



ROHDE & SCHWARZ

Unternehmensbereich
Rundfunk- und Fernsehtechnik

Beschreibung

VHF-FM VERSTÄRKER 1,5 KW

VU 315

681.6516

INHALTSÜBERSICHT

1	Eigenschaften	
1.1	Anwendung	3
1.2	Arbeitsweise und Aufbau	3
1.3	Technische Daten	4
2	Betriebsvorbereitung und Bedienung	
2.1	Betriebsvorbereitung	5
2.2	Bedienung	5
3	Funktionsbeschreibung	
3.1	VHF-Verstärker 30 W	6
3.2	VHF-Verstärker 120 W	6
3.3	VHF-Verstärker 2 x 200 W	7
3.4	VHF-Koppler	7
3.4.1	VHF-Koppler 50 Ω	7
3.4.2	Ein-/Ausgangskoppler	8
3.4.3	VHF-Koppler 1500 W	8
3.5	Meßrichtkoppler	9
3.6	Überwacher	9
4	Wartung, Instandsetzung, Abgleich	
4.1	Erforderliche Meßgeräte und Hilfsmittel	11
4.2	Wartung, Instandsetzung	11
4.2.1	VHF-Verstärker	11
4.2.2	Koppler	12
4.2.3	Meßrichtkoppler, Überwacher	12
4.3	Abgleich	13
4.3.1	VHF-Verstärker	13
4.3.2	Koppler	14
4.3.3	Meßrichtkoppler	15
4.3.4	Überwacher	16
4.3.5	Test der Schutzfunktionen	17
4.4	Zusammenschalten von Verstärkern	18
4.4.1	Zusammenschalten von zwei Verstärkern zu 3 kW	18
4.4.2	Zusammenschalten von vier Verstärkern zu 5 kW	18

1 Eigenschaften

1.1 Anwendung

Der VHF-Verstärker VU 315 dient in UKW-FM-Sendern zur Erzeugung der nominellen Ausgangsleistung von 1500 W im Frequenzbereich 87,5 bis 108 MHz. Die dabei erforderliche Steuerleistung beträgt etwa 2 bis 3 W. Die auftretende Verlustwärme wird über einen Kühlkörper und geführte Luft abgeleitet.

1.2 Arbeitsweise und Aufbau

Hierzu Funktionsstromlauf 681.6515 FS

Die Ausgangsleistung wird in acht Gegentaktverstärkerstufen mit je 200 W, die über Koppelnetzwerke parallelgeschaltet sind, erzeugt. Jeweils vier dieser Stufen werden von einem 120-W-Gegentaktvorverstärker angesteuert. Die beiden Vorverstärker erhalten ihre Steuerleistung von der 30-W-Treiberstufe. Die zwei Vor- und acht Endverstärker sind mit Transistoren des gleichen Typs bestückt.

Die Transistoren arbeiten breitbandig im C-Betrieb, so daß kein Abgleich bei Frequenzwechsel erforderlich ist. Die RF-Transistoren, die Absorberwiderstände der Koppelnetzwerke und das Leistungsdämpfungsglied am Eingang sind auf einen Kühlkörper montiert. Die elektrische Verbindung der RF-Transistoren zu den Leiterplatten geschieht über großflächige, vergoldete und unter Federdruck stehende Kontakte, so daß ein Transistorwechsel in kürzester Zeit ohne Lötarbeiten möglich ist. Ein nachfolgender Abgleich ist nicht erforderlich. Die Gegentaktendverstärker und die Vorverstärker lassen sich einzeln durch Auftrennen von Lötbrücken aus dem Verstärkerverband abtrennen und separat ansteuern sowie an einer entsprechenden 50- Ω -Last prüfen.

Von den acht Endverstärkern sind jeweils zwei auf einer gemeinsamen Platine untergebracht. Die beiden Vorverstärker und der Treiberverstärker sind jeweils auf einer eigenen Platine aufgebaut. Elektrisch werden jeweils zwei Gegentaktverstärker über einen 180°-Koppler und zwei Endstufenplatinen wiederum über einen 180°-Koppler zusammengeschaltet. Beide Hälften mit jeweils 750 W Nennleistung werden über einen 0°-Koppler zu 1500 W zusammengeführt. Die Aufteilung der Steuerleistung auf die einzelnen Stufen geschieht nach dem gleichen Prinzip. Der Meßrichtkoppler am Verstärkerausgang liefert eine RF-Spannung für die Meßbuchse an der Frontplatte des Verstärkers.

Der im Einschub untergebrachte Überwacher erhält Meßspannungen für die Betriebsströme der RF-Transistoren, eine Referenzspannung von der Einschaltsteuerung des Senders gemäß der eingestellten Sollausgangsleistung sowie Meßspannungen, die der Vor- und Rücklaufleistung proportional sind. Bei Übertemperatur des Kühlkörpers oder bei zu hoher Reflexion ($VSWR > 1,5$) wird die RF-Leistung reduziert und gleichzeitig Störung gemeldet. Diese Kriterien werden teils miteinander verknüpft und mit eingestellten Schwellenwerten verglichen, teils zur Anzeige verwendet. Bei Fehlfunktionen gelangt eine entsprechende Meldung an die Einschaltsteuerung des Senders.

Die rückwärtigen Anschlüsse, wie Stromversorgung, Melde- und Steuerleitungen, RF-Ansteuerung, werden im Sendergestell über automatische Steckverbindungen hergestellt.

VHF-FM-VERSTÄRKER 1,5 KW VU315

1.3 Technische Daten

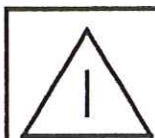
Weitere Daten siehe Rahmenbeschreibung zum Sender.

Frequenzbereich	87,5...108 MHz
Nennausgangsleistung	1500 W
Nennlastwiderstand	50 Ω
RF-Meßstelle am Ausgang	3...5 V/50 Ω
Steuerleistung	2...3 W
Betriebsspannung	20...28 V =
Leistungsaufnahme	ca. 2200 W (typ.)
Betriebsspannungen für den Überwacher	12 V

2 Betriebsvorbereitung und Bedienung

2.1 Betriebsvorbereitung

Nach dem Einschieben in das Kastengestell und Anschließen des RF- Ausgangs an der Frontplatte des Verstärkers ist dieser betriebsbereit. Die Einschaltung geschieht über die Bedienungselemente der Einschaltsteuerung. Die Anzeigespannungen und Schaltschwellen im Überwacher können erst innerhalb des Senders nach dem Einschalten eingestellt werden.



Achtung! Wichtiger Hinweis! Bei Ansprechen einer der Sicherungen F1 - F11 (25 A / T) ist vor dem Sicherungswechsel der entsprechende Verstärkerblock zu prüfen!

2.2 Bedienung

Während des normalen Betriebs sind keine laufenden Bedienungsmaßnahmen erforderlich.

Mit dem Meßstellenschalter an der Frontplatte lassen sich die Betriebsströme der RF-Transistoren, die Aussteuerung der geregelten einstufigen Treiberstufe sowie die Vor- und Rücklaufspannungen kontrollieren.

Die Versorgungsspannung für den Verstärker ist fest und läßt sich mit Hilfe von Anzapfungen an der Primärseite des Netztransformators einstellen.

Bei etwa 2,5 W Steuerleistung, einer Betriebsspannung von 24 V und 1500 W Ausgangsleistung stellt sich für jedes Gegentakttransistorpaar in der Endstufe ein Strom von etwa $I_{E1...E8} = 10,5...12$ A ein. Der Strom einer Vorverstärkerstufe liegt bei $I_{V1/V2} = 7...8$ A. Der Strom der Eintakttreiberstufe wird nicht angezeigt. Die RF-Vorlaufspannung beträgt etwa 274 V; die Rücklaufspannung hängt von der Fehlanpassung am Verstärkerausgang ab. Hier gilt:

$$VSWR = \frac{U_{Vor} + U_{Rück}}{U_{Vor} - U_{Rück}}$$

An der Richtkopplermeßstelle liegt bei 1500 W Ausgangsleistung eine RF-Spannung $U_{eff} = 3...5$ V/50 Ω . Wird die voreingestellte Schwelle der RF-Ausgangsleistung unterschritten, leuchtet eine Störungsanzeige. Hat die Temperaturüberwachung angesprochen, erkennbar am Aufleuchten der entsprechenden Störungsanzeige, kann die Rückstellung durch Drücken der Lösch Taste nach Beseitigung der Störung vorgenommen werden.

Zu Servicezwecken kann jeder Verstärkermodul ohne Unterbrechung der RF-Abstrahlung der Sendeanlage leistungsfrei geschaltet werden. Hierzu wird ein Kippschalter betätigt und der Verstärker nach Lösen der Ausfallsicherung aus dem Gestell gezogen. Die Freischaltung wird am Verstärkermodul durch eine Leuchtdiode angezeigt.

Eine weitere Taste dient zur Funktionskontrolle der Leuchtdioden an der Frontplatte.

3 Funktionsbeschreibung

Hierzu Funktionsstromlauf 681.6516 FS

3.1 VHF-Verstärker 30 W

Hierzu Stromlauf 681.7864 S

Die am Eingang zugeführte Steuerleistung gelangt über das 3-dB- Dämpfungsglied R1 an den Eingang des Verstärkers. Zwei 4:1-Leitungstransformatoren und eine LC-Anpassungsschaltung transformieren den Eingangswiderstand des Treibertransistors V1 auf 50 Ω . Die Schaltung mit L105...L107 und C108...C112 auf der Kollektorseite transformiert den Lastwiderstand. C113, C114 trennen die Versorgungsspannung vom Verstärkerausgang. Das LC-Glied L104, C115 mit R102, R103 verhindert parasitäre Schwingungen.

Die Ausgangsleistung des gesamten 1500-W-Verstärkers wird über die Treiberleistung des Verstärkers V1 geregelt. Hierzu gelangt vom Überwacher eine Regelspannung an den Eingang X4.6. Der Ausgang N1.6 des Verstärkers N1 steuert den Spannungsregler N101 und damit die Versorgungsspannung für V1.

Zur Regelung der Versorgungsspannung von V1 auf nahe 0 V liegt an X4.1 eine Spannung von -12 V, die an N1.4 auf ca. -2 V begrenzt wird. Bei Ausfall der Hilfsspannung von -12 V leitet V104 und steuert über V106 und N101.1 den Spannungsregler zu. V102, V103, V105 begrenzen die Versorgungsspannung von N1.

Bei zu hoher Versorgungsspannung ($U > 33$ V) des Gesamtverstärkers leitet V111, und N1.6 steuert den Spannungsregler zu. Durch Sperren der Versorgungsspannung von N1 erhält der Endverstärker keine Steuerleistung und bleibt somit geschützt.

3.2 VHF-Verstärker 120 W

Hierzu Stromlauf 681.7764 S

Die RF-Steuerleistung gelangt über BR301 und die Umsymmetrierleitung W303 an den 4:1-Leitungstransformator, bestehend aus W305, W307.

C313, C317, L321 und C315, C319, L323 kompensieren den Frequenzgang der Anpassungsschaltung. Die nachfolgenden LC-Schaltungen dienen zur weiteren Transformation der Transistoreingangswiderstände. Die RF-Spannung über C321, C323 ist symmetrisch gegen Massepotential.

Über die Kondensatoren von der Basis der Leistungstransistoren gegen Masse wird die Mitte der RF-Steuerspannung auf Massepotential gelegt. Die beiden Emitter liegen ebenfalls auf Masse. Obige Potentialfestlegung bewirkt eine Halbierung sowie zwei gegeneinander um 180 ° gedrehte Steuerspannungen.

Der Ausgangswiderstand der Gegentaktransistoren wird über die nachfolgende Anpassungsschaltung und den 1:4-Leitungstransformator W309, W311 auf 50 Ω transformiert. L339, C345, C349 sowie L341, C347, C351 kompensieren den Frequenzgang. R311, R313 im Eingang sowie L333, C337, R315 und L335, C339, R317 im Kollektorkreis verhindern parasitäre Schwingungen der Stufe. Über W313 steht die RF-Spannung am Ausgang unsymmetrisch zur Verfügung.

Durch Auftrennen der Brücken BR301 und BR303 läßt sich der Verstärker aus dem gesamten Verband freischalten und separat testen. Die Steuerleistung kann über die Meßbuchse X1 zugeführt und die Ausgangsleistung über die Meßbuchse X2 auf einen 50- Ω -Lastwiderstand geführt werden.

VHF-FM-VERSTÄRKER 1,5 KW VU315

3.3 VHF-Verstärker 2 x 200 W

Hierzu Stromlauf 681.7787 S

Der Verstärker besteht aus zwei parallelgeschalteten Gegentaktstufen, die auf gleiche Weise aufgebaut sind wie die 120-W-Stufe. Deren Funktion ist im Abschnitt 3.2 beschrieben.

Die RF-Steuerleistung gelangt über eine 25- Ω -Umsymmetrierleitung an die Platine. Der 180°-Leistungsteiler W301, W302 mit gleichzeitiger 1:2 Transformation teilt die Leistung auf beide 200-W-Verstärker auf. L345, C303, C304, C364, C365 kompensieren den Frequenzgang. Der 25- Ω -Absorberwiderstand verbessert die Anpassung am Eingang der Platine bei Fehlanpassung einer 200-W-Stufe. Die RF-Spannung am Eingang von W303 ist gegenüber der an W304 um 180° in der Phase verschoben.

Die Ausgangsleistungen der beiden 200-W-Stufen an W313 und W314 werden im 180°-Leistungskoppler W315, W316 addiert. L346, C366, C367, C368 sowie C361 und C362 kompensieren den Frequenzgang.

Der 25- Ω -Absorber verhindert bei Ausfall einer 200-W-Stufe eine Fehlanpassung der intakten Stufe. Bei Totalausfall einer Stufe nimmt der Absorber maximal die Hälfte der noch verbleibenden Leistung auf.

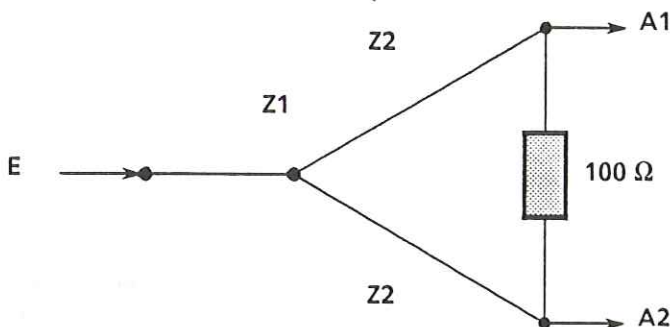
Die RF-Summenleistung wird über eine 25- Ω -Umsymmetrierleitung an einen weiteren Leistungskoppler geführt.

3.4 VHF-Koppler

3.4.1 VHF-Koppler 50 W

Hierzu Stromlauf 681.7912 S

Der Koppler teilt die Treiberleistung des 30-W-Verstärkers auf die beiden 120-W-Vorverstärker auf. Er ist ein 0°-Koppler, d.h. die beiden Ausgangsspannungen an A1 und A2 weisen gleiche Phasenlage auf.



Die Leistungsaufteilung geschieht mit zwei kaskadierten $\lambda/4$ -Kupferrohrleitungen mit gestaffeltem Wellenwiderstand. Z1 und Z2 werden durch kapazitiv verkürzte 50- Ω - bzw. 75- Ω -Leitungen realisiert. Bei ungleichem Abschluß an A1 und A2 gelangt ein Teil der Leistung in den Lastausgleichswiderstand. Zur Abstimmung des Wellenwiderstandes und der Leitungslänge dienen Trimmkondensatoren und Leitungsbügel.

VHF-FM-VERSTÄRKER 1,5 KW VU315

Technische Daten:

Frequenzbereich	87,5...108 MHz
Eingangswiderstand	50 Ω, VSWR < 1,06
bei 50-Ω-Abschluß an A1, A2	
Durchgangsdämpfung	< 0,2 dB

3.4.2 Ein-/Ausgangskoppler

Hierzu Stromlauf 681.6768 S sowie 681.6516 FS

Der im Stromlauf unten dargestellte Eingangskoppler teilt die Steuerleistung des 120-W-Vorverstärkers auf je zwei Endstufen auf. Der Ausgangskoppler führt die Ausgangsleistungen von je zwei Endstufen zu einer Nennleistung von 750 W zusammen. Aus praktischen Gründen wird der Ausgang jeder Endstufe über zwei parallele Leitungen an den Koppler geführt.

Ein- und Ausgangskoppler stellen 180 °-Koppler dar, d.h. nach Teilung der Leistung im Eingangskoppler sind die beiden Ausgangsspannungen gegenphasig, und bei Addition zweier Leistungen im Ausgangskoppler müssen die beiden Eingangsspannungen gegenphasig sein.

Bei Ausfall eines 200-W-Verstärkers liegen für die übrigen Stufen unveränderte Anpassungsbedingungen vor; die einzelnen Teilleistungen bleiben gleich. Da in einem solchen Fall jedoch die Spannungssymmetrie zwischen zwei 200-W-Verstärkern gestört ist, wird im zugehörigen Absorber (z.B. R3, R7, R6, R10) ein Teil der Leistung verbraucht. Gleiches gilt für zwei Platinen 2 x 200 W mit den entsprechenden Absorbern R11, R14.

Bei Ausfall von Transistoren verringert sich die verfügbare Leistung am Verstärkerausgang auf:

$$P = P_0 \left\{ \frac{m - n^2}{n} \right\}$$

P	= verfügbare Leistung
P ₀	= Nennleistung
m	= Gesamtzahl der Transistorpaare (hier m = 8)
n	= Anzahl der ausgefallenen Transistorpaare

3.4.3 VHF-Koppler 1500 W

Hierzu Stromlauf 681.6515 FS

Der Leistungskoppler addiert die Teilleistungen zur Nennausgangsleistung von 1500 W. Er ist ein 0 °-Koppler, d.h. die Spannungen an den Einzeltoren weisen gleiche Phasenlage auf. Die Teilleistungen werden über W4, W5 zugeführt. Der Koppler ist aus den Leitungen W2, W3 und W1 aufgebaut. Die Platine A12 enthält Trimmkondensatoren zur Widerstandsanpassung. Der Absorber R15 sorgt für gute Entkopplung der Verstärker.

Technische Daten:

Frequenzbereich	87,5...108 MHz
Eingangswiderstand	50 Ω, VSWR < 1,06
Durchgangsdämpfung	< 0,15 dB
Entkopplung bei 50 Ω Abschluß	> 20 dB
am Summentor	

3.5 Meßrichtkoppler

Hierzu Stromläufe 681.7558 S und 544.9914 S

Der Meßrichtkoppler enthält zwei getrennte Systeme. Ein System liefert eine der Vorlaufleistung proportionale RF-Spannung, die mit Hilfe der Widerstandskombination R21...R25 einstellbar ist (0,5...1 V bzw. 3...5 V). Die Koppelleitung ist mit R20, C9 abgeschlossen.

Das zweite System gibt je eine der Vor- und Rücklaufleistung proportionale RF-Spannung ab. Die Koppelleitungen sind mit 50 Ω abgeschlossen und auf ein optimales Richtverhältnis abgeglichen.

Die RF-Spannungen werden mit den vorgespannten Dioden GL1, GL3 gleichgerichtet. C3, C4 kompensieren den Frequenzgang. Die gleichgerichteten Spannungen gelangen jeweils an ein System des Verstärkers B1. GL2 und GL4 dienen zur Temperaturkompensation. Mit einer Verstärkung von 1 stellt der Differenzverstärker B1 an den Anschlüssen 1 und 2 der Platine jeweils eine der Rücklauf- und der Vorlaufleistung proportionale Gleichspannung zur Verfügung.

3.6 Überwacher

Hierzu Stromlauf 681.6939 S

Der Regelverstärker zur Regelung und Begrenzung der RF-Ausgangsleistung bei Netzspannungsschwankungen sowie die Verstärkerschutzeinrichtungen, Temperaturschutz und Leistungsrückregelung bei Fehlanpassung, arbeiten auf die gemeinsame Leitung X1.9. Die hier liegende Regelspannung steuert die Versorgungsspannung des 30-W-Verstärkers und somit die Treiberleistung.

