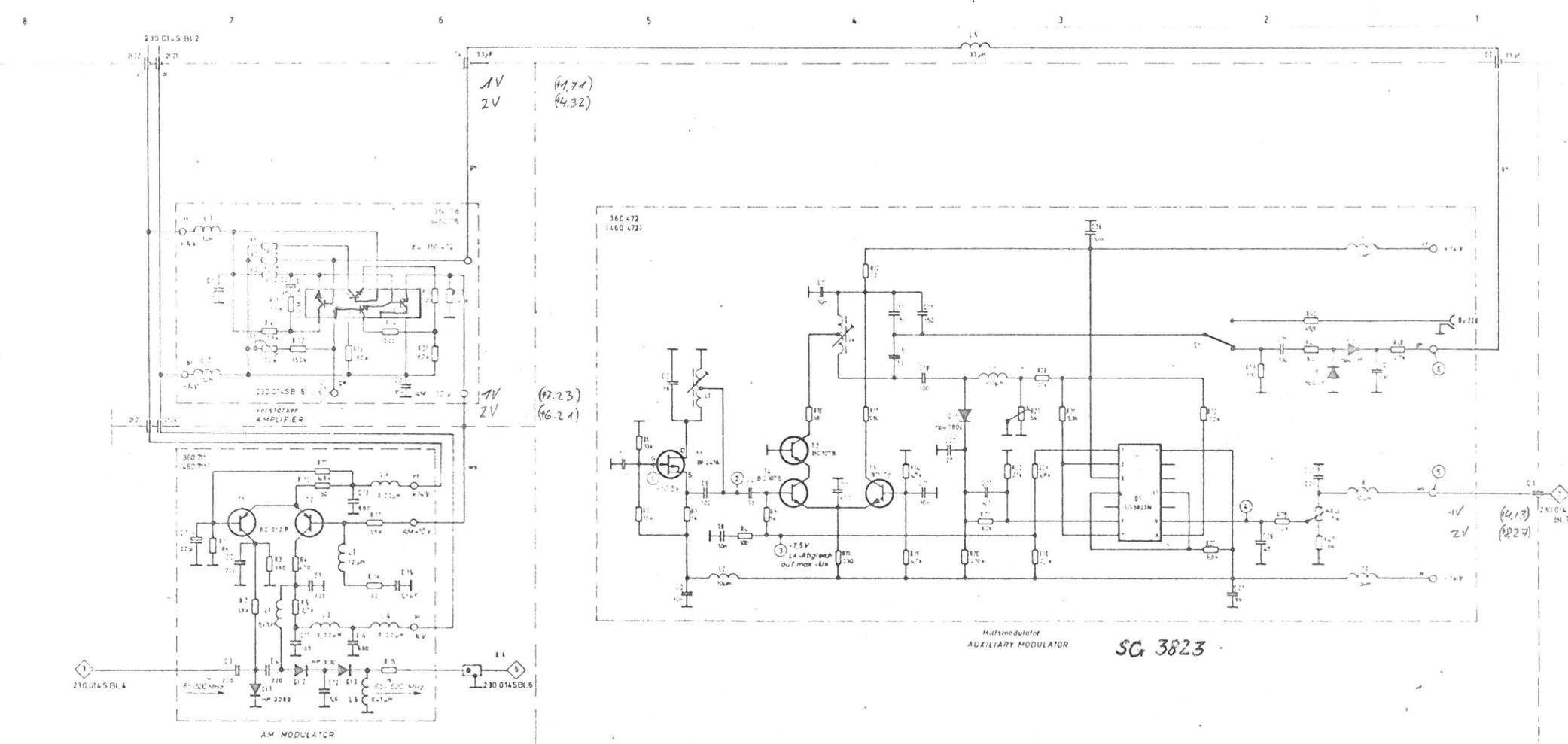
These drawings are for information only and are subject to change without notice. All dimensions are in millimeters unless otherwise specified.