Regelung und Anzeige Vorlaufleistung:

Die vom Vorlaufsystem des Meßrichtkopplers abgegebene, gleichgerichtete Spannung gelangt an N2.1 und wird verstärkt an den invertierenden Eingang N2.14 gelegt. Am nichtinvertierenden Eingang N2.13 liegt die der Sollausgangsleistung proportionale Referenzspannung von der Einschaltsteuerung. Der Ausgang N2.12 des Regelverstärkers steuert über X1.9 die Versorgungsspannung des 30-W-Verstärkers und somit die Treiberleistung und die Gesamtausgangsleistung.

Unterschreitet die Ausgangsleistung den mit R50 eingestellten Schwellenwert, spricht der Komparator N2.10 an. Die Anzeige H3 "RF-Störung" leuchtet; über X1.2 wird die Störungsmeldung an die Einschaltsteuerung abgegeben. Über R57, R56, S3, K2 gelangt die Spannung an das Instrument P1 zur Anzeige der Vorlaufspannung.

Regelung und Anzeige Rücklaufleistung:

Die vom Rücklaufsystem des Meßrichtkopplers abgegebene, gleichgerichtete Spannung gelangt an N2.6 und wird verstärkt an den invertierenden Eingang N1.14 gelegt. Da der Rückregelverstärker N1.12 erst ab einem VSWR $> 1,5$ (= 60 W Rücklaufleistung) auf die Regelleitung wirken soll, wird an N1.14 eine negative, mit R47 einstellbare Spannung addiert. Der Komparator N1.4 erregt die Leuchtdiode H1, die Störung "VSWR $> 1,5$ " anzeigt.

Bei einer plötzlich auftretenden Fehlanpassung (VSWR $> 1,8$) spricht der Komparator N1.10 an. Die Ansprechschwelle ist mit R32 einstellbar. Mit "L" an X1.14 wird über die Einschaltsteuerung sofort der Träger gesperrt und gleichzeitig die Referenzspannung für die Regelung der Vorlaufleistung zurückgenommen. Nach etwa 5 s gibt die Einschaltsteuerung den RF-Träger wieder frei.

Die Referenzspannung an X1.3 steigt langsam an, so daß N2.12 die Vorlaufleistung langsam hochregelt. Erreicht die Rücklaufleistung etwa 60 W, verhindert N1.12 über V38 ein weiteres Ansteigen der Vorlaufleistung.

Über N2.4, R36, R35, S3, K2 gelangt die Spannung an das Instrument zur Anzeige der Rücklaufspannung.

VHF-FM-VERSTÄRKER 1,5 KW VU315

Temperaturüberwachung:

Der Heißleiter R20 mißt die Kühlkörpertemperatur des Verstärkers VU 315. Die negative Spannung an R20, R7 und die positive Spannung an R30, R66, R67 werden über R28, R29 am invertierenden Eingang N1.1 addiert. Überschreitet die Kühlkörpertemperatur etwa +80 °C, vermindert N1.3 über V31 die Regelspannung auf einen Wert $U < +10$ V. Bei einem weiteren Anstieg der Temperatur auf etwa +90 °C wird die Regelspannung bis auf 0 V reduziert. Durch Rückregelung der Treiberleistung des 30-W-Verstärkers wird die Vorlaufleistung des Gesamtverstärkers, und somit die Verlustleistung, reduziert. Erreicht die Kühlkörpertemperatur etwa +85 °C, leitet V51; der Schalttransistor V3 legt +12 V an die Wicklung 2-3 des Relais K1. Der Kontakt K1.1-4 schließt und gibt die Störungsmeldung an die Einschaltsteuerung ab. Gleichzeitig leuchtet die Störungsanzeige H2. Sinkt die Kühlkörpertemperatur unter +80 °C, läßt sich die Störungseinspeicherung durch Drücken der Taste S4 wieder löschen.

Strommessung:

Über X1.1...10 und X1.12 werden Meßspannungen zugeführt, die den Strömen der acht Transistorpaare der Endstufen und der zwei Transistorpaare der Vorstufen proportional sind.

Abschalten des Verstärkers:

Für Servicezwecke und zur Entnahme eines Verstärkers aus dem Sendergestell läßt sich der Verstärker mit S1 leistungslos schalten. S1.1 schließt die Referenzspannung an N2.13 kurz, so daß die Regelspannung zur Leistungsregelung auf 0 V sinkt. S1.2 schaltet die LED H4 zur Anzeige des anormalen Betriebszustandes ein.

Anzeigenkontrollen:

Durch Drücken der Taste S5 kann die Funktion aller Leuchtdioden am Verstärker geprüft werden.

4 Wartung, Instandsetzung, Abgleich

4.1 Erforderliche Meßgeräte und Hilfsmittel

Leistungsmeßsender 20...500 MHz	SMS
Leistungs- und Reflexionsmesser	NAP
HF-DC-Millivoltmeter mit Durchgangskopf	URV
Frequenzmesser	
Impedanzwobbler	ZWA
Spektrumanalysator	
Dämpfungsglied 40 dB/ 300 W	RBS
Abschlußwiderstand 1 W/50 Ω	RMC
Wärmeleitpaste	

4.2 Wartung, Instandsetzung

4.2.1 VHF-Verstärker

Bei zu geringer Ausgangsleistung können am Instrument der Frontplatte die Betriebswerte geprüft werden. Bei ausreichend hoher Steuerleistung müssen die Ströme der Gegentakttransistorpaare die im Abschnitt 4.3 angegebenen Werte aufweisen. Ein Transistorausfall ist am fehlenden Kollektorstrom I_{V1} , I_{V2} , I_{E1} ... I_{E8} erkennbar.

Beim Austausch eines der RF-Transistoren ist wie folgt vorzugehen.

- * Zwei Schrauben lösen und Druckteil abnehmen.
- * Zwei weitere Schrauben M3 (mit kleinem Kopf), die den Transistorflansch halten, herausdrehen.
- * Bei Gegentaktstufen beide Transistoren ausbauen und mit einem Ohmmeter Diodenstrecken durchmessen. Werte mit einem neuen Transistor vergleichen.
- * Vor dem Einsetzen eines neuen Transistors alte Wärmeleitpaste vom Kühlkörper entfernen und Kontaktfläche sowie Transistorfahnen mit Alkohol reinigen. Die Transistoranschlüsse müssen plan sein; gegebenenfalls ausrichten.
- * Transistorboden mit einer sehr dünnen Schicht Wärmeleitpaste einstreichen. Transistor einsetzen und festschrauben; Druckteil befestigen.

Ein Abgleich nach dem Transistorwechsel ist nicht erforderlich.

Beim Austausch eines anderen Bauteils ist stets ein solches vom gleichen Typ zu verwenden, das in gleicher Weise und genau an der gleichen Stelle eingesetzt wird wie das schadhafte. Auch dann wird in der Regel kein Neuabgleich des Verstärkers notwendig sein.

VHF-FM-VERSTÄRKER 1,5 KW VU315

Wird ein Verstärker über Adapterkabel außerhalb des Sendergestells betrieben, sollte der Kühlkörper mit einem Lüfter angeblasen werden.

Der 30-W-Verstärker, die 120-W-Stufen und die 200-W-Stufen können einzeln und vom übrigen Verstärkerverband getrennt betrieben und geprüft werden.

Beim 30-W-Verstärker geschieht die Ansteuerung über die Buchse X4 an der Geräterückseite. Der RF-Ausgang läßt sich über eine BNC-Trennstelle von Kabel W23 separat auf einen 50- Ω -Lastwiderstand schalten.

Die 120-W- und die 200-W-Stufen lassen sich durch Auftrennen von Lötbrücken an den Ein- und Ausgängen freischalten. Hier befinden sich Meßbuchsen (SMC), über die jede Stufe angesteuert und abgeschlossen werden kann. Typische Meßwerte sind dem Abschnitt 4.3 zu entnehmen.

Zum Schutz der Leiterbahnen gegen Kurzschlüsse ist jedem Verstärker eine eigene Leitungsschutzsicherung vorgeschaltet.

4.2.2 Koppler

Besondere Wartungs- und Instandsetzungsmaßnahmen sind nicht erforderlich.

4.2.3 Meßrichtkoppler, Überwacher

Besondere Wartungs- und Instandsetzungsmaßnahmen sind nicht erforderlich. Nach Austausch eines Bauteils im Überwacher empfiehlt es sich, die davon betroffene Schaltschwelle zu prüfen und gemäß Abschnitt 4.3 neu abzugleichen oder die Anzeige einzustellen.

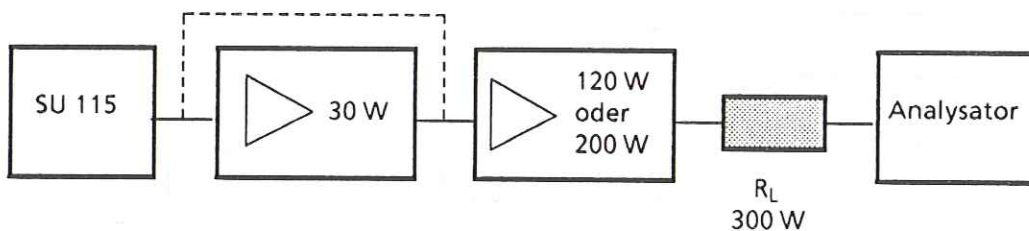
VHF-FM-VERSTÄRKER 1,5 KW VU315

4.3 Abgleich

4.3.1 VHF-Verstärker

Bei Beachtung der Angaben im Abschnitt 4.2 ist kein Abgleich der Verstärker notwendig. Zur Verbesserung des Wirkungsgrades kann man nach einem Transistorwechsel die Symmetrie der betreffenden Gegentaktstufe optimieren; notwendig ist dies jedoch nicht. Der Verstärker wird über die Lötbrücken am Ein- und Ausgang freigeschaltet. Die Stufe wird mit der nachfolgend angegebenen Steuerleistung bei einer Frequenz von 87,5 MHz angesteuert und der Ausgang auf einen 50-Ω-Lastwiderstand mit Meßausgang geschaltet. An den Meßausgang legt man den Spektrumanalysator.

Meßaufbau:



Abgleich:

120-W-Verstärker	
Betriebsspannung	23 V
Steuerleistung	5,5 W
Frequenz	87,5 MHz
Ausgangsleistung	ca. 80 W

C329 oder 331 mit Hilfe zweier LötKolben vor oder zurück verschieben, bis der Abstand der 1. Oberwelle (175 MHz) mindestens 36 dB von der Grundwelle beträgt.

200-W-Verstärker:

Betriebsspannung	23 V
Steuerleistung	25 W
Frequenz	87,5 MHz
Ausgangsleistung	ca. 200 W

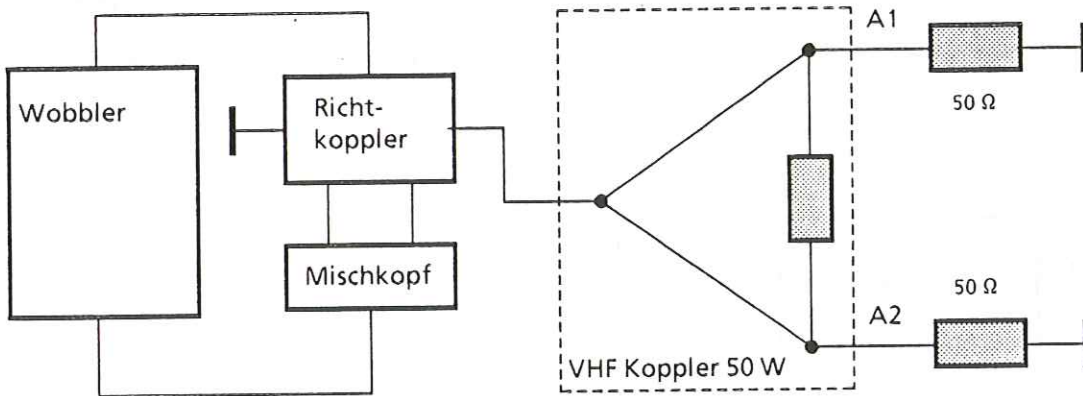
Abgleich mit C329 oder C331 bzw. C330 oder C332 wie beim 120-W-Verstärker beschrieben.

VHF-FM-VERSTÄRKER 1,5 KW VU315

4.3.2 Koppler

Nach Reparaturarbeiten an den Kopplern ist gegebenenfalls der Eingangswiderstand zu messen und einzustellen.

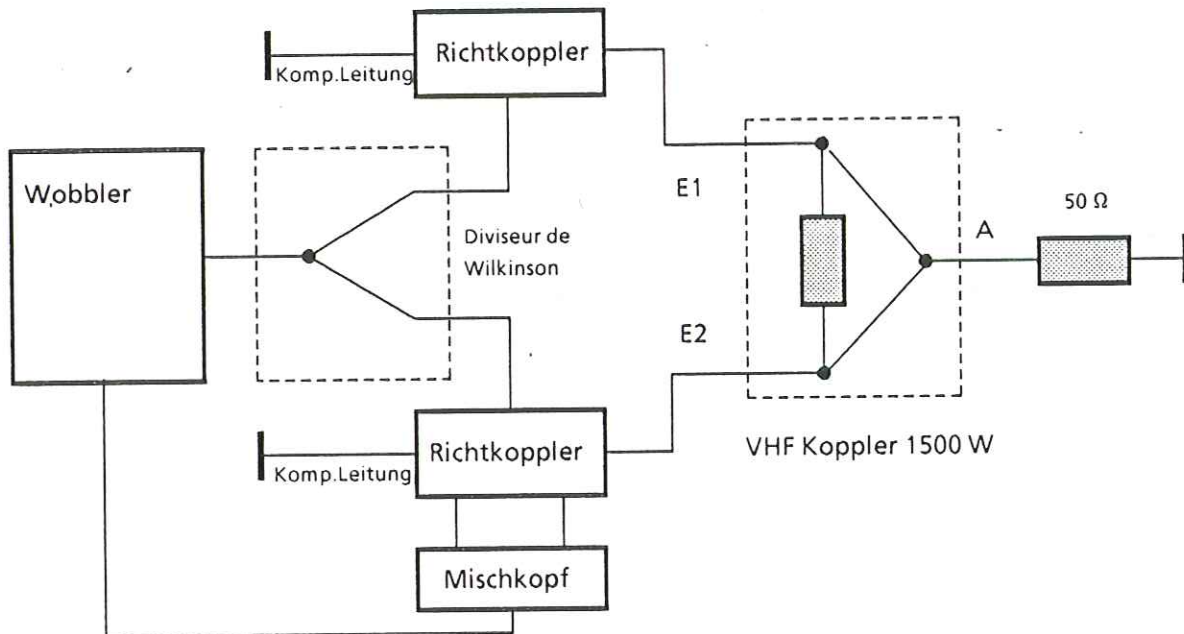
VHF-Koppler 50 W



Der Eingangswiderstand kann mit Hilfe von Trimmkondensatoren und -induktivitäten (siehe Stromlauf) im Bereich 87,5...108 MHz auf $V_{SWR} \leq 1,06$ nachgeglichen werden.

Beim Nachgleich sollte man sich auf C606 und C608 beschränken. C602 und C604 sollten jeweils gleiche Kapazitäten, L601 und L602 gleiche Induktivitäten aufweisen.

VHF-Koppler 1500 W



Der Abgleich der Eingangswiderstände geschieht auf der Trimmplatine A12, auf der sich Leiterbahnkapazitäten zu- und wegschalten lassen.

Im Frequenzbereich 87,5...108 MHz betragen die Eingangswiderstände 50 Ω, $V_{SWR} \leq 1,06$.

VHF-FM-VERSTÄRKER 1,5 KW VU315

4.3.3 Meßrichtkoppler

Prüfung der Meßrichtkopplerplatte

Legt man an den Anschluß 6 oder 7 eine Gleichspannung von etwa -1 V, muß sich an den Ausgängen 1 und 2 ebenfalls eine Gleichspannung von etwa -1 V einstellen.

Abgleich

Potentiometer R1, R11 und R20 etwa auf Mitte stellen. Beide Eingänge des Leistungskopplers freischalten (W4 und W5 abtrennen). Wilkinsonteiler (0°-Koppler) mit beiden Ausgängen an die Eingänge des Leistungskopplers schalten. Ausgang des Verstärkers mit 50 Ω abschließen. Mit Meßsender bei 97 MHz in den Eingang des Wilkinsonteilers einspeisen.

Mit DC-Millivoltmeter am Rücklaufausgang, Anschluß 1, der Meßrichtkopplerplatte Gleichspannung messen und mit R11 auf Minimum einstellen.

Wilkinsonteiler von den Kopplereingängen abtrennen und diese jeweils mit 50 Ω beschließen. Am RF-Ausgang X11 mit Meßsender bei 97 MHz einspeisen. Mit RF-Voltmeter am Vorlaufmeßsystem X12 messen und mit R20, C9 Spannung auf Minimum einstellen.

Mit DC-Voltmeter am Vorlaufausgang, Anschluß 2, der Meßrichtkopplerplatte Gleichspannung messen und mit R1 auf Minimum einstellen.

Nach dem Abgleich soll das Vor-/Rückverhältnis für das Meßsystem an X12 mindestens 26 dB und für das zweite Meßsystem mindestens 30 dB betragen (Vor- und Rücklaufspannungen messen). Gegebenenfalls muß der Abgleich wiederholt werden.

Mit Hilfe der Trimmwerte R21...R25 läßt sich die RF-Spannung an X12 auf Werte von $U_{\text{eff}} = 0,5...1 \text{ V}$ und $U_{\text{eff}} = 3...5 \text{ V}$ einstellen.

	$U_{\text{eff}} = 0,5...1 \text{ V}$	$U_{\text{eff}} = 3...5 \text{ V}$
R21	169 Ω	590 Ω
R22	169 Ω	590 Ω
R23 II R24	93,1 Ω	17,4 Ω
R25	84,5 Ω	294 Ω

VHF-FM-VERSTÄRKER 1,5 KW VU315

4.3.4 Überwacher

Nach einer Reparatur im Verstärker oder im Überwacher selbst sind gegebenenfalls die Schwellen und Anzeigen zu prüfen und ganz oder teilweise neu einzustellen.

Überwacher in den Verstärkereinschub einsetzen und alle Verbindungen herstellen. Verstärkereinschub über Adapter mit dem Sendergestell verbinden. Steuerleitungskabel vom Steuersender nur an den zu prüfenden Verstärker führen und Steuerleistung auf ca. 2...3 W reduzieren. RF-Leistungsmesser mit Durchgangskopf in die RF-Ausgangsleitung des Verstärkers schalten und Verstärker mit Kunstantenne abschließen. Am Steuersender Frequenz auf 97 MHz einstellen.

Vorlauf

- * Anlage einschalten und Ausgangsleistung auf 1500 W einstellen (Leistungssteller an der Frontplatte der Einschaltsteuerung).
- * Am Überwacher X4.4 Gleichspannung messen und mit R54 Spannung an N2.3 auf gleichen Wert einstellen.
- * Vorlaufspannung am Instrument P1 messen; Soll: 274 V (27,4 Skt.). Einstellung mit R57.
- * Vorlaufleistung reduzieren (Frontplatte Einschaltsteuerung). Bei etwa 1000 W muß die Störungsanzeige an der Einschaltsteuerung nach Ablauf von etwa 5s leuchten.
- * Vorlaufleistung wieder auf 1500 W erhöhen. Störungsanzeige erlischt.

Rücklauf

- * Am Verstärkerausgang Fehlabschluß entsprechend VSWR = 1,8 erzeugen (ca. 120 W Rücklauf bei 1500 W Vorlauf).
- * R47 vorerst so weit zurückdrehen, daß die Leistungsrückregelung noch nicht einsetzt.
- * R32 einstellen, daß bei VSWR = 1,8 die Trägersperre über X1.14 anspricht.
- * Mit Fehlabschluß am Verstärkerausgang Rücklaufleistung auf ca. 60 W reduzieren.
- * R47 so abgleichen, daß bei 60 W Rücklauf gerade die Rückregelung der Vorlaufleistung einsetzt.
- * Am Instrument P1 Rücklaufspannung messen; Soll: 55 V (27,5 Skt.). Einstellung mit R36.
- * Fehlabschluß auf VSWR = 1,8 einstellen. Die Vorlaufleistung muß deutlich zurückgeregelt werden.
- * Vorlaufleistung auf ca. 500 W reduzieren. RF-Leitung zur Kunstantenne auftrennen.
- * Die Trägersperre muß ansprechen. Nach ca. 5s stellt sich eine Vorlaufleistung von weniger als 70 W ein.

Fehlabschluß am Verstärkerausgang aufheben.

VHF-FM-VERSTÄRKER 1,5 KW VU315

Verstärkerströme

Durch Messen der Spannungsabfälle an den Strommeßwiderständen R1...R10 (Stromlauf 681.6516 FS) werden die Verstärkerströme für jede Gegentaktstufe ermittelt. Bei 1500 W Vorlaufleistung sollen sie sein:

$$I_{V1} / I_{V2} = 7...8 \text{ A}$$
$$I_{E1} \dots I_{E8} = 10,5...12 \text{ A}$$

$$I = \frac{U_{R\dots}}{10 \text{ m}\Omega}$$

Wahlschalter an der Frontplatte des Verstärkers auf I_{E1} stellen und Ausschlag mit R22/Überwacher auf den für I_{E1} ermittelten Wert stellen.

Regelspannung ΔU_R

- * Wahlschalter an der Frontplatte auf ΔU_R stellen.
- * Auf der Platine des 30-W-Verstärkers (Stromlauf 681.7864 S) Spannung zwischen X9 und X4.4 messen.
- * Anzeige mit R20/Überwacher auf gemessenen Wert abgleichen.

Temperaturüberwachung

- * Heißleiter R20 in eine Prüfheizplatte einschrauben und aufheizen oder Lüfter abschalten, so daß sich der Kühlkörper entsprechend erwärmt ($t > 30 \text{ min}$).
- * Temperatur in unmittelbarer Nähe des Heißleiters messen.
- * Ab einer Temperatur von $+ 80 \text{ }^\circ\text{C}$ muß die Vorlaufleistung zurückgeregelt werden. Einstellung mit R67. Die Störungsanzeigen am Verstärker und an der Einschaltsteuerung leuchten.
- * Heißleiter unter $+ 80 \text{ }^\circ\text{C}$ abkühlen. Die RF-Leistung muß wieder voll vorhanden sein. Die Störungsanzeigen leuchten weiter und lassen sich durch Drücken der Rückstelltaste löschen.

4.4.3 Test der Schutzfunktionen

An der Anschlußwanne im Sendergestell können über die 30polige Steckerleiste des VU 315 die Schutzfunktionen "Rücklauf $VWSR \geq 1,5$ " und "Übertemperatur" geprüft werden.

Test Rücklaufleistung $VWSR \geq 1,5$

Wird an Anschluß X1.1c der 30poligen Steckerleiste eine Gleichspannung von ca. $-0,5 \text{ V}$ gelegt, so muß die LED H1 "Störung $VWSR \geq 1,5$ " an der Frontplatte leuchten.

Test Übertemperatur

- * Einen $10 \text{ k}\Omega$ Trimmwiderstand an X1.3c und X1.1b schalten.
- * Trimmwiderstand so einstellen, daß die LED H2 "Übertemperatur" leuchtet.

VHF-FM-VERSTÄRKER 1,5 KW VU315

4.4 Zusammenschalten von Verstärkern

4.4.1 Zusammenschalten von zwei Verstärkern zu 3 kW

Beide Verstärker in das Sendergestell einschieben und einen der Moduln auf die Kunstantenne schalten. Leistungsmesser an den Meßausgang der Kunstantenne anschließen.

Verstärker mit 2,5 W bei $f = 97$ MHz aus dem Steuersender ansteuern. Leistung auf 1300 W einstellen (Frontplatte Einschaltsteuerung).

Zweiten Verstärker unter gleichen Bedingungen auf die Kunstantenne schalten und Leistung messen.

Zeigt sich ein Unterschied, müssen beide Ausgangsleistungen jeweils mit R54 im Überwacher auf einen mittleren Wert zwischen den gemessenen Leistungen eingestellt werden.

Danach können beide Verstärker über den Leistungskoppler zusammengeschaltet und die Nennleistung des Senders eingestellt werden (Frontplatte Einschaltsteuerung).

4.4.2 Zusammenschalten von vier Verstärkern zu 5 kW

Alle Verstärker in das Sendergestell einschieben und einen der Moduln auf die Kunstantenne schalten. Leistungsmesser an den Meßausgang der Kunstantenne anschließen. Verstärker mit 2,5 W bei $f = 97$ MHz aus dem Steuersender ansteuern. Leistung auf 1200 W einstellen (Frontplatte Einschaltsteuerung).

Anschließend alle weiteren Verstärker nacheinander unter gleichen Bedingungen auf die Kunstantenne schalten und jeweils Leistung messen.

Zeigen sich Unterschiede, müssen alle vier Ausgangsleistungen jeweils mit R54 im Überwacher auf einen mittleren Wert zwischen den gemessenen Leistungen eingestellt werden.

Bedingung ist, daß alle vier Verstärker bei gleicher Referenzspannung für die Leistungsregelung die gleiche Ausgangsleistung liefern.

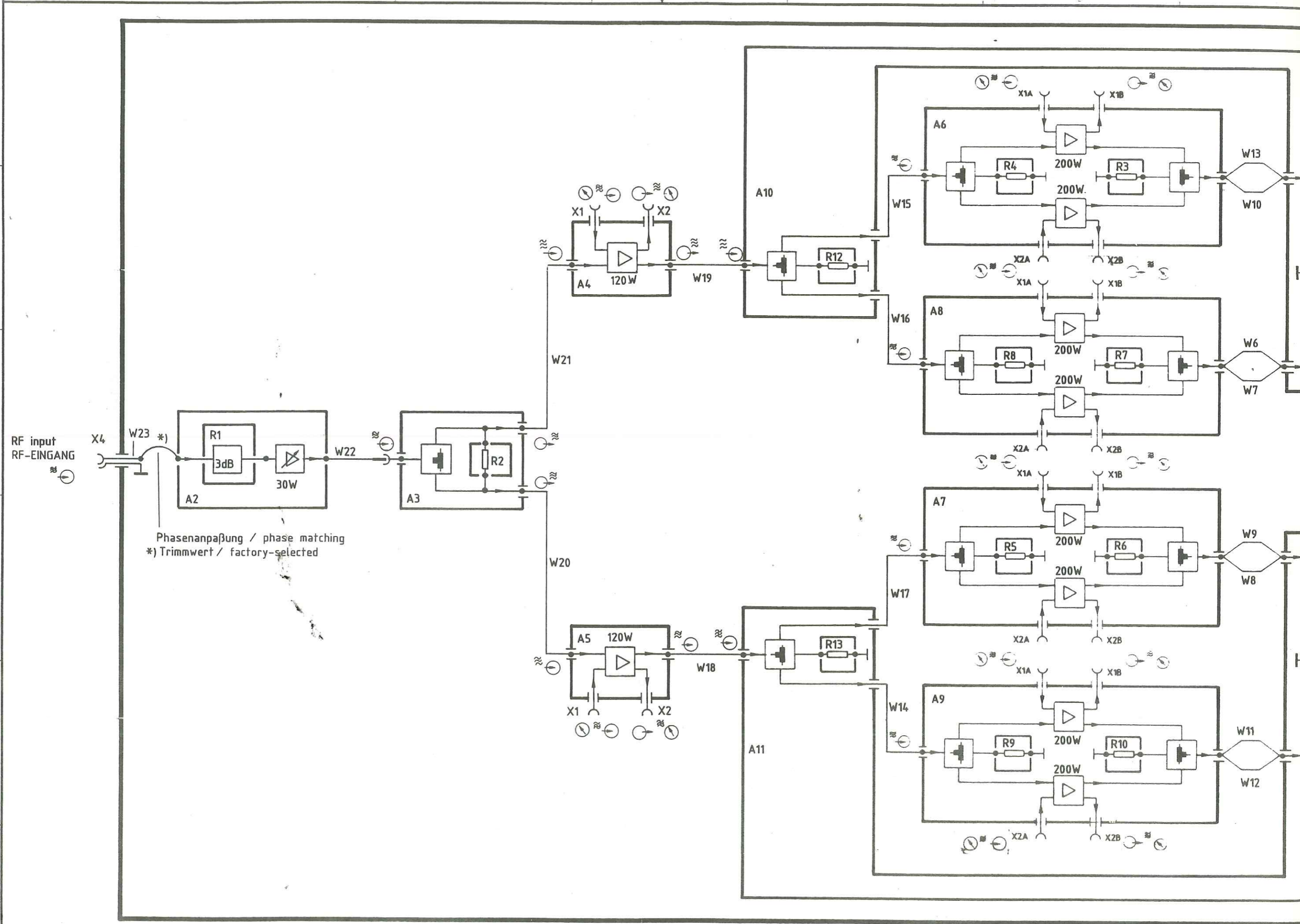
Danach können die vier Verstärker über die zugehörigen Leistungskoppler zusammengeschaltet und die Nennleistung des Senders eingestellt werden (Frontplatte Einschaltsteuerung).

Hinweis

Es ist darauf zu achten, daß beim Zusammenschalten von Verstärkern immer gleich lange Verbindungskabel verwendet werden, da andernfalls die Phasenbedingungen nicht mehr gegeben sind und Leistung in den Absorbern der Koppler verbraucht wird.

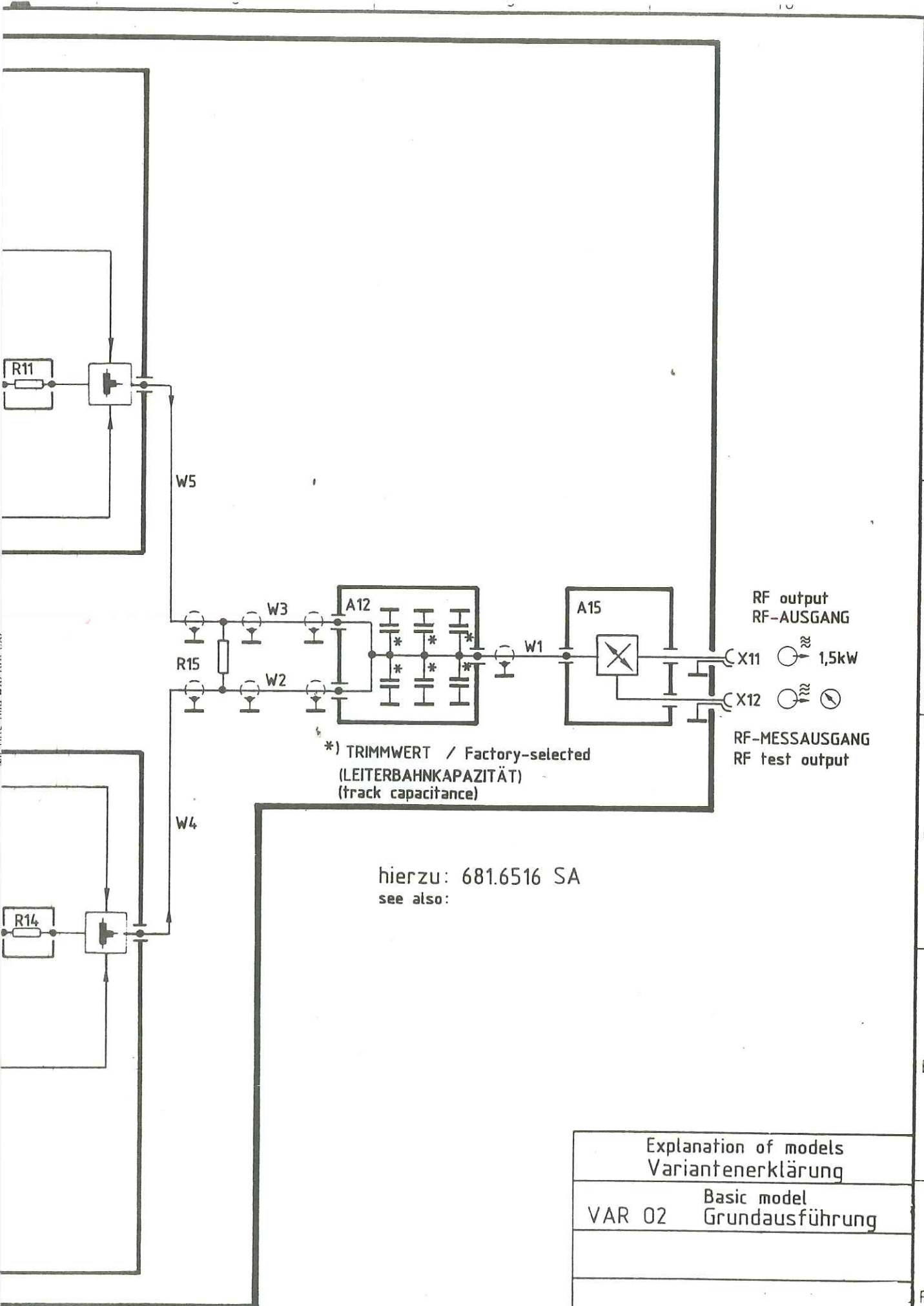
Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

Zechn.-Nr. 63 6 FS



		A	35319	10.86	RO				2KAU	Tag	Name
		B	38059	03.88	La				Bearb	08/85	RO
And Zust	Anderungs- Mitteilung	Datum	Name	And Zust	Anderungs- Mitteilung	Datum	Name	Norm			

Für diese Unterlage behalten
alle Rechte vor



Zeichn-Nr. 681.6516 FS

Benennung **RF-STROMLAUF**
RF circuit diagram
VU 315 VHF-VERST. 1500 W
VHF Amplifier | zu Gerät VU 315

Zeichn-Nr. **681.6516 FS**
reg. V 681.6516 V | erste Z 681.6516

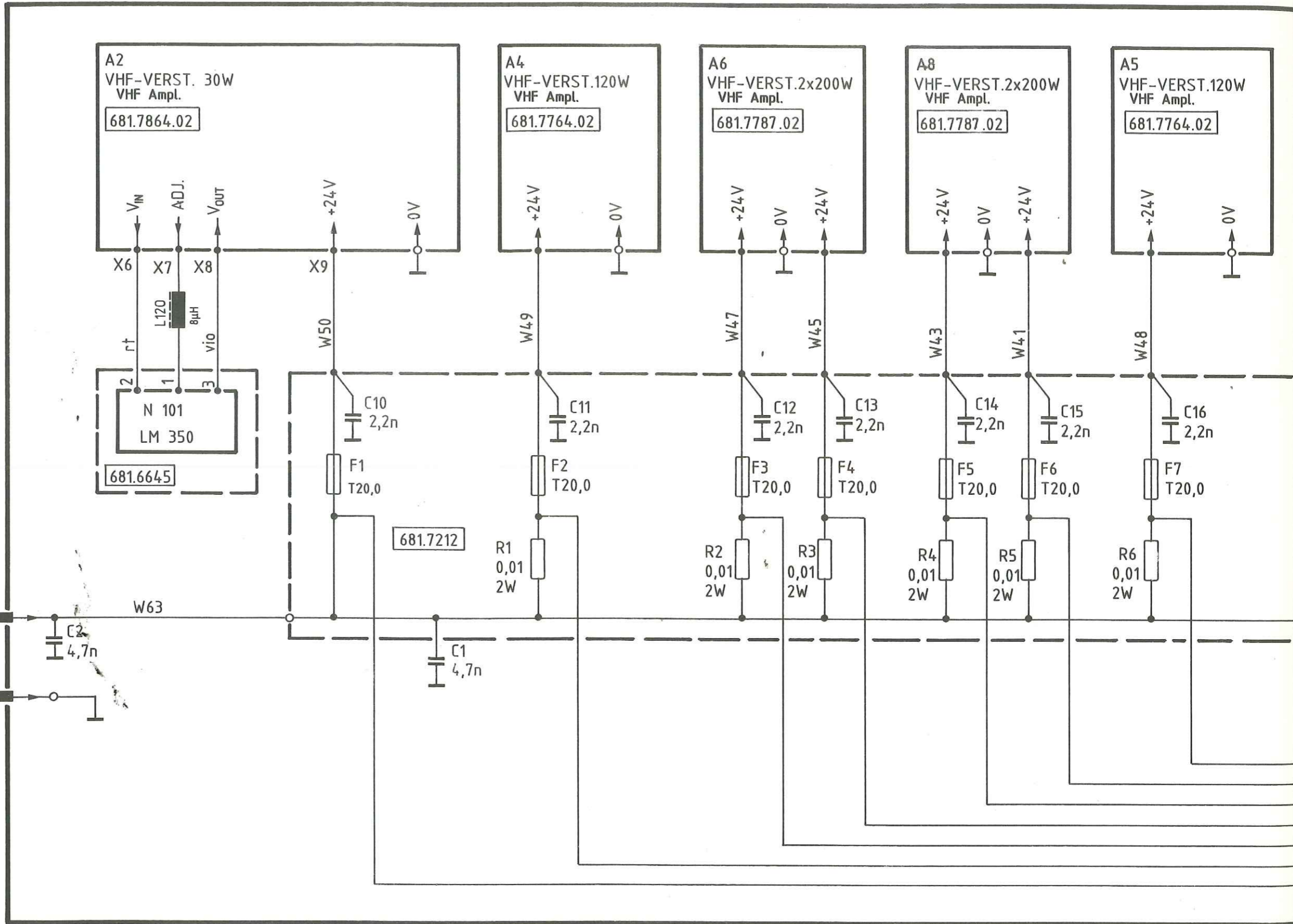
Blatt-Nr.
1
v 3 BI

Explanation of models Variantenerklärung	
VAR 02	Basic model Grundausführung

Für diese Unterlage behalten wir uns die Rechte vor

Zeichn.-Nr. 681.0516.FS

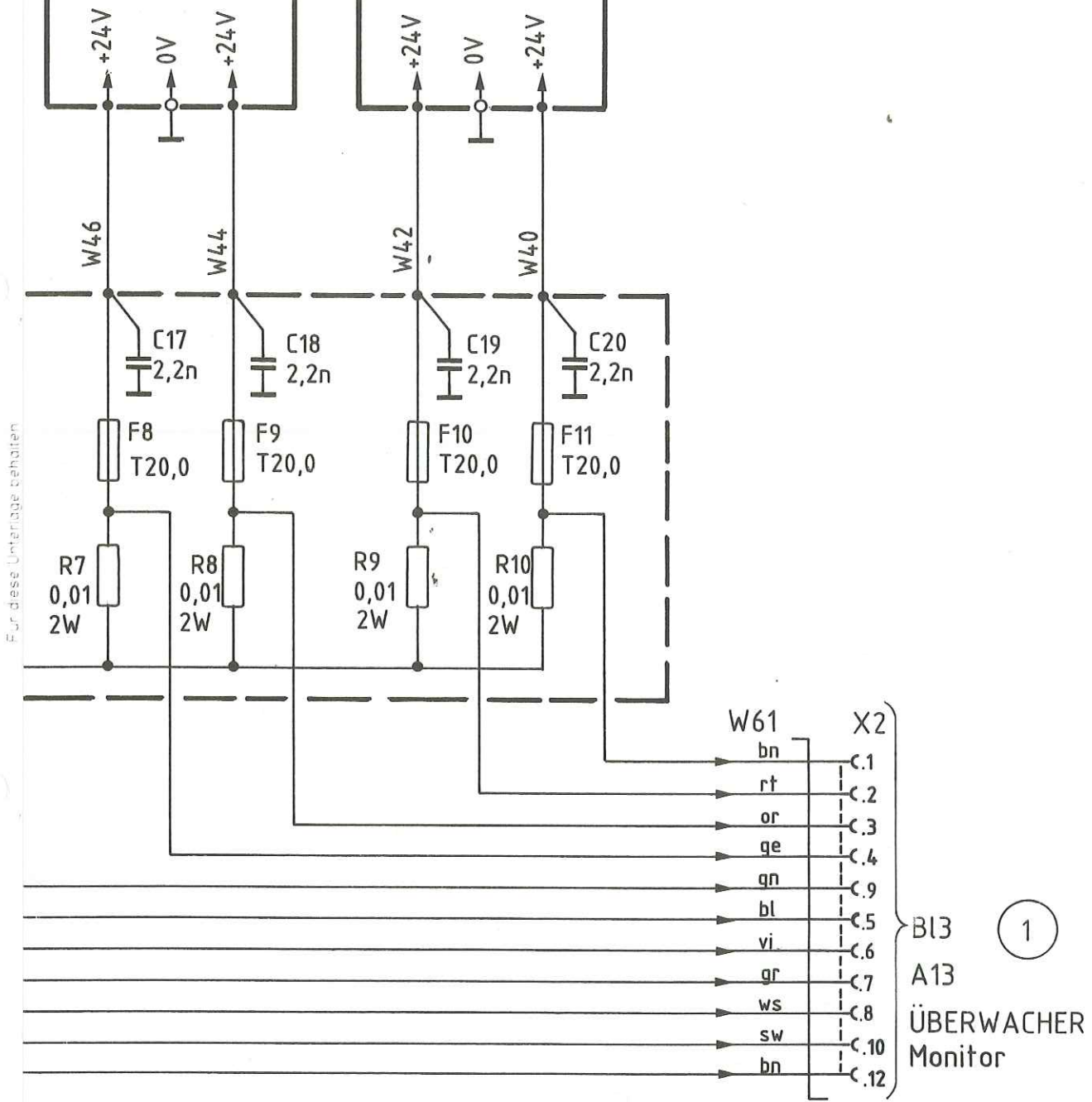
VERSORGUNGSSPG.
+20V....+28V
Supply voltage
+20V...to...+28V