Filter-Teiler- und Umschaltplatte / FILTER-DIVIDER and SWITCHBOARD

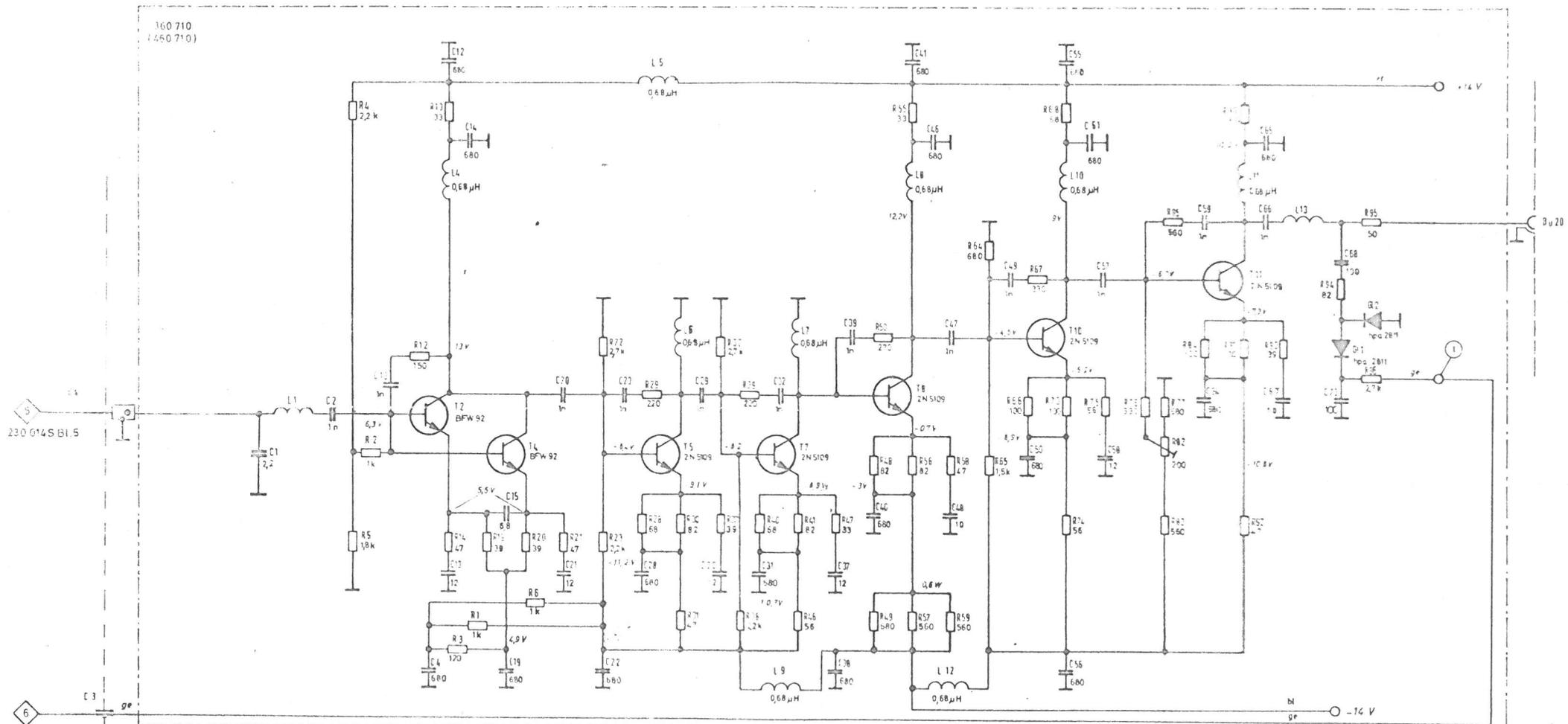
sw BLACK br BROWN rd RED ye YELLOW gr GREEN	bl BLUE vl VIOLET wh WHITE tr TRANSPARENT	Sch. No. 230 014 S Blatt No. 01 Rev. 1 Datum 1964	Schlumberger o/s Messgeräte u. Versuchsbau E-Maschinen AB	Ausgangsstufe OUTPUT-STAGE	230 014 S Bl. 4 01 Typ: 4700
---	--	--	---	-------------------------------	---------------------------------