	B	38059	03.88	La					2KAU	Tag	Name
									Bearb	08/85	RO
									Gepr		
									Norm		

A7
VHF-VERST.2x200W
VHF Ampl.
681.7787.02

A9
VHF-VERST.2x200W
VHF Ampl.
681.7787.02



Für diese Unterlage behalten

erzu: 681.6516.01 SA
also: 681.7212 SA
681.6645 SA

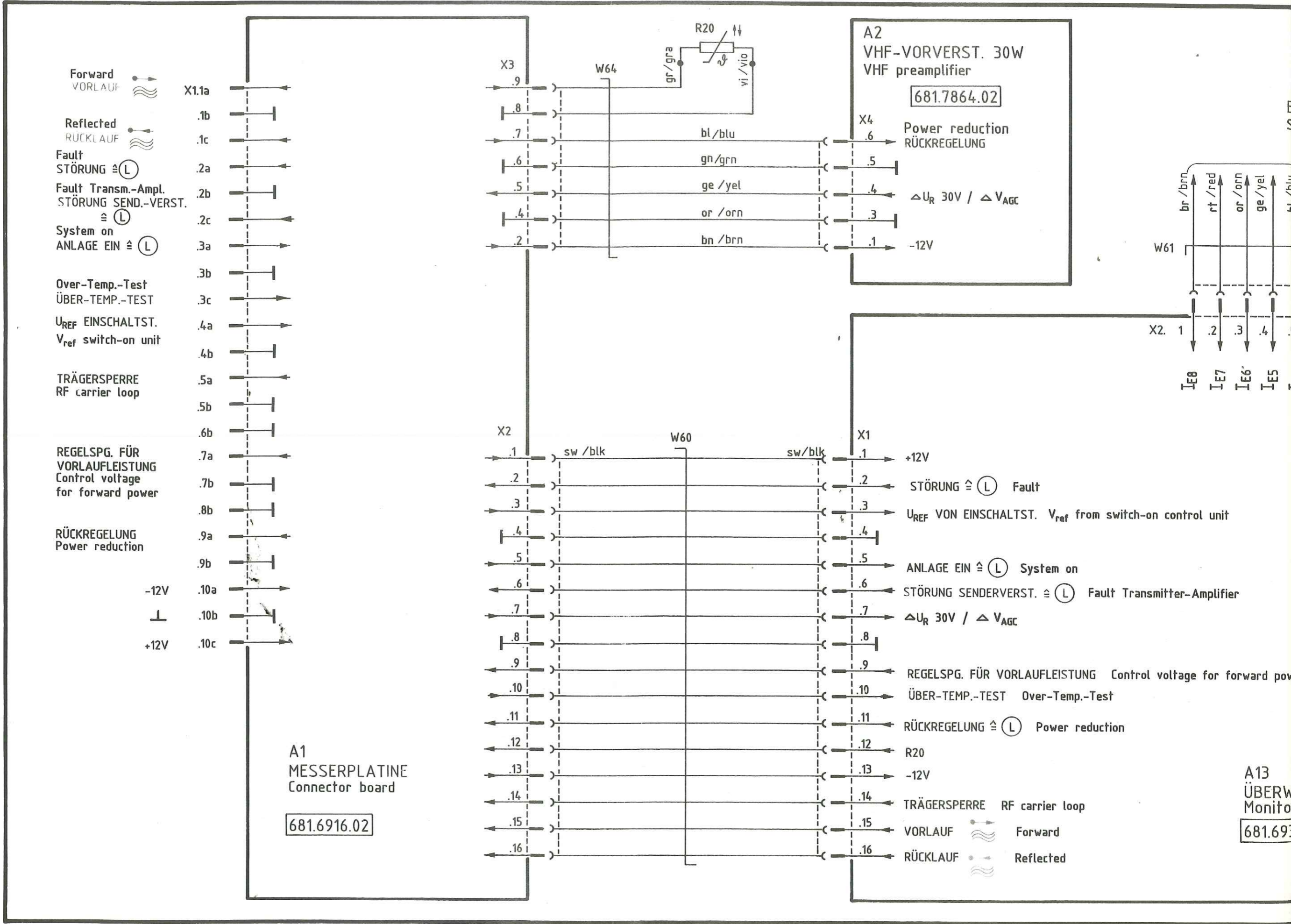
Explanation of models	
Variantenerklärung	
	Basic model
VAR 02	Grundausführung

Zeichn.-Nr. 681.0516.FS

Benennung	Stromversorgung zu Power supply for VU 315 VHF-VERST. 1500W VHF Amplifier	Zeichn.-Nr.	681.6516.FS	Blatt-Nr.	2 3
zu Gerät	VU 315	reg. I. V.	681.6516 V	erste C.	681.6516

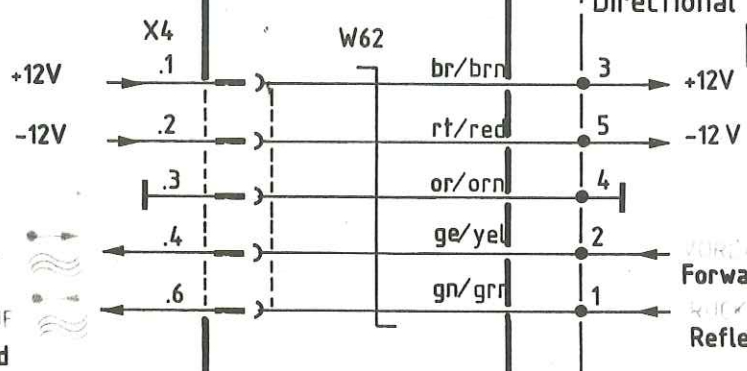
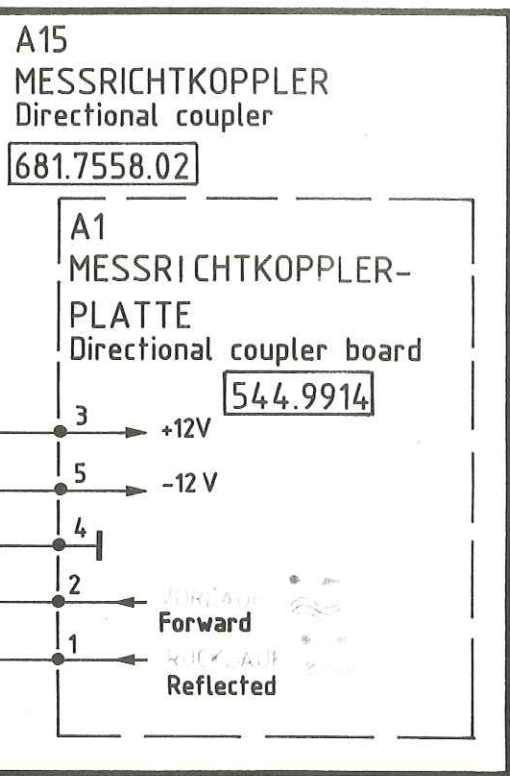
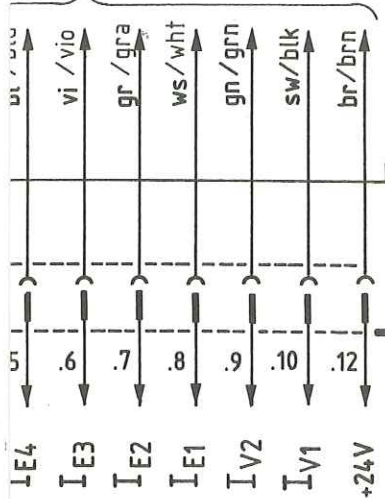
Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

Zeichn.-Nr. 681.6916 FS



ROHDE & SCHWARZ	A	35319	10.86	RO						2KAU	Tag	Name
	B	38059	03.88	La						Bearb	08/85	RO
	And Zust	Änderung-Mitteilung	Datum	Name	And Zust	Änderung-Mitteilung	Datum	Name	Norm			

Blatt 2 (1)
sheet



hierzu: 681.6516 SA
See also:

Explanation of models Variantenerklärung	
VAR 02	Basic model Grundaussführung

Für diese Unterlage behalten

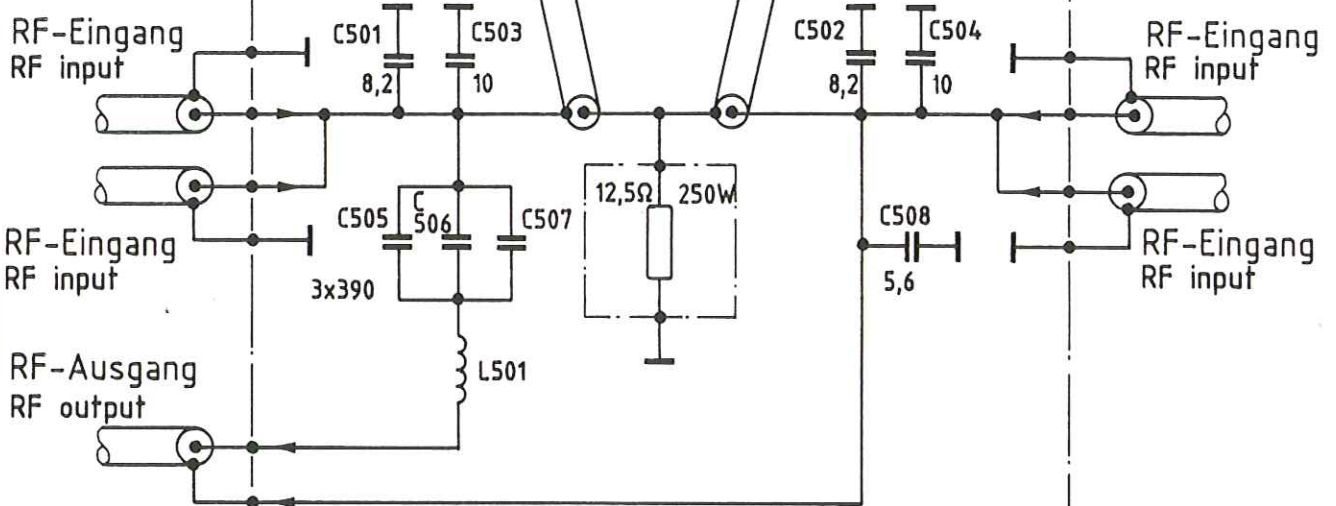
WACHNER
39.02

681.6516 FS

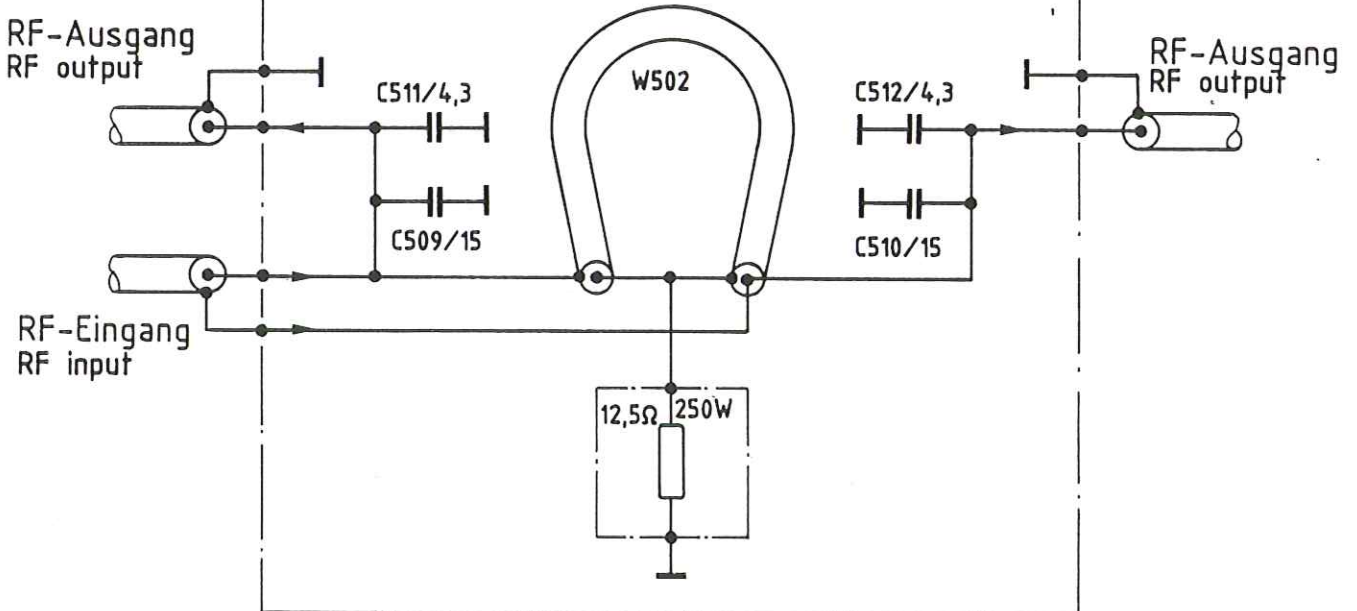
Zeichn.-Nr. Benennung VU 315 VHF-VERST. 1500W VHF Amplifier	zu Gerät VU315	Zeichn.-Nr. 681.6516 FS	reg. V 681.6516 V	erste 681.6516	Blatt Nr. 3
					3

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor.

Ausgangskoppler:
Output coupler:



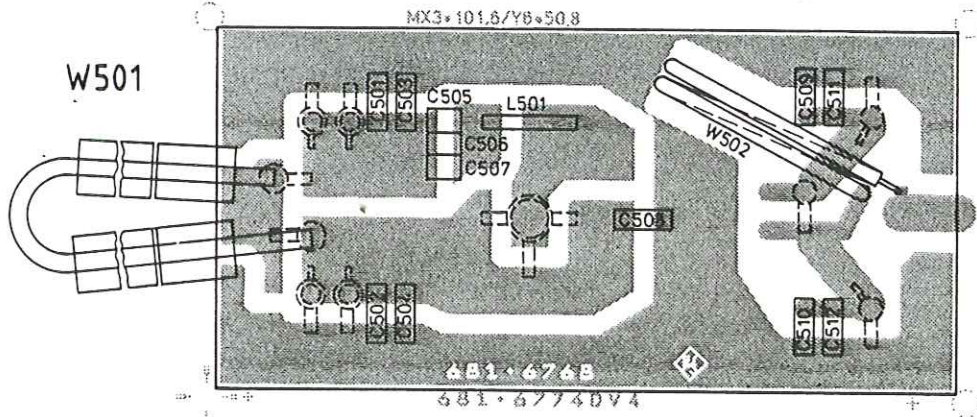
Eingangskoppler:
Input coupler:



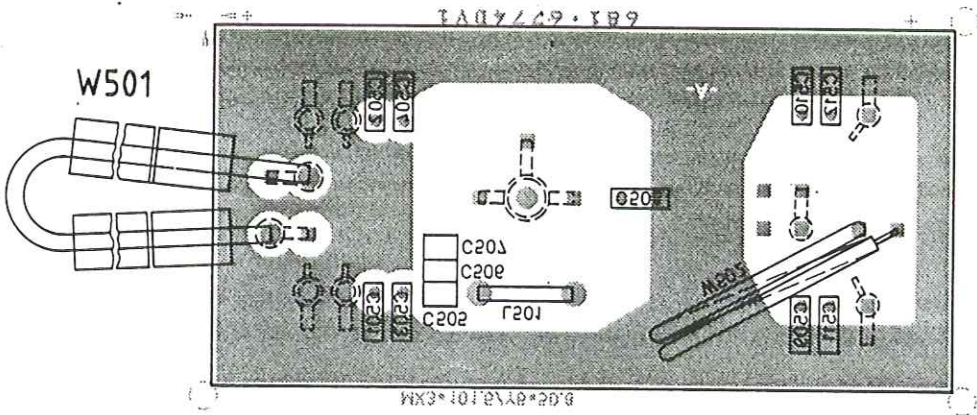
hierzu: 681.6768.01 SA
see also:

				2KAU	Tag	Name	Benennung		
				Bearb.	07/85	RO	EIN-AUSGANGSKOPPLER Input / Output coupler		
				Gepr.					
				Norm					
A	38059	o3.88	La				Zeichn.-Nr.	Blatt-Nr.	
Änd. Zust.	Änderungs-Mitteilung	Tag	Name				681.6768 S	1	
				zu Gerät	VU 315	.reg. i. V.	681.6516 V	erste Z.	681.6516

Ansicht und Leitungsführung Bauteilseite
View of tracks on component side



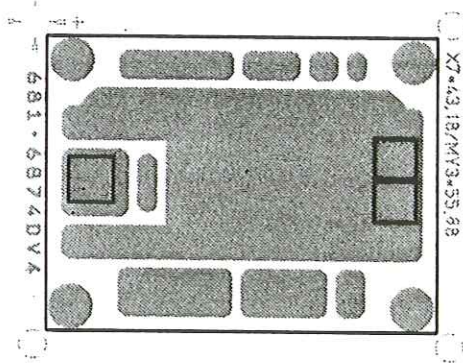
Ansicht und Leitungsführung Lötseite
View of tracks on solder side



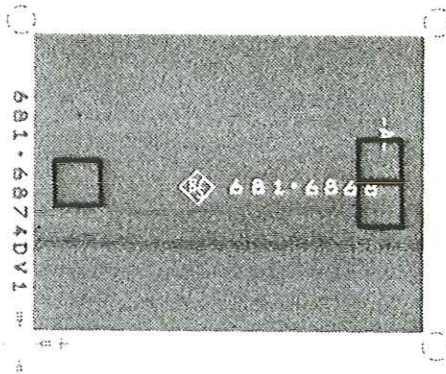
Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

A		06.85	RO	Maße ohne Toleranzangabe	Maßstab 1 : 1	
					Halbzeug, Werkstoff	
				ZFMU Tag Name	Benennung	
				Bearb. 06.85 RO	Ein - Ausgangskoppler	Z
				Gepr.		
				Norm		
				ROHDE & SCHWARZ	Zeichn.-Nr.	Blatt-Nr.
					681.6768	2
Änd. Zust.	Änderungs-Mitteilung	Tag	Name	zu Gerät VU 315	reg. i. V. 681.6516 V	erste Z. 681.6516