Diese Zeichnung ist unser Eigentum. Vervielfältigung, Verbreitung, Abdruck, Nachdruck, Verbreitung, Abdruck, Nachdruck ist ohne schriftliche Genehmigung der Schlumberger o/s Messgeräte u. Versuchsbau E-Maschinen AB.



1. B. A. K.	2. B. L. T.	02 14022 25	27 20	Werk	4.70	42	Schlumberger o. s. Waldenstr. 4, 4000 Aachen	Ausgangsstufe OUTPUT-STAGE	230 014 S BH 5 01
3. B. P. W. W.	4. K. O. F. F.	01 140713	2727	Werk	4.70	42			
5. R. E. C.	6. R. O. S. T.	01 140713	2727	Werk	4.70	42	8. M. A. N. U. F. A. K. T.		
7. R. O. L. L.	8. M. M. T. E.	01 140713	2727	Werk	4.70	42	9. M. A. N. U. F. A. K. T.		
10. T. E. L. L.	11. T. R. A. N. S. P. A. R. E. N. T.	01 140713	2727	Werk	4.70	42	10. M. A. N. U. F. A. K. T.		
11. O. R. D. E. R.	12. T. R. A. N. S. P. A. R. E. N. T.	01 140713	2727	Werk	4.70	42	11. M. A. N. U. F. A. K. T.		

Bitte zu Montage und Gebrauch die Anweisungen beachten! Verantwortung für Schäden an Personen und Sachanlagen ist ausgeschlossen!



Ausgangsverstärker  
OUTPUT AMPLIFIER

Alle Emittternetzwerke : Prüfwerte

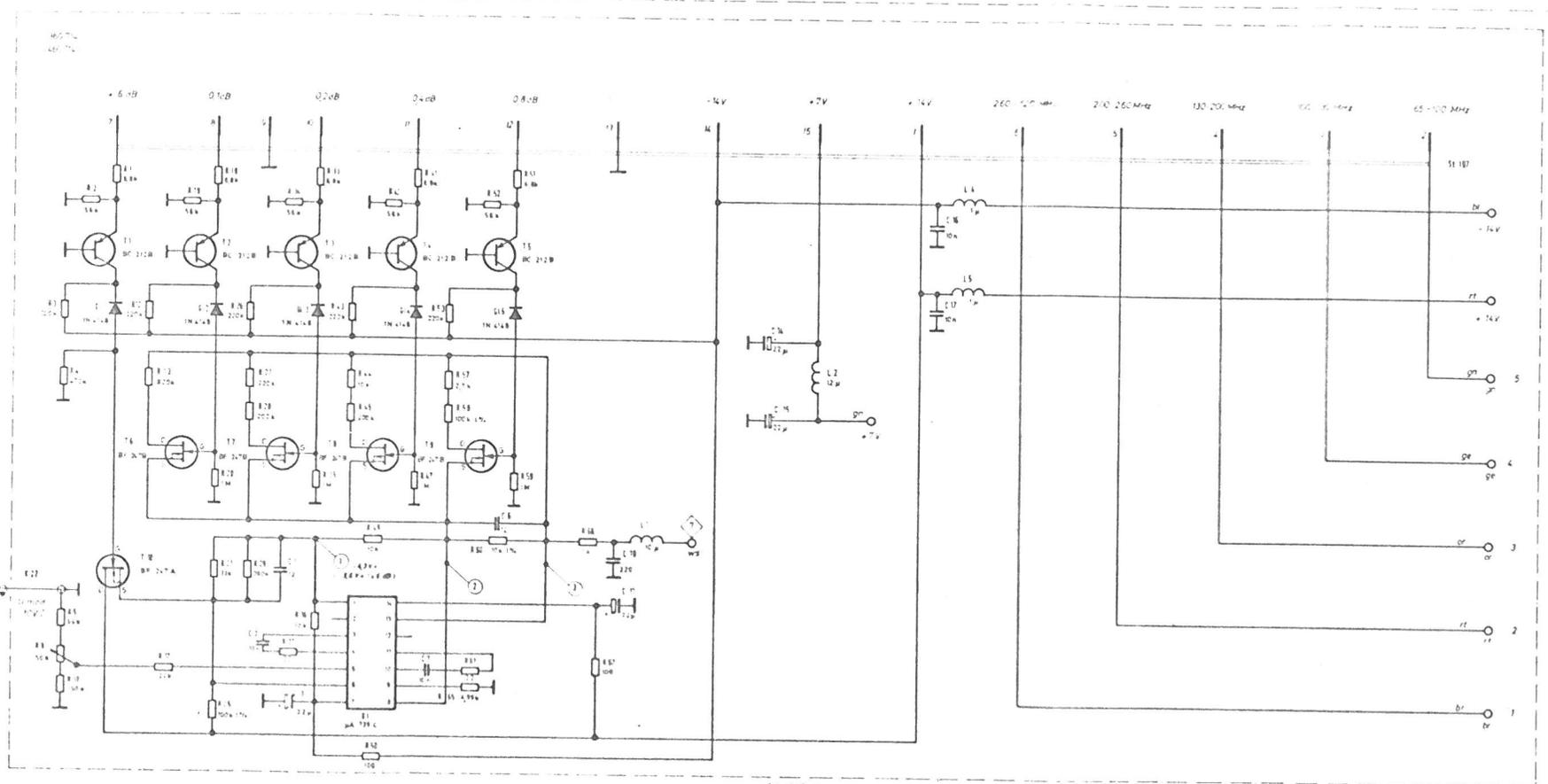
160 710  
1460 710)

230 014 S Bl.5

230 014 S Bl.5 33pF

sw. BLACK	bl. BLUE	01 6047.13	27 27	gear	183. Ke	Schlumberger o/s Meßgerätee u. Vertrieb GmbH 8 München 46	Ausgangsstufe OUTPUT-STAGE	230 014 S Bl.5 01
br. BROWN	wh. WHITE	01 6047.18	28 28	127 72	Büchse			
rd. RED	gr. GREY	Art. A	Mod. B	Det. C	Ver. D			
rs. ROSE	wh. WHITE	Art. A	Mod. B	Det. C	Ver. D			
gr. YELLOW	tr. TRANSPARENT	Art. A	Mod. B	Det. C	Ver. D			
gr. GREEN		Art. A	Mod. B	Det. C	Ver. D			

Grüne Zeichnung ist ohne Eigentumsschutz. Die Abbildung ist ohne Gewähr für die Richtigkeit der Abbildung und die Genauigkeit der Abbildung.



0.1 dB Teiler  
D-WIDER

* B. BALK * BROWN * RED * BLUE * TRANSPARENT	* B. F. F. * KODER * WHITE * TRANSPARENT	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. 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. 100.	Schlumberger a/s Badgerstrasse 1, 10110 Berlin 8. Oktober 48	Ausgangsstufe OUTPUT STAGE	230 014 S B7 01 Typ. 4700
--	---	---	--	-------------------------------	------------------------------

© 1948 Schlumberger a/s. Alle Rechte vorbehalten. Nachdruck, Vervielfältigung und Verbreitung, auch auszugsweise, ist ohne schriftliche Genehmigung.