Ansicht und Leitungsführung Bauteilseite
View of tracks on component side



Ansicht und Leitungsführung Lötseite
View of tracks on solder side

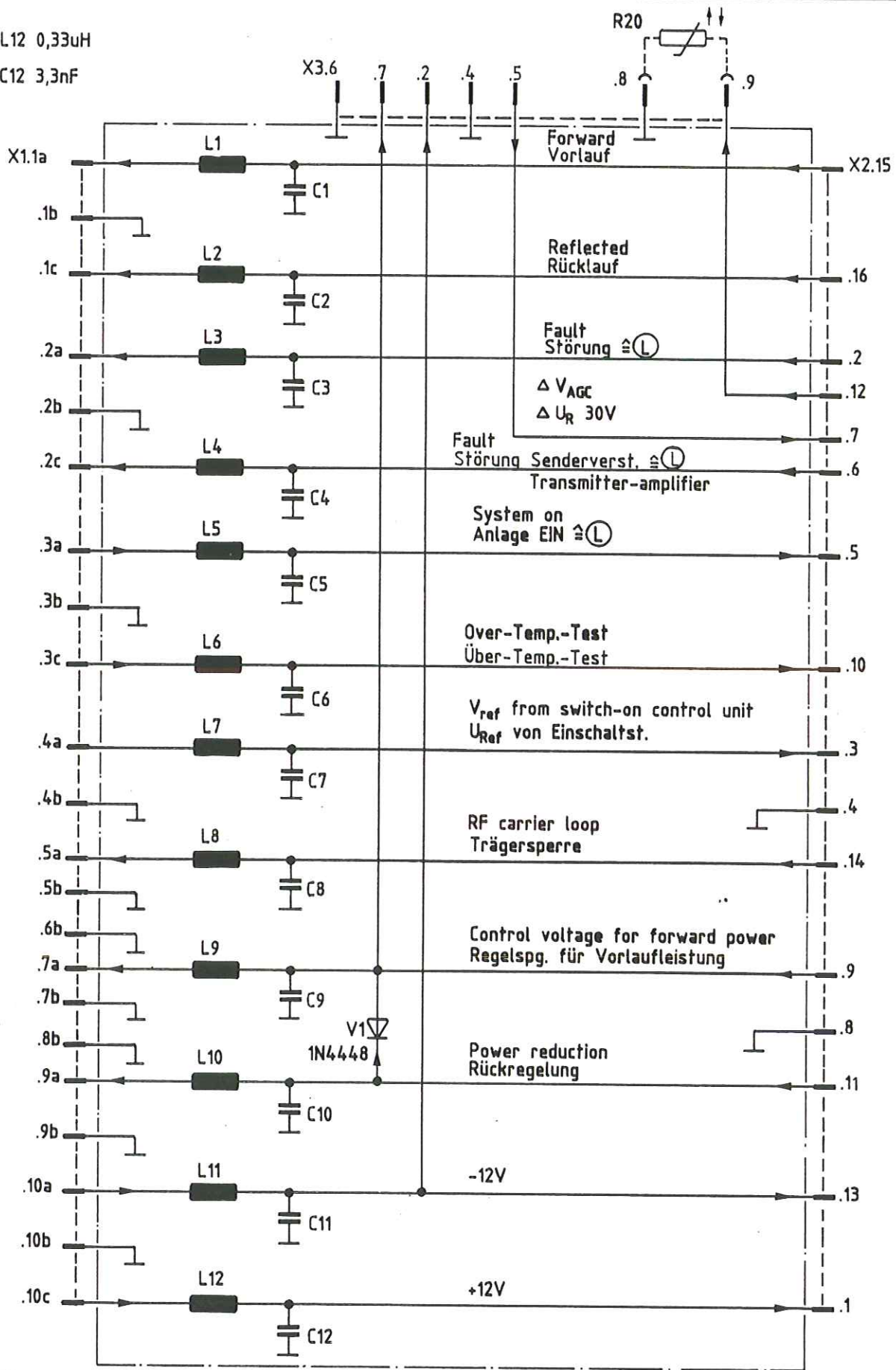


Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

A		06.85	RO	Maße ohne Toleranzangabe	Maßstab 1 : 1	Halbzeug, Werkstoff	Benennung	Z	
B	32832 (8)	07.85	RO						
				2 FMU	Tag	Name	Kondensatorplatte	Z	
				Bearb.	06.85	RO			
				Gepr.					
				Norm					
						Zeichn.-Nr.	681.6868	Blatt-Nr	
And Zust	Anderungs-Mitteilung	Tag	Name	zu Gerät VU 315		reg. i. V.		681.6516 V	2
							erste Z	681.6516	v BI

L1-L12 0,33uH

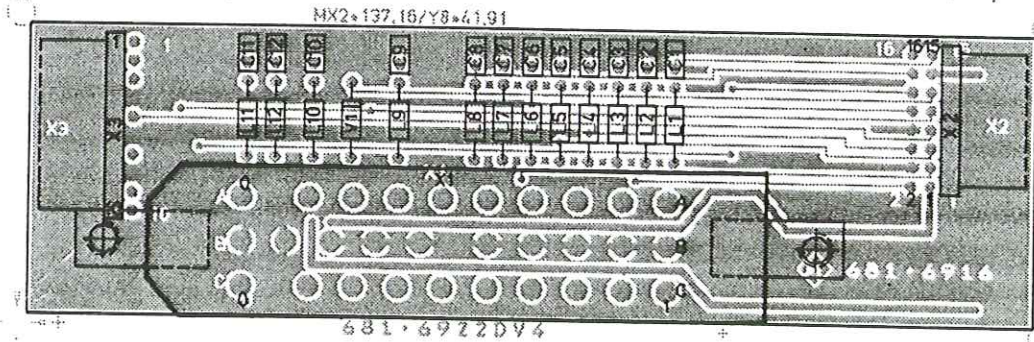
C1-C12 3,3nF



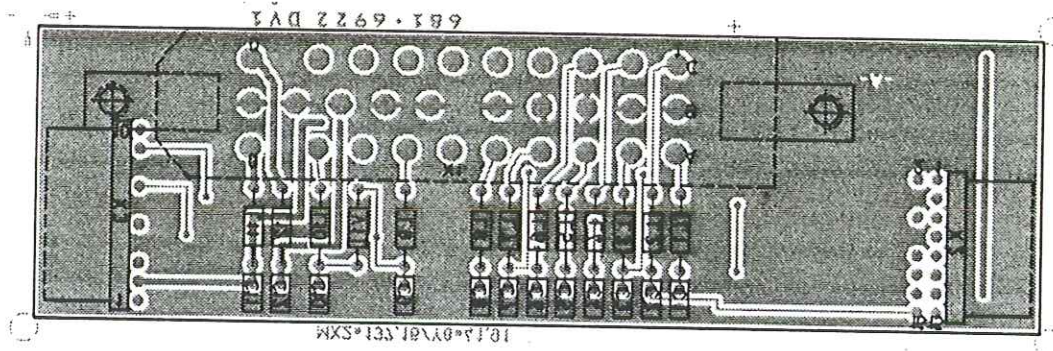
Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor.

A	35319	10.85	RO	2KAU	Tag	Name	Benennung FILTERPLATTE Filter board	
B	38059	03.88	La	Bearb. 03.85	Ro			
				Gepr.				
				Norm				
							Zechn.-Nr. 681.6916 S	Blatt-Nr.
Änd. Zust.	Änderungs-Mitteilung		Tag	Name	zu Gerät VU315		v. BI	
					reg. i. V.	681.6516 V	erste Z. 681.6522	

Ansicht und Leitungsführung Bauteilseite
View of tracks on component side



Ansicht und Leitungsführung Lötseite
View of tracks on solder side

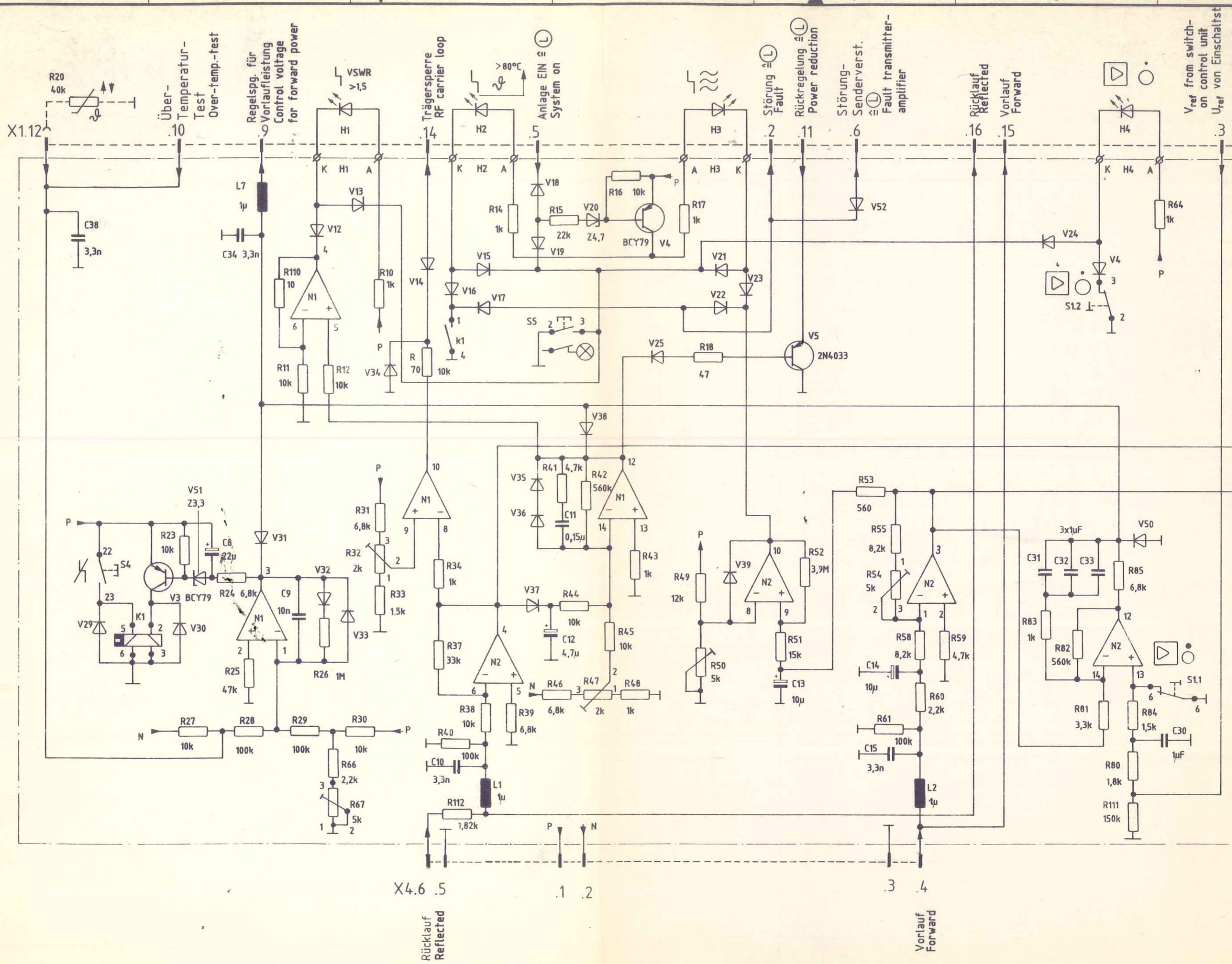


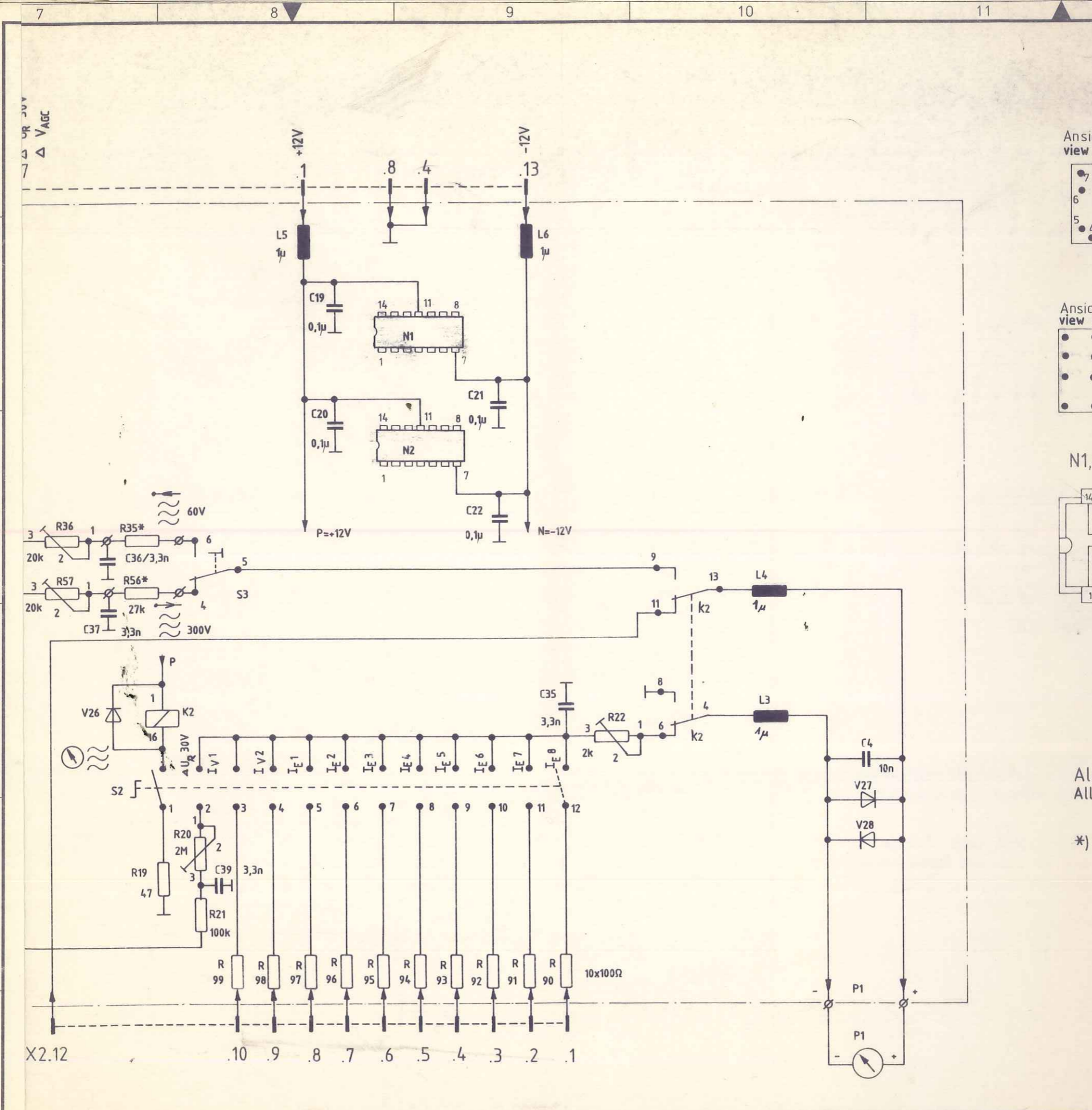
Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

A		06.85	RO	Maße ohne Toleranzangabe	Maßstab 1 : 1	Halbzeug, Werkstoff
B	35319	10.85	RO			
				2FMU	Tag	Name
				Bearb.	06.85	RO
				Gepr.		
				Norm		
						Benennung
				zu Gerät VU 315		Zeichn.-Nr. 681.6916
And Zust	Anderungs-Mitteilung	Tag	Name	reg. i. V. 681.6516 V		
				erste Z 681.6516		v Bl

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor.

Zeichn.-Nr. 64939 S



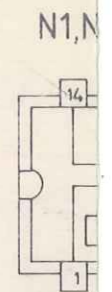
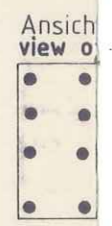


Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor.

Zeichn.-Nr. 66* 4939 S

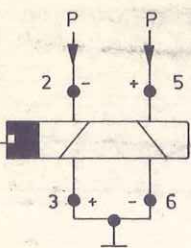
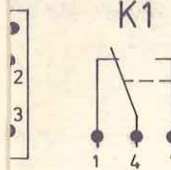
ROHDE & SCHWARZ

A		02.85	Ro					2KAU	Tag	Name	Benennung
B	35319	09.86	RO					Bearb.	1.10.84	Ro	
C	38059	03.88	La					Gepr.			
And. Zust.	Anderungs-Mittellung	Datum	Name	And. Zust.	Anderungs-Mittellung	Datum	Name	Norm			



Alle All *)

mit Lötseite
of solder side



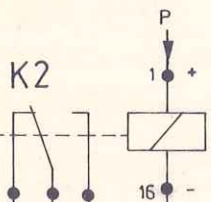
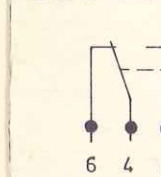
bei P an Anschluß 2
schließt Kontakt 4-1

with P at pin 2,
contact 4-1 is closed

bei P an Anschluß 5
schließt Kontakt 4-7

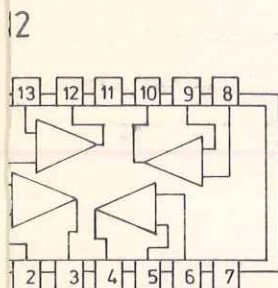
with P at pin 5,
contact 4-7 is closed

Lötseite
solder side

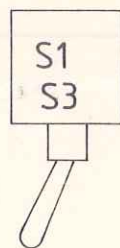
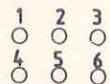


unerregt schließt
Kontakt 4-5 u. 13-11
(monostabil)

if deenergized, contacts 4-5
and 13-11 are closed
(monostable)



RM4136DC



Top view
von oben gesehen

(Bauteilseite)
(component side)



Ansicht
Bauteilseite
view of
component side

Für diese Unterlage behalten
wir uns alle Rechte vor.

Die nicht gekennzeichneten Dioden sind 1N4448
diods without type designation are 1N4448

R35, R56 sind Trimmwerte
..... are factory-selected

Explanation of models Variantenerklärung	
VAR02	Basic model Grundausführung

Zeichn.-Nr. 681.6939 S

Überwacher / MONITOR

Zeichn.-Nr. 681.6939 S

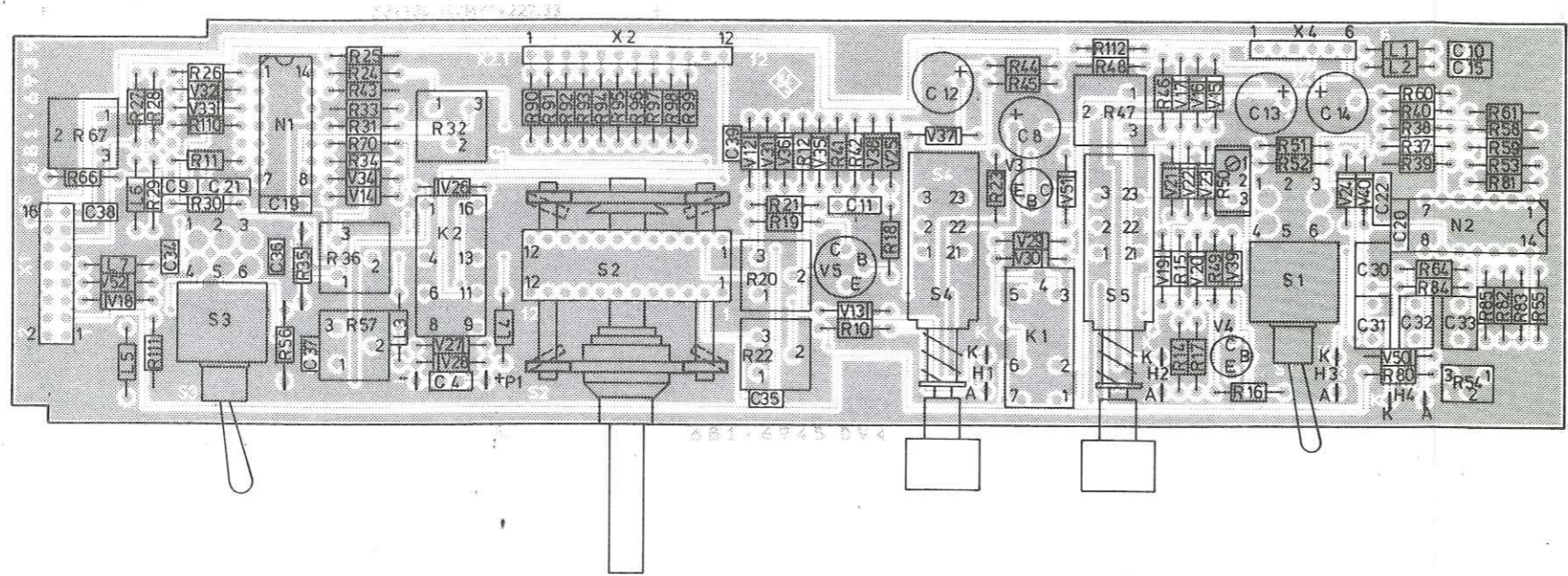
Blatt-Nr.

v. Bl.