1	2	3	4	5	6	7	8
Pos REF NO	Wert VALUE	Bezeichnung Schlumberger PART NO.	Hersteller MANUFACT	Pos REF NO	Wert VALUE	Bezeichnung Schlumberger PART NO	Hersteller MANUFACT
	Leiterplatte PRINTED-CIRCUIT-BOARD	360 710 S	SCHL	C 4	33 pF 400 V- BUQO 5020 N 750	816 021	STET
	hierzu see	360 710 Sa	SCHL				
	Leiterplatte PRINTED-CIRCUIT-BOARD	360 711 S	SCHL	C 6	5,6 pF $\pm 10\%$ 500 V- NPO/1B/Se, 5 $\phi$ , L $\phi$	810 606	CRL
	hierzu see	360 711 Sa	SCHL	C 7	11 pF $\pm 5\%$ 500 V- N 750/1B, Se, 5 $\phi$ , L $\phi$	810 608	CRL
	Leiterplatte PRINTED-CIRCUIT-BOARD	360 712 S	SCHL	C 8	11 pF $\pm 5\%$ 500 V- N 750/1B, Se, 5 $\phi$ , L $\phi$	810 608	CRL
	hierzu see	360 712 Sa	SCHL	C 9	11 pF $\pm 5\%$ 500 V- N 750/1B/Se, 5 $\phi$ , L $\phi$	810 608	CRL
	Leiterplatte PRINTED-CIRCUIT-BOARD	360 713 S	SCHL	C 10	5,6 pF $\pm 10\%$ 500 V- NPO/1B/Se, 5 $\phi$ , L $\phi$	810 606	CRL
	hierzu see	360 713 Sa	SCHL	C 11			
	Leiterplatte PRINTED-CIRCUIT-BOARD	360 714 S	SCHL	C 12	470 pF 400 V- BUQO 5020	816 023	STET
	hierzu see	360 714 Sa	SCHL				
	Leiterplatte PRINTED-CIRCUIT-BOARD	360 715 S	SCHL				
	hierzu see	360 715 Sa	SCHL	Df 1			
	Leiterplatte PRINTED-CIRCUIT-BOARD	360 716 S	SCHL	Df 2			
	hierzu see	360 716 Sa	SCHL	Df 3			
	Leiterplatte PRINTED-CIRCUIT-BOARD	360 472 S	SCHL	Df 4	2x3500 pF -20% +30% R 3000 350 V-	816 040	ROS
	hierzu see	360 472 Sa	SCHL	Df 5			
				Df 6			
				Df 7			
Bu 20	Subminax-Buchse 50 $\Omega$ 64 1900 (4)		SUHN	Df 8			
Bu 21	Subminax-Buchse 50 $\Omega$ 64 1900 (4)		SUHN	Df 9			
		i		Df 10			
Bu 23		in K 1 enthalten	SUHN	Df 11			
				Df 12			
C 1	4700 pF 400 V- BRQO 5 5020 D	816 023	STET	Df 14	2x3500 pF -20 +30 % R 3000 350 V-	816 040	ROS
C 2	33 pF 400 V- BUQO 5 5020 N 750	816 021	STET	Df 15	2x3500 pF -20 +30 % R 3000 350V-	816 040	ROS
C 3	33 pF 400 V- BUQO 5020 N 750	816 021	STET				

07	06	05	04	03	02	01	Schlumberger o/s		Schaltteilliste		Liste besteht LIST CONSIST
							Meßgerätebau u. Vertrieb GmbH 8 München 45		EL. PARTS LIST		RUB OF
									Ausgangsstufe OUTPUT-STAGE		2
									Bezeichnung Schlumberger PART NO		Blatt SHEETS
									230 014 Sa		Blatt Nr SHEET NO
									Hierzu Schaltplan SEE CIRCUIT DIAGRAM		
									230 014 S		1
Ausgabe ISSUE	Änd.-Mittlg Nr MODIFIC NO	Tag DATE	Name NAME	geachr	Tag DATE	Name NAME	bearb	gechr	Erantz für		
		30.7.18	29.11.73 Mo		26.9.73	Morasch			Lg		