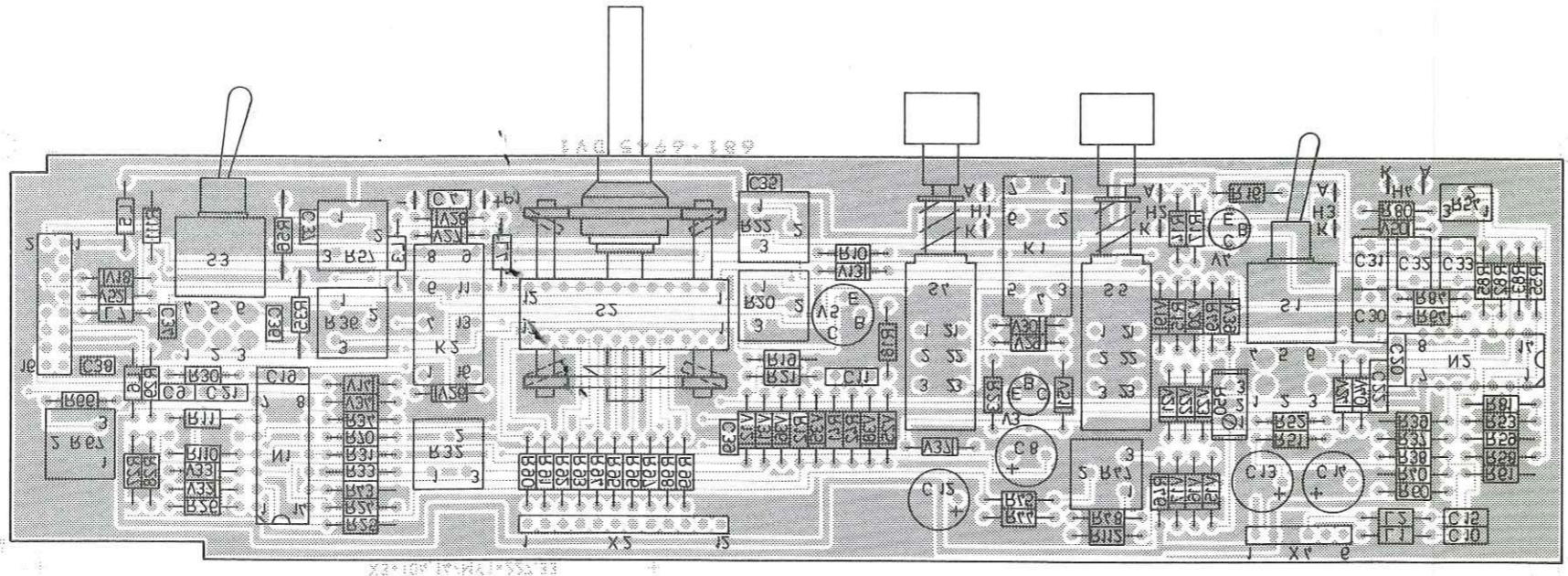
zu Gerät: VU 315

reg. i. V. 681.6516

erste Z. 681.6545



Ansicht und Leitungsführung Bauteilseite
View of tracks on component side

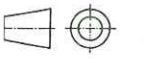


Ansicht und Leitungsführung Lötseite
View of tracks on solder side

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor.

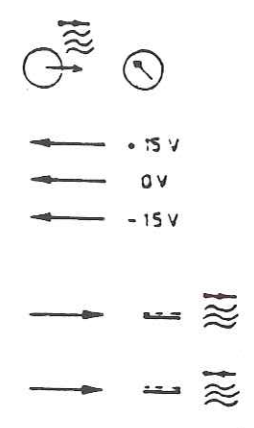
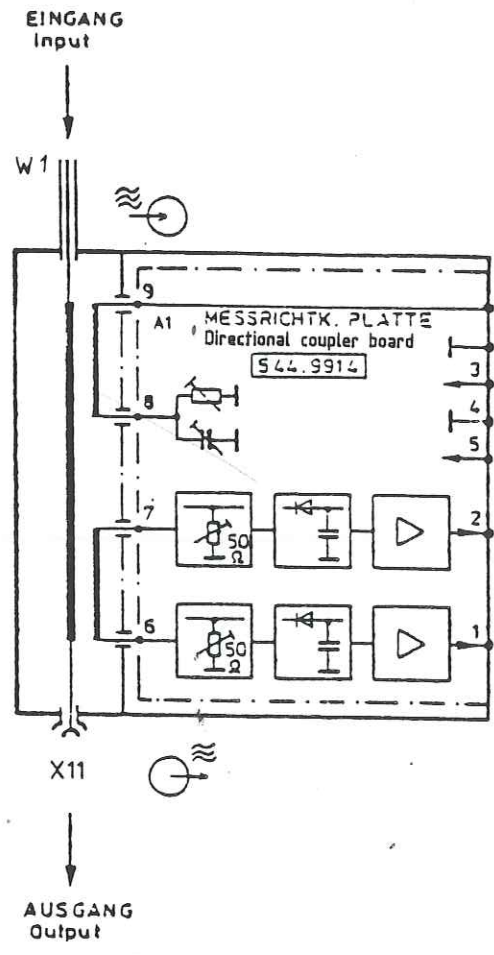
D	35 319	09.86	RO	Maße ohne Toleranzangabe		Maßstab 1 : 1	
						Halbzeug, Werkstoff	
				2FMU	Tag	Name	Benennung
				Bearb.	09.86	RO	UEBERWACHER
				Gepr.			
				Norm			
						Zeichn.-Nr.	Blatt-Nr.
						681.6939	
Änd. Zust.	Änderungs-Mitteilung	Tag	Name	zu Gerät VU 315		reg. i. V. 681.6516 V	erste Z. 681.6545

SO-Prüfung Methode E



Diese Zeichnung ist unser Eigentum. Verleihsfähigkeit,
 unbefugte Vervielfältigung, Mitteilung an andere ist
 strafbar und Schadensersatzpflichtig.

ROHDE & SCHWARZ · MÜNCHEN



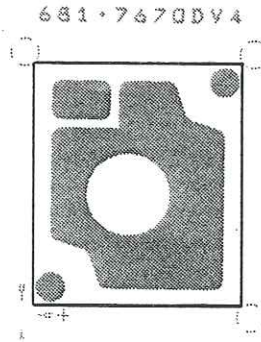
11.84	TA	A	38059	03.88	La

hierzu 681.7558 SA
 see

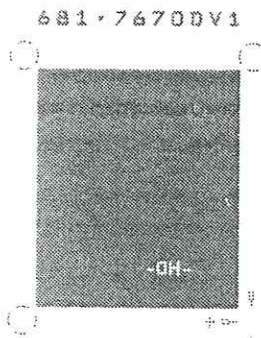
Stramauf zu
MESSRICHTKOPPLER
 Directional Coupler

Zeichn. Nr. 681.7558 S	
Reg. i. V. 6816516 V	erste Z. 6816516


Ansicht und Leitungsführung Bauteilseite
View of tracks on component side



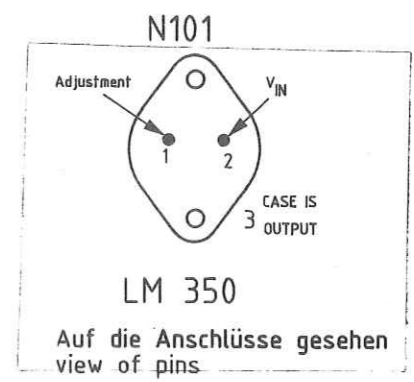
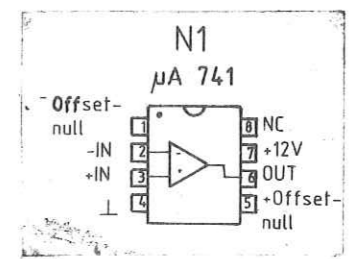
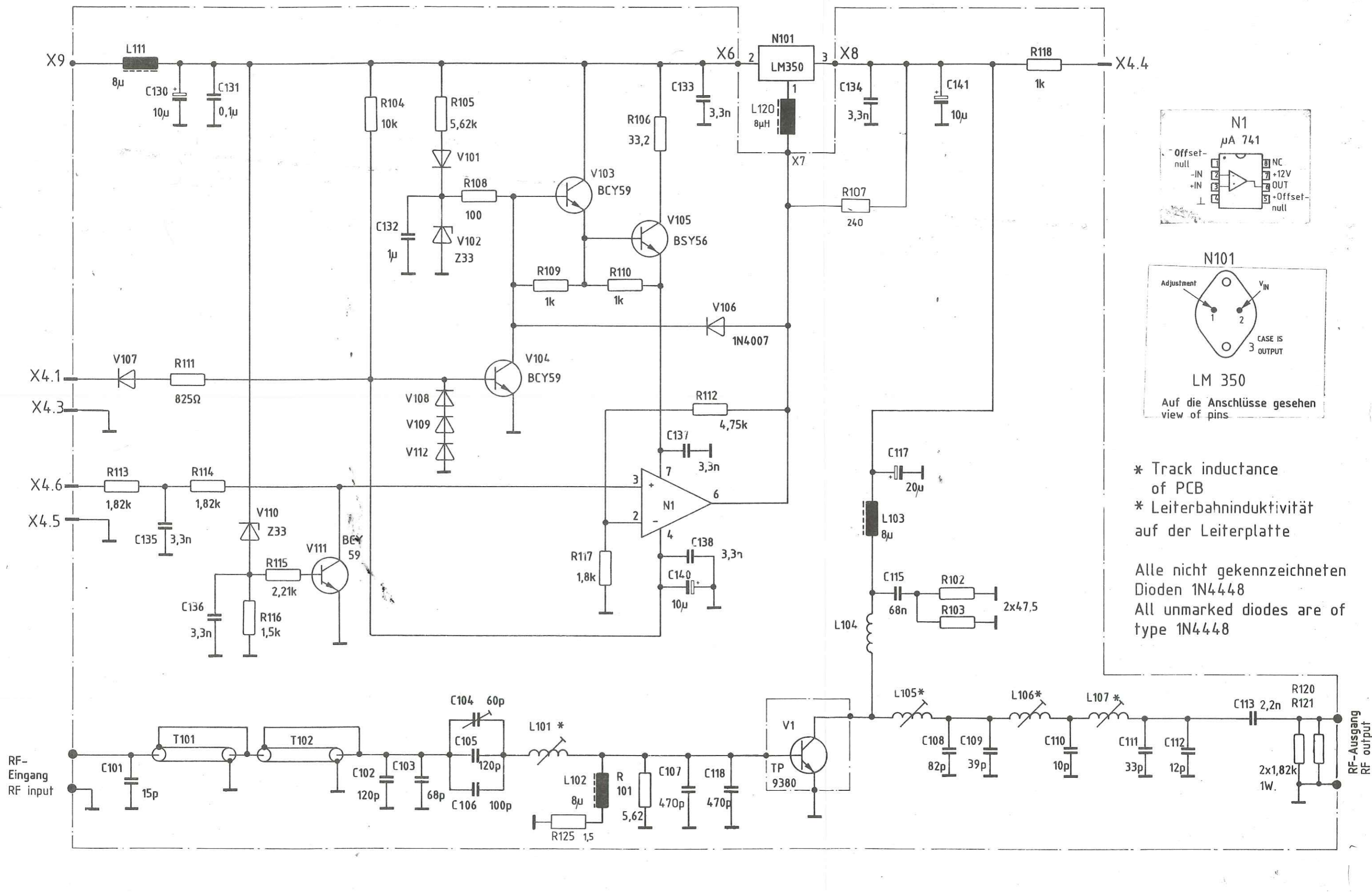
Ansicht und Leitungsführung Lötseite
View of tracks on solder side



Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor.

				Maße ohne Toleranzangabe		Maßstab 1 : 1		
						Halbzeug, Werkstoff Teflon 0,6mm WS 002.4055		
				2FMU	Tag	Name	Benennung Kondensatorplatte	
				Bearb.	06.85	RO		
				Gepr.				
				Norm				
						Zeichn.-Nr. 681.7670		Blatt-Nr. 2
						zu Gerät VU 315		erste Z. 681.7558
And. Zust.	Anderungs-Mitteilung	Tag	Name	reg. i. V. 681.6516.V		v Bl.		

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor.

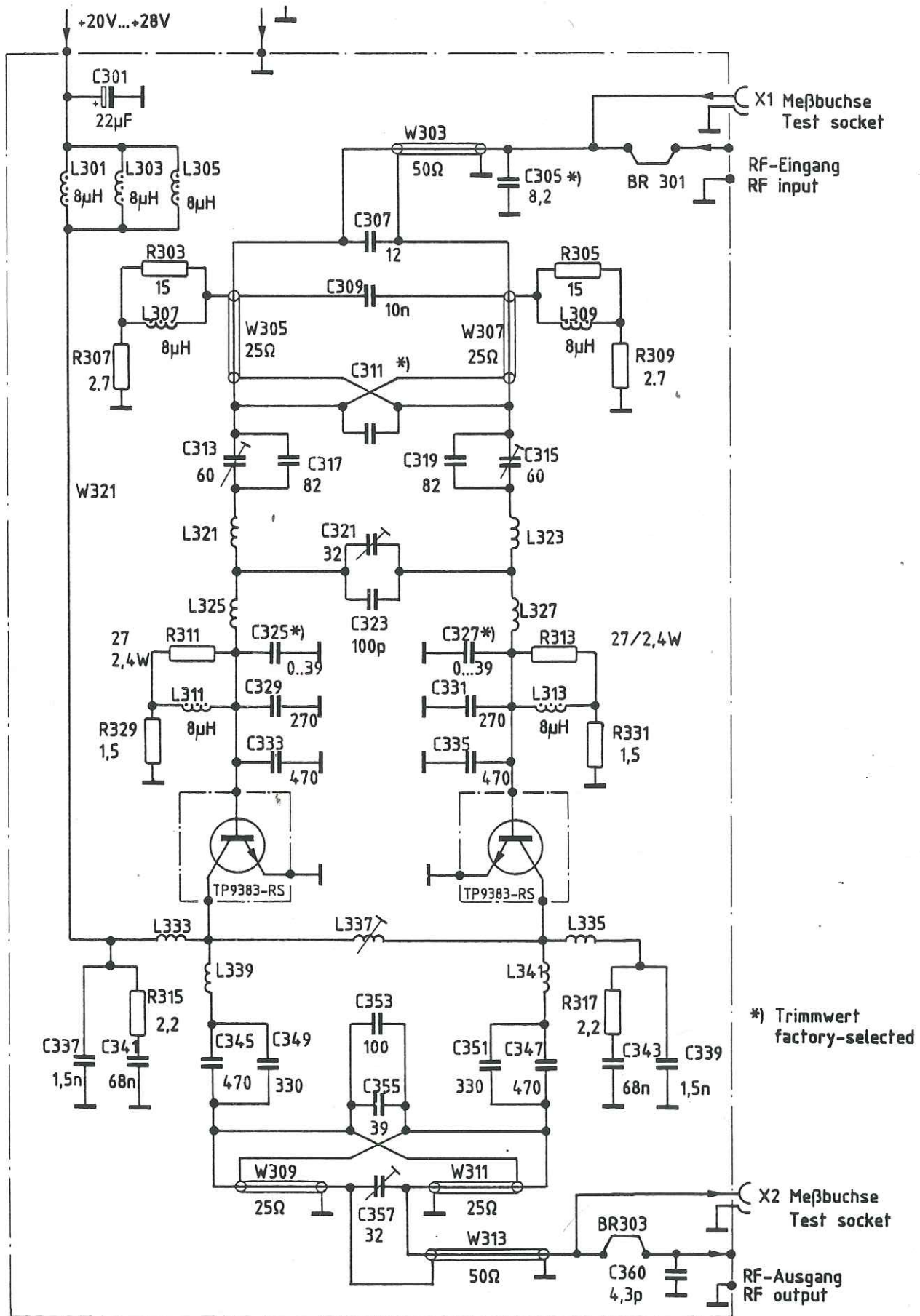


* Track inductance of PCB
* Leiterbahninduktivität auf der Leiterplatte

Alle nicht gekennzeichneten Dioden 1N4448
All unmarked diodes are of type 1N4448

	A	23.3.85	Ro	2KAU	Tag	Name	Benennung	Zeichn.-Nr.	Blatt-Nr.	
	C	35319	10.86	RO	Bearb.	03.85	Ro	681.7864	S	
	F	38059	03.88	La	Gepr.					
	And. Zust.	Anderungs-Mitteilung	Datum	Name	And. Zust.	Anderungs-Mitteilung	Datum	Name	Norm	
							zu Gerät: VU 315	reg. i. V. 681.6516	erste Z. 681.6516	

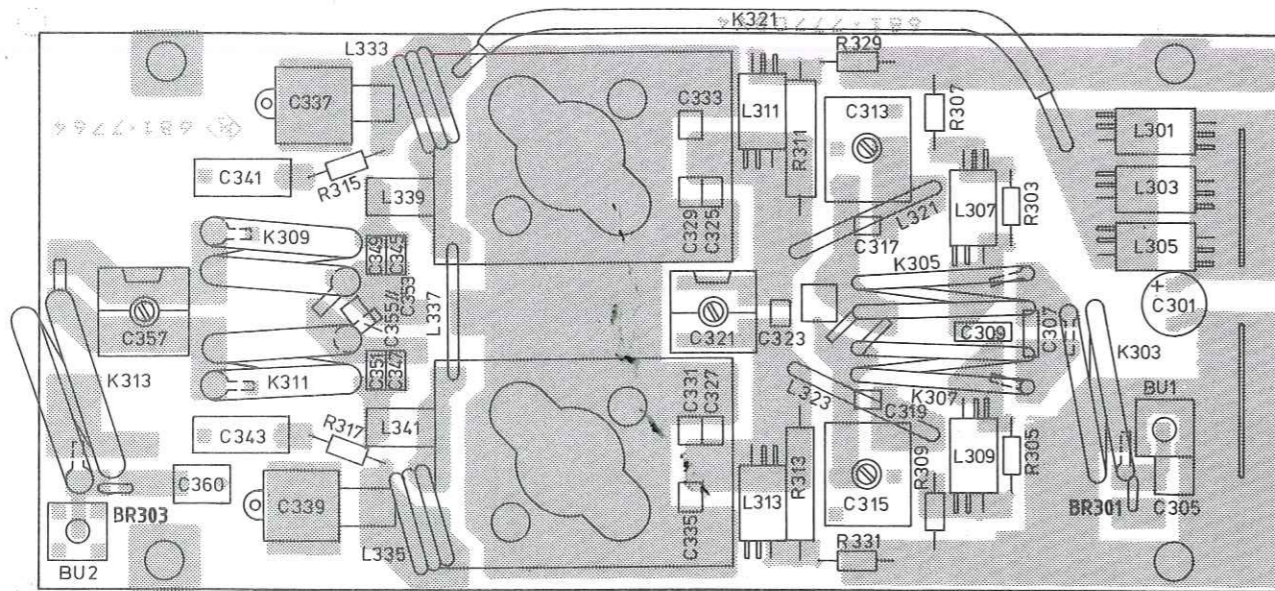
Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor.