1	2	3	4	5	6	7	8
Pos. REF NO	Wert VALUE	Bezeichnung Schlumberger PART NO.	Hersteller MANUFACT	Pos. REF NO	Wert VALUE	Bezeichnung Schlumberger PART NO	Hersteller MANUFACT
Df 17	2x3500 pF -20 +30 % R 3000 350 V-	816 040	ROS				
Df 18	2x3500 pF -20 +30 % R 3000 350 V-	816 040	ROS				
Df 21	2x3500 pF -20 +30 % R 3000 350 V-	816 040	ROS				
Df 22	2x3500 pF -20 +30 % R 3000 350 V-	816 040	ROS				
Df 23	2x800 pF -20 +30 % Fgd 4x9 R 4000 350 V-	816 041	CRL				
Df 24	2x800 pF -20 +30 % Fgd 4x9 R 4000 350 V-	816 041	CRL				
K 1		380 387	SCHL				
K 2		380 412	SCHL				
K 3	HF-Kabel HF-CABLE	380 388	SCHL				
K 4		380 389	SCHL				
				St 22		in K 1 enthalten	SUHN
L 1							
L 2							
L 3	33 µH ± 10 % Del. Nr. 1537-52	821 025	AMPH				
L 4							
L 5							
L 7							
L 8	CU-Schalt draht l = 140 mm						
L 9	0,4 15 0400	880 020	LEO				
L 10							

07				Schlumberger o/s Meßgerätebau u. Vertrieb GmbH 8 München 45			Schaltteilliste EL. PARTS LIST		Liste besteht LIST CONSISTS
06							Benennung DESCRIPTION		Ausgangsstufe OUTPUT-STAGE
05								Blatt SHEETS	
04									
03									
02									
01								Blatt Nr SHEET NO	
-	B047.18	29.11.73	Mo	gechr	26.9.73	Morasch	230 014 Sa		
Aus gabe ISSUE	Änd Nr MODIFIC NO	Tag DATE	Name NAME	gearb			Hierzu Schaltplan SEE CIRCUIT DIAGRAM	230 014 S	2
				gnbr			Ersatz für		

Diese Zeichnung ist unser Eigentum. Vervielfältigung, unbefugte Verwendung, Mitteilung an andere ist strafbar und schadenersatzpflichtig.

1	2	3	4	5	6	7	8
Pos REF NO	Wert VALUE	Bezeichnung Schlumberger PART NO	Hersteller MANUFAC	Pos REF NO	Wert VALUE	Bezeichnung Schlumberger PART NO	Herst MAN
	1 Leiterplatte	360 599					
	hierzu	360 599 Sa					
	1 Leiterplatte	360 600					
	hierzu	360 600 Sa					
Bu 207	Übergangsstecker	886 249	SPINN				
Bu 208	auf TNC-Buchse M14.0,75-72-68-01(4)						
Bu 209	Übergangsstecker	886 249	SPINN				
Bu 210	auf TNC-Buchse M14.0,75-72-68-01(4)						
				R1s 1			
				R1s 2			
				R1s 3	Typ TGB 2 - D/14	850 102	MASC
				R1s 4			
				R1s 5			

				<b>Schlumberger o/s</b> Meßgeratebau u Vertrieb GmbH 8 München 45			<b>Schalteilliste</b> EL. PARTS LIST		Liste besteht LIST CONSIST
							Benennung DESCRIPTION		Eichleitung
							Bezeichnung Schlumberger PART NO		226 018 Sa
							Hierzu Schallplan		
01	3040.100	15.5.78	Wa	72	Tag DATE	Name NAME			
Ausgabe	And-Mittlg Nr	Tag	Name	geschr	31.8.	Wn			
									Blatt SHEET 15
									Blatt Nr SHEET NO