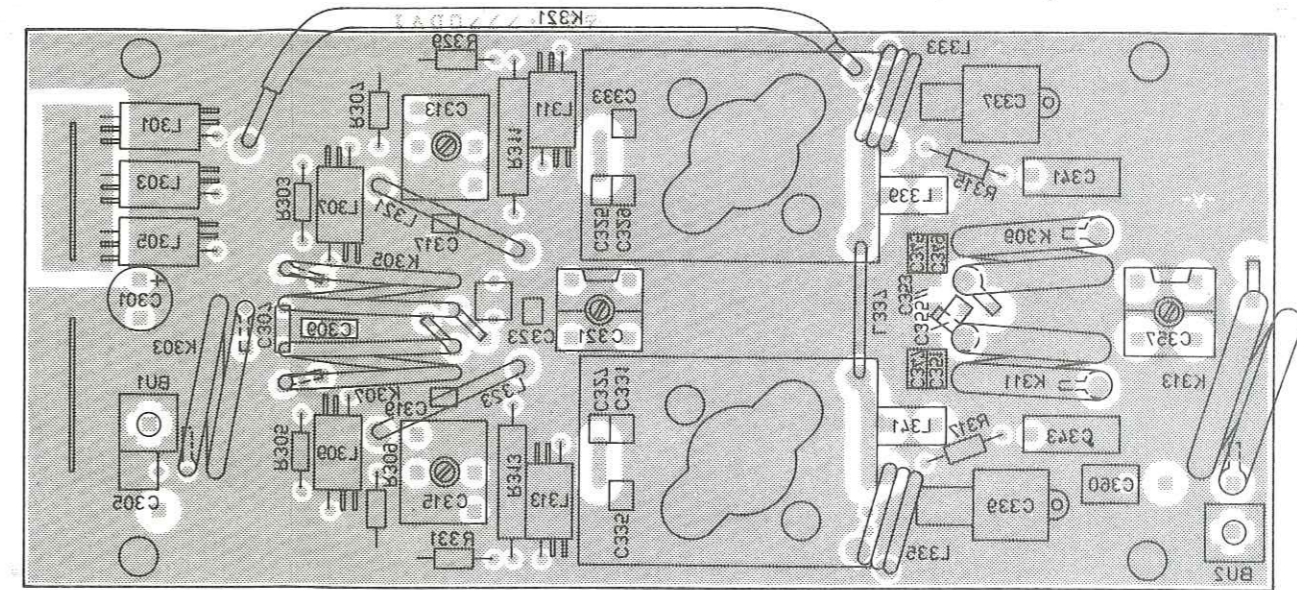
*) Trimmwert factory-selected

A	35319	10.86	RO	2KAU	Tag	Name	Benennung VHF-Verstärker 120W VHF - Amplifier
B	38059	03.88	La	Bearb.	07/85	Ro	
				Gepr.			
				Norm			
					Zeichn.-Nr.		Blatt-Nr.
					681.7764 S		
Änd. Zust.	Änderungs-Mitteilung	Tag	Name	zu Gerät VU 315		reg. i. V.	erste Z. 681.6516

Ansicht und Leitungsführung Bauteilseite
View of tracks on component side



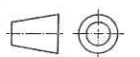
Ansicht und Leitungsführung Lötseite
View of tracks on solder side



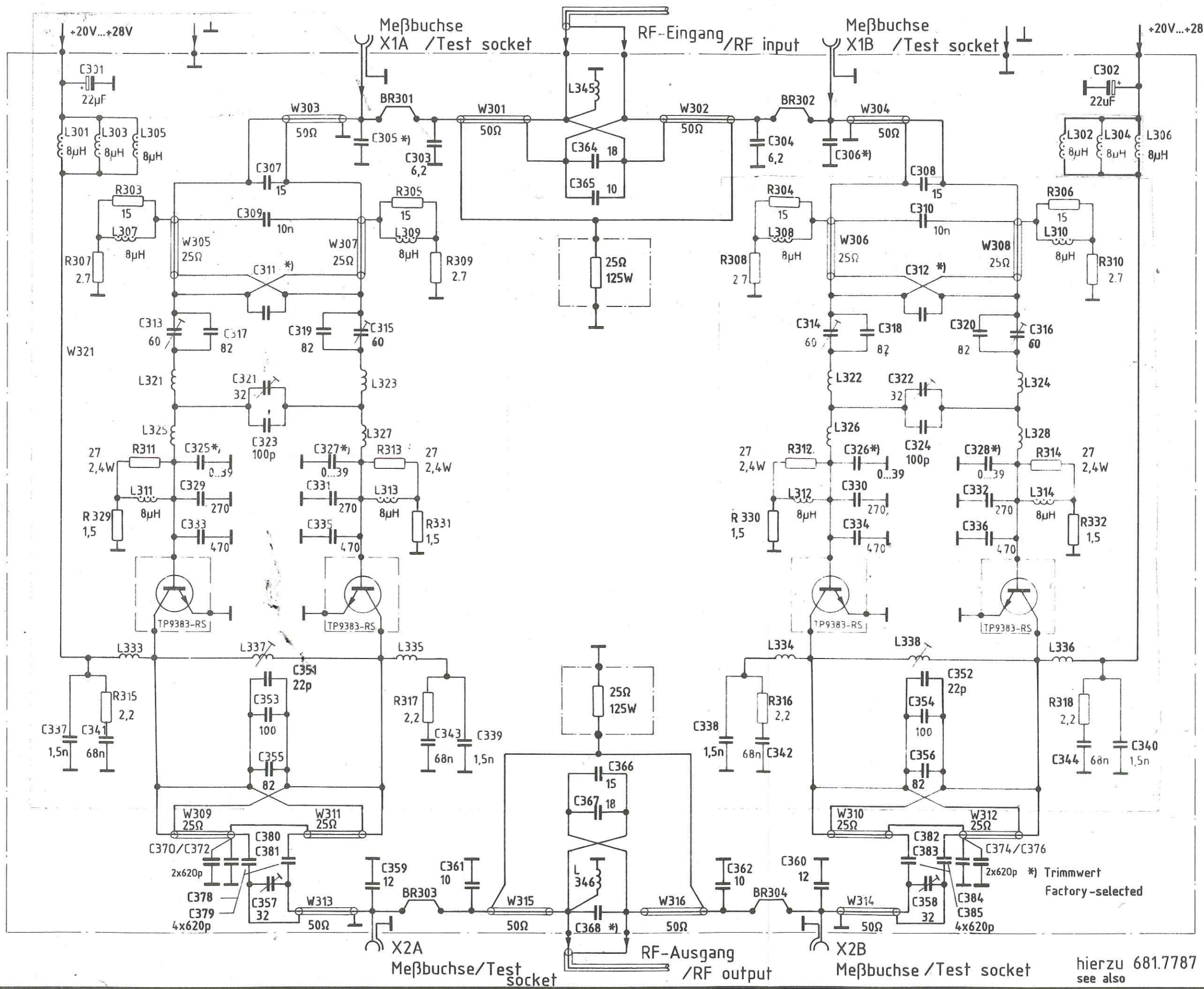
Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor.

C	35319	10.86	RO	Maße ohne Toleranzangabe		Maßstab 1 : 1	
						Halbzeug, Werkstoff	
				2FMU	Tag	Name	Benennung
				Bearb.	10.86	RO	VHF-VERSTÄRKER 120 W
				Gepr.			
				Norm			
						Zeichn.-Nr.	Blatt-Nr.
						681.7764	2
Änd. Zust.	Änderungs-Mitteilung	Tag	Name	zu Gerät VU 315		reg. i. V. 681.6516 V	erste Z. 681.6516

ISO-Plattdruckmethode E



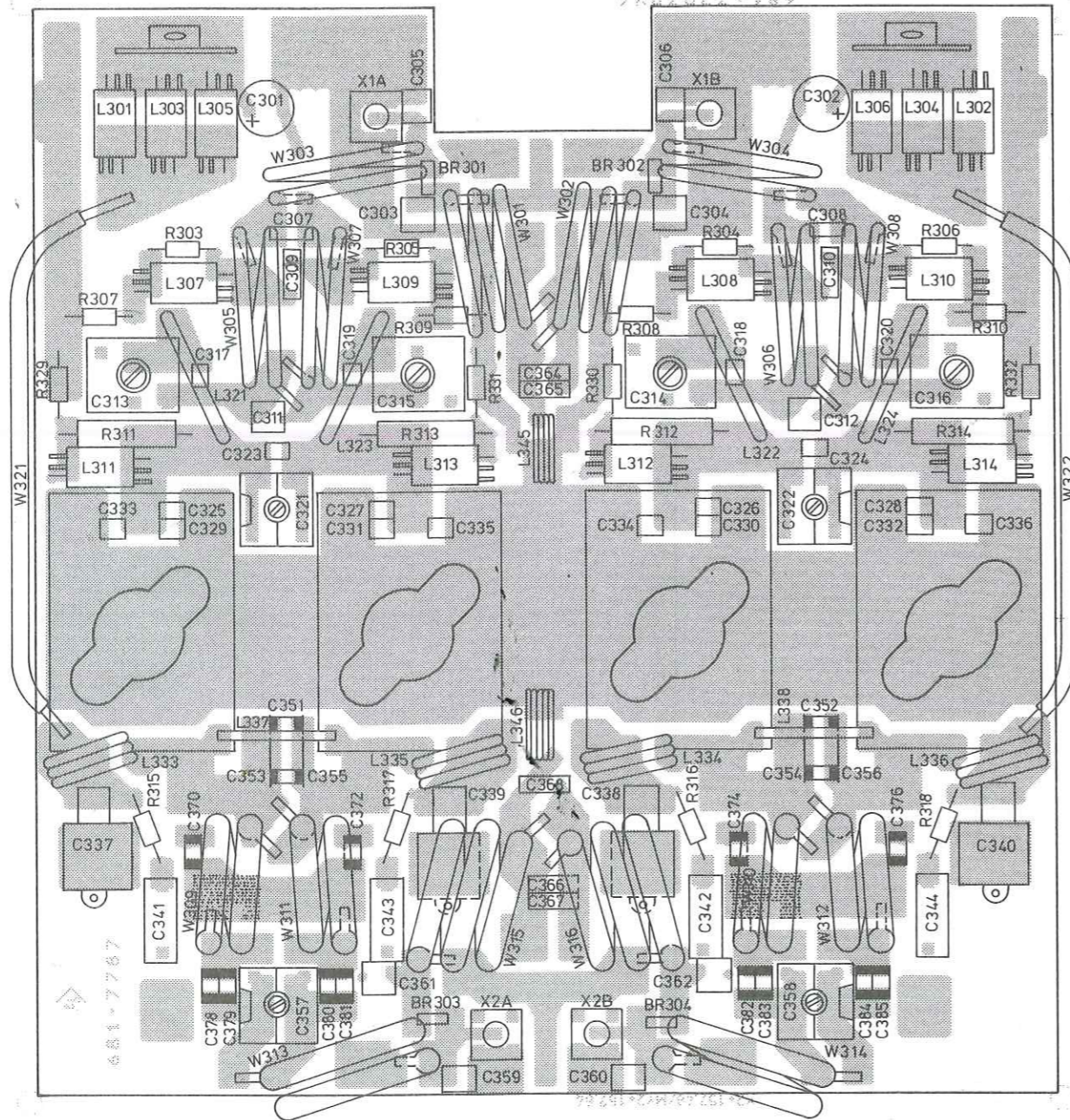
Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor.



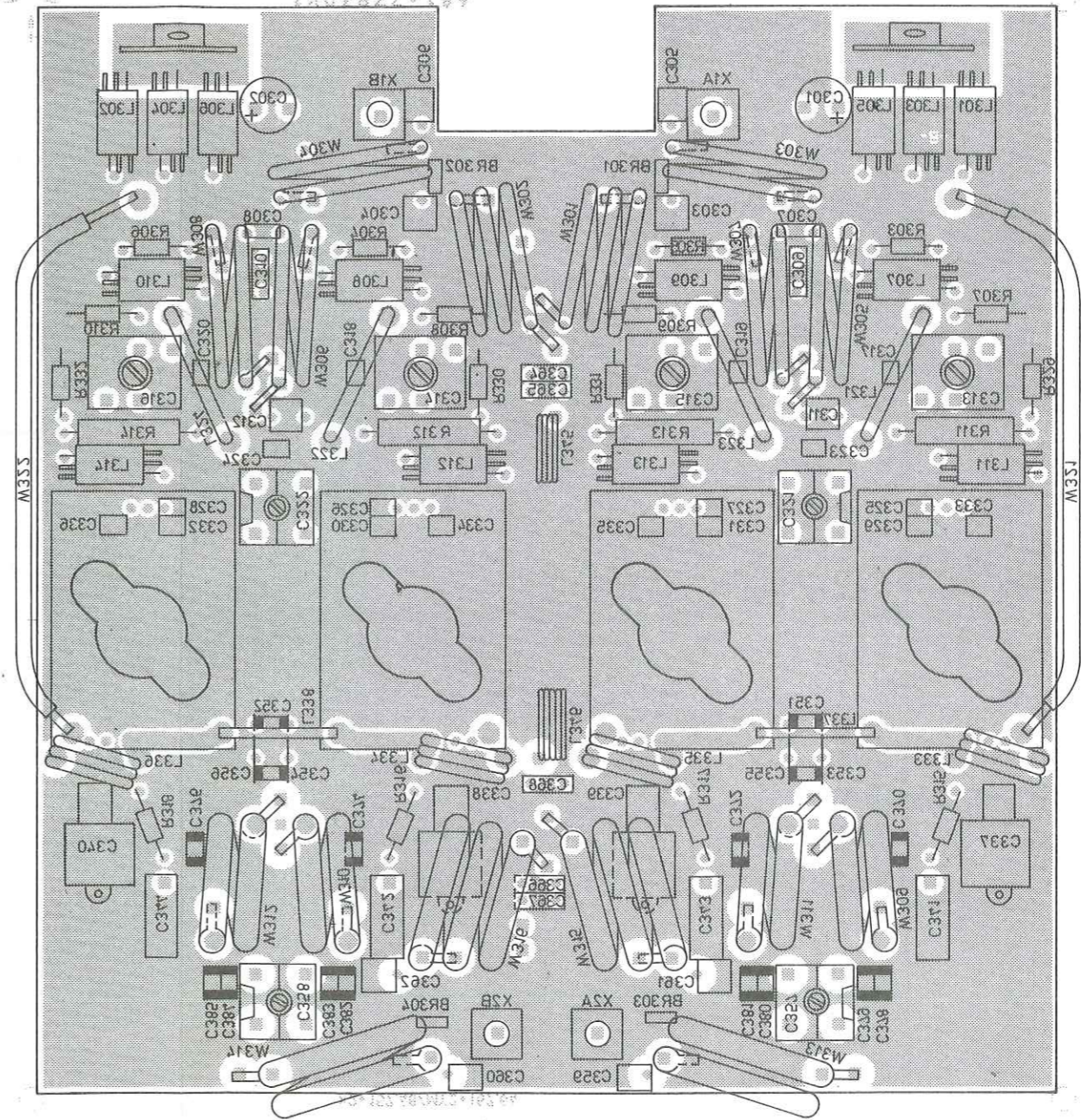
hierzu 681.7787 SA
see also

	B	35319	09.86	RO				2KAU	Tag	Name	Benennung	Zeichn.-Nr.	Blatt-Nr.
	D	38059	03.88	La				Bearb.	07/85	Ro	VHF Amplifier	681.7787 S	v. Bl.
And. Zust.	Anderungs-Mitteilung	Datum	Name	And. Zust.	Anderungs-Mitteilung	Datum	Name	Norm			zu Gerät: VU 315	reg. i. V. 681.6516 V	erste Z. 681.6516

Ansicht und Leitungsführung Bauteilseite
View of tracks on component side



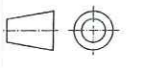
Ansicht und Leitungsführung Lötseite
View of tracks on solder side



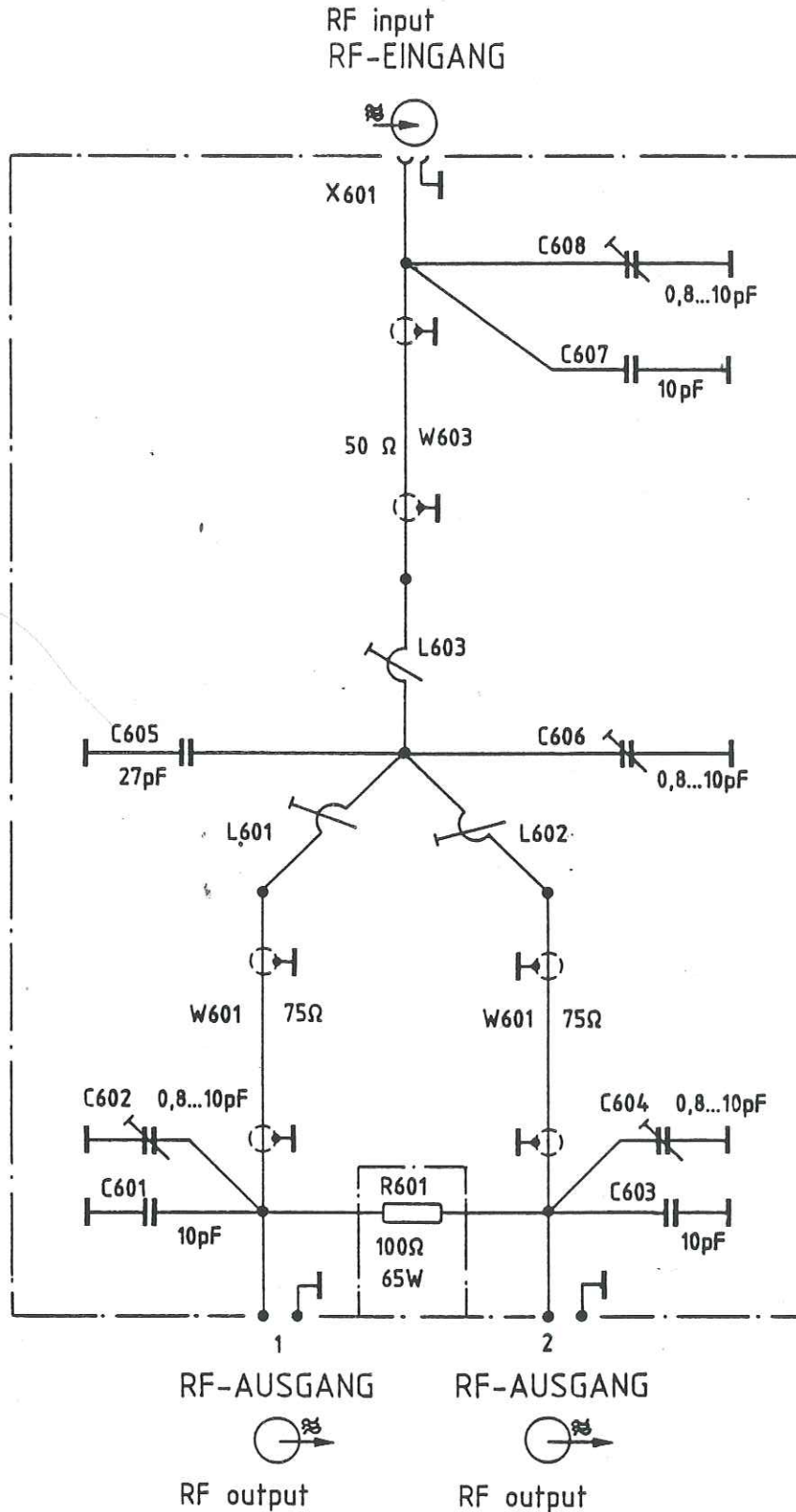
Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor.

D	35319	10.86	RO	Maße ohne Toleranzangabe	Maßstab 1 : 1				
					Halbzeug, Werkstoff				
Z	2FMU	Tag	Name	Benennung	VHF-Verstärker 2 x 200 W	Z			
							Bearb.	10.86	RO
							Gepr.		
							Norm		
Änd. Zust.	Änderungs-Mitteilung	Tag	Name	Zeichn.-Nr. 681.7787		Blatt-Nr. 2			
				zu Gerät VU 315			v. Bl.		
				reg. i. V. 681.6516 V		erste Z. 681.6516			

50-Proc. ion Methode E

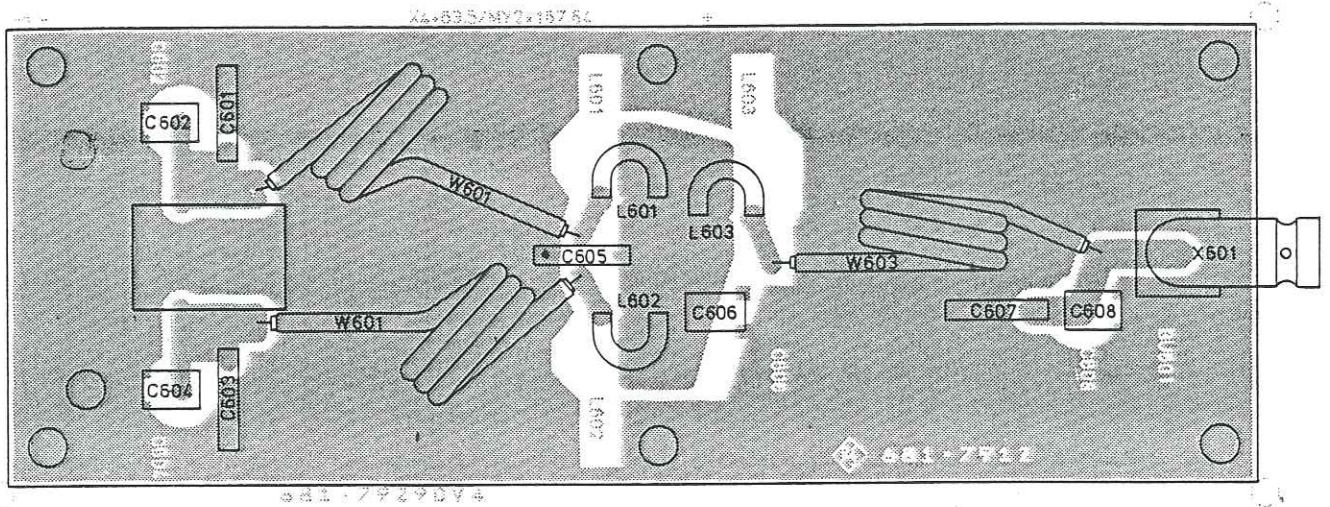


Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

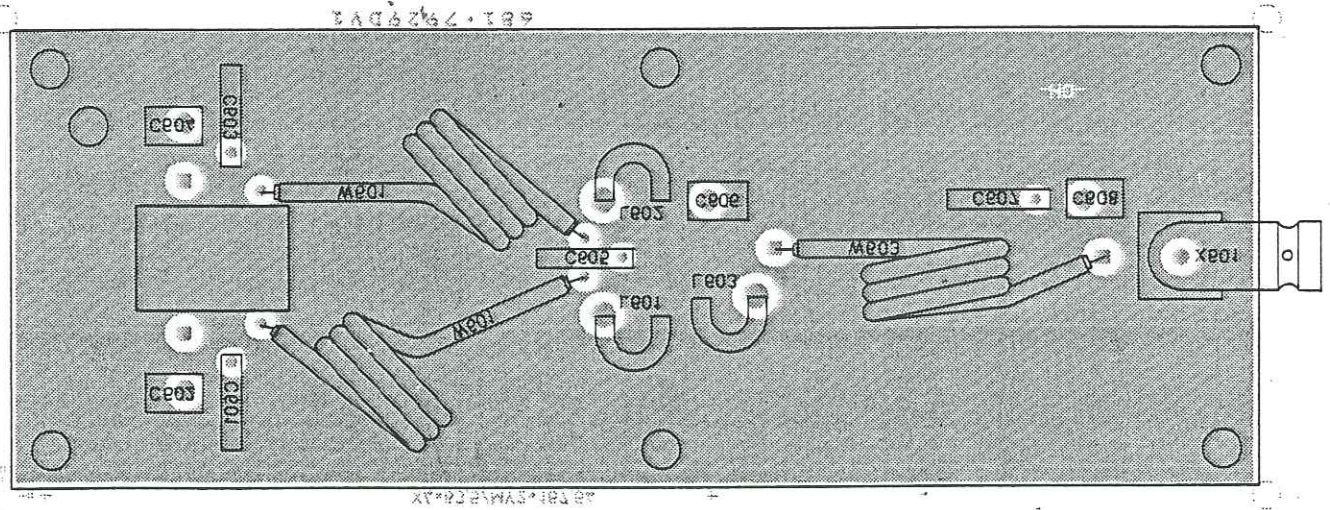


			2KAU	Tag	Name	Benennung	
			Bearb.	06/85	Ro	VHF-Koppler (50W) VHF - Coupler	
			Gepr.				
			Norm				
						Zeichn.-Nr.	Blatt-Nr.
A	38059	03.88	La	ROHDE & SCHWARZ		681.7912 S	v. BI
Änd. Zust.	Änderungs-Mitteilung	Tag	Name	zu Gerät VU315		reg. i. V. 681.6516 V	erste Z. 681.6516

Ansicht und Leitungsführung Bauteilseite
View of tracks on component side



Ansicht und Leitungsführung Lötseite
View of tracks on solder side



Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor.

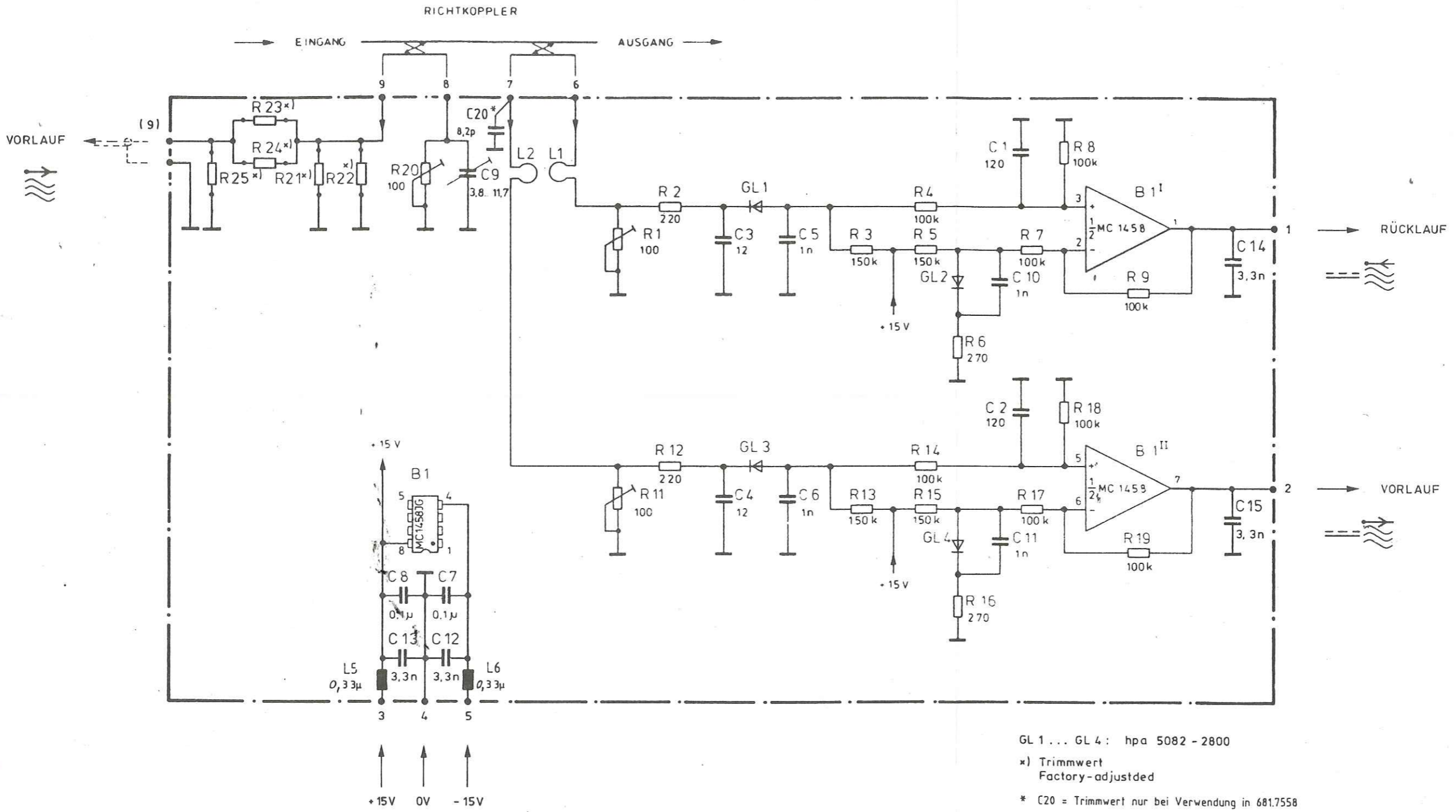
B	03.85	RO	Maße ohne Toleranzangabe		Maßstab 1 : 1		
					Halbzeug, Werkstoff		
			2FMU	Tag	Name	Benennung	
			Bearb.	03.85	RO	VHF - Koppler 50 W	
			Gepr.				
			Norm				
					Zeichn.-Nr.		Blatt-Nr.
					681.7912		2
And. Zust.	Änderungs-Mitteilung	Tag	Name	zu Gerät	VU 315	reg. / V	681.6516 V
						erste Z.	681.6516

And-Nr./Zust.	
Name	
Datum	
And-Nr./Zust.	
Name	
Datum	
And-Nr./Zust.	
Name	
Datum	

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

ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN

gezeichnet	31.
beschriftet	
geprüft	
numeriert	
544	98445
Name	lbr
Datum	
And-Nr./Zust.	
Name	Neues Original
Datum	31.5.79
And-Nr./Zust.	B 25287
Name	Li
Datum	6.9.79
And-Nr./Zust.	C 32833
Name	M.4.85
Datum	20



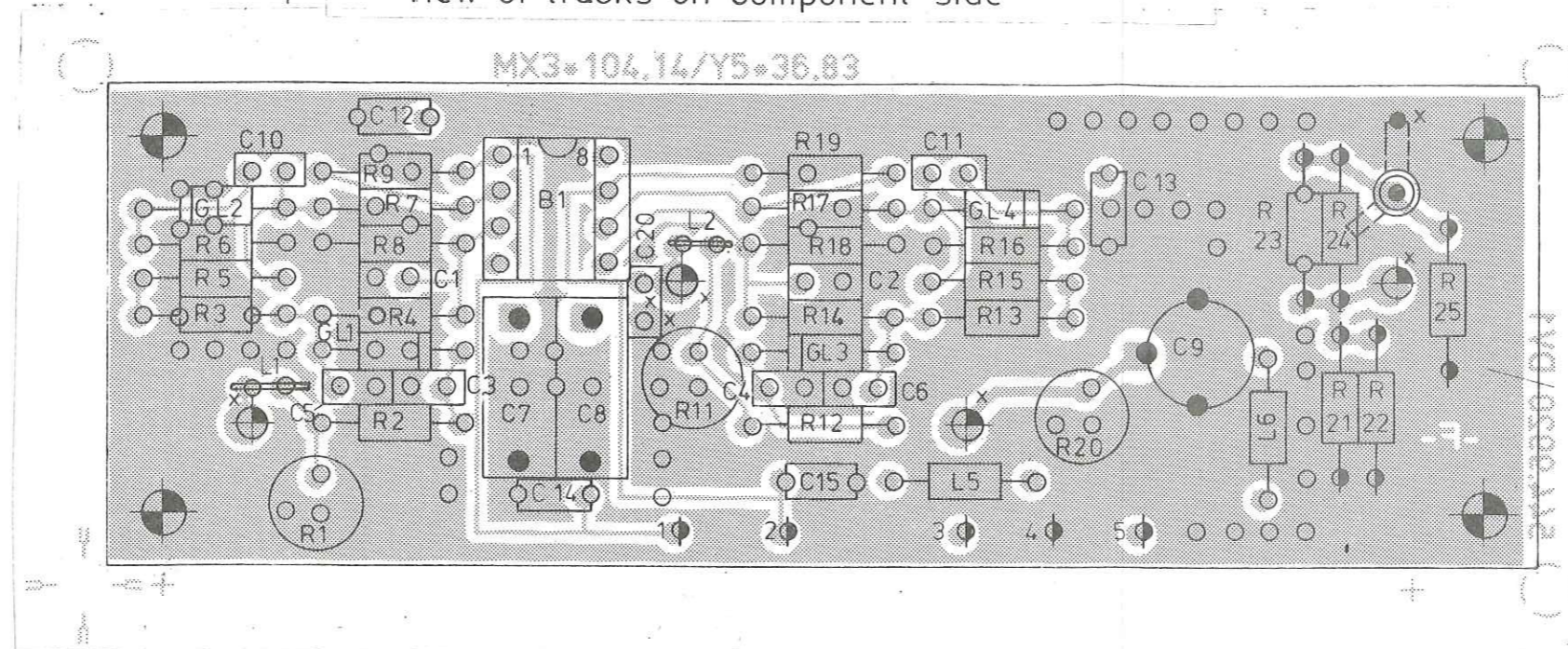
hierzu 544 9914 SA
see

Stromlauf zu K

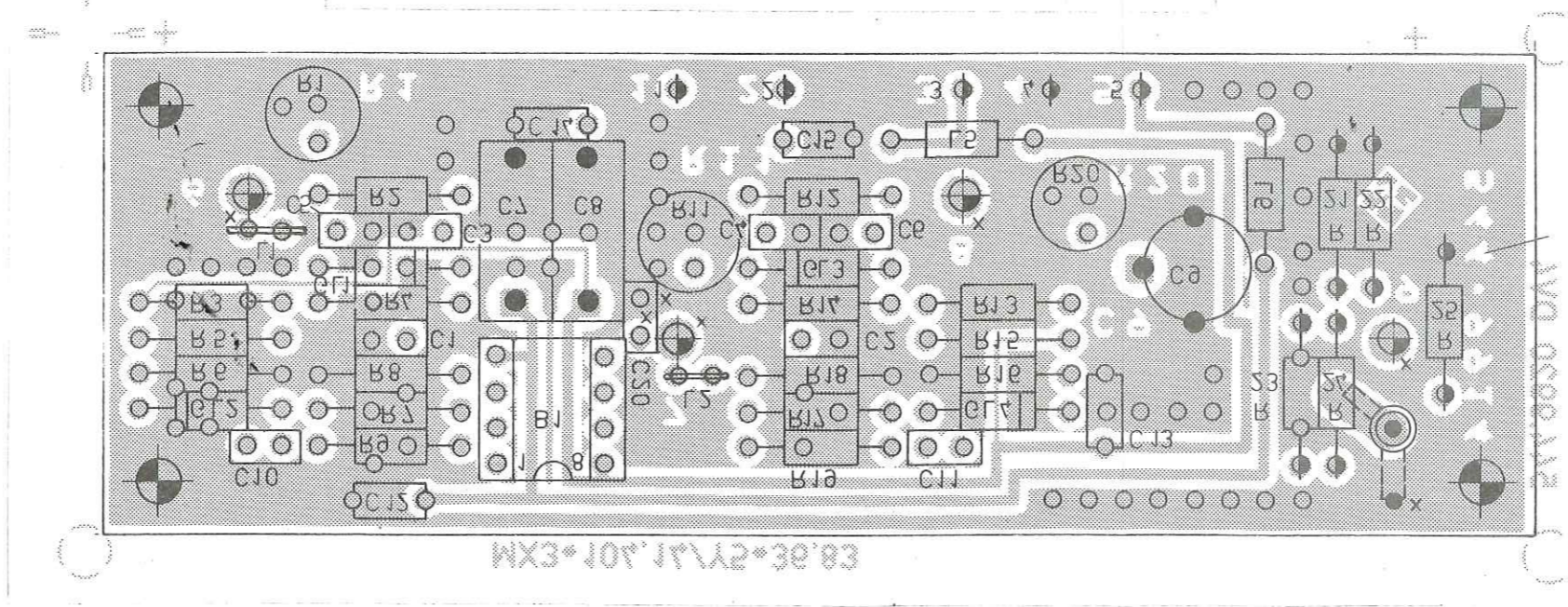
MESSRICHTKOPPLERPLATTE zu VU 250

Zeichn. Nr.	544.9914 S I
reg. v.	544.9014 V
erste Z.	544.9266

Ansicht und Leitungsführung Bauteilseite
View of tracks on component side



Ansicht und Leitungsführung Lötseite
View of tracks on solder side



G 32833	04.85 R0	Maße ohne Toleranzangabe	Maßstab 2 : 1
			Halbzeug, Werkstoff
1FMC	Tag	Name	Benennung
Bearb 04.85		R0	Meßrichtkopplerplatte
Gepr			Z
Norm			
		Zeichn-Nr	Blatt-Nr
		544.9914	2
VU 250		544.9014 V	erste Z 544.9266

SO-Prüfung
Methode E



ROHDE & SCHWARZ

Unternehmensbereich
Rundfunk- und Fernsehtechnik

Beschreibung - Manual - Manuel

**EINGANGSKOPPLER
INPUT COUPLER
COUPLEUR D'ENTREE**

693.8677

EINGANGSKOPPLER

1 Technische Daten:

Frequenzbereich	87,5... 108 MHz
Eingangswiderstand bei Abschluß aller 4 Ausgänge mit 50Ω	50Ω, VWSR ≤ 1,1 entspr. Rückflußdämpfung > 26 dB
Durchgangsdämpfung	< 0,2 dB
Maximale Eingangsleistung	25 W

2 Funktion:

Hierzu Stromlauf 693.8677 S

Der Koppler ist aus flexiblen 75Ω - Koaxialkabeln mit $\lambda/4$ elektrischer Länge aufgebaut.

Die Steuerleistung vom RF-Eingang W1 wird auf die Leitungen W304A/B aufgeteilt. Der Absorber R1 entkoppelt beide Hälften bei einem eventuell auftretenden Fehlabschluß einer Seite. Die Leistungsanteile von W304A/B werden nochmals auf die Leitungen W304C/D/E/F aufgeteilt. Die Absorber R2 und R3 entkoppeln jeweils die Ausgänge W305/W306 und W307/W308 gegeneinander.

Der Koppler ist ein 0°-Koppler, d.h. bei Abschluß aller vier Ausgänge mit jeweils 50Ω sind die vier RF-Ausgangssignale gleich in der Amplitude und Phase. Bei ungleichem Abschluß gelangt ein Teil der Steuerleistung in die Absorber.



ROHDE & SCHWARZ

Unternehmensbereich
Rundfunk- und Fernsehtechnik

Beschreibung - Manual - Manuel

**EINGANGSKOPPLER
INPUT COUPLER
COUPLEUR D'ENTREE**

699.3160

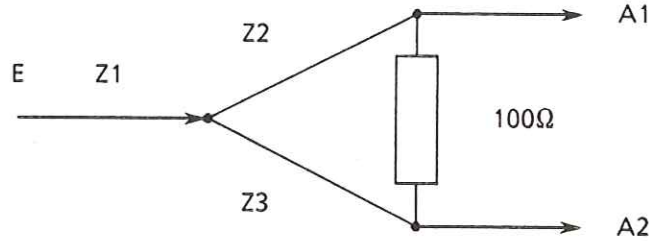
Printed in the Federal
Republic of Germany
R 49964 - 1

Ausgabe / Edition
R 49965 / 7. 88

EINGANGSKOPPLER

Funktion

Der Koppler teilt die Treiberleistung des Steuersenders auf zwei 1,5 kW Verstärker auf. Er ist ein 0-Koppler, d.h. die beiden Ausgangsspannungen an A1 und A2 weisen gleiche Phasenlage auf.



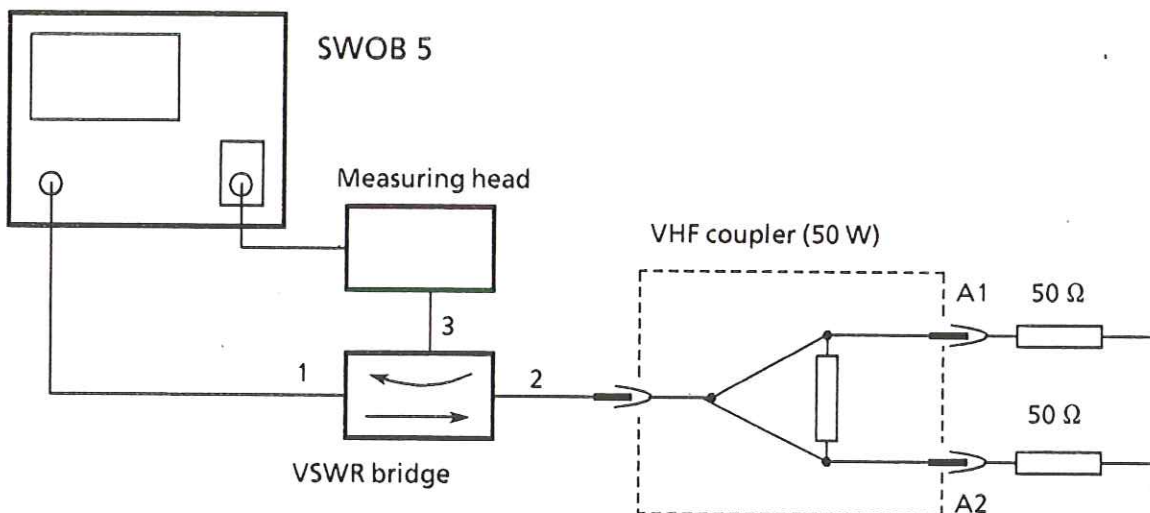
Zwei kaskadierte $\lambda/4$ Kupferrohrleitungen mit gestaffeltem Wellenwiderstand sorgen für die Leistungsaufteilung. Z1 und Z2 werden durch kapazitiv verkürzte 50- bzw. 75-Leitungen realisiert. Bei ungleichem Abschluß an A1 und A2 gelangt ein Teil der Leistung in den Lastausgleichswiderstand. Zur Abstimmung des Wellenwiderstandes und der Leitungslänge dienen Trimmkondensatoren und Leitungsbügel.

Technische Daten

Frequenzbereich	87,5...108 MHz
Eingangswiderstand 50 Ω	VSWR < 1,08
bei 50 Ω -Abschluß an A1, A2	>28 dB Rückflußdämpfung
Durchgangsdämpfung	< 0,2 dB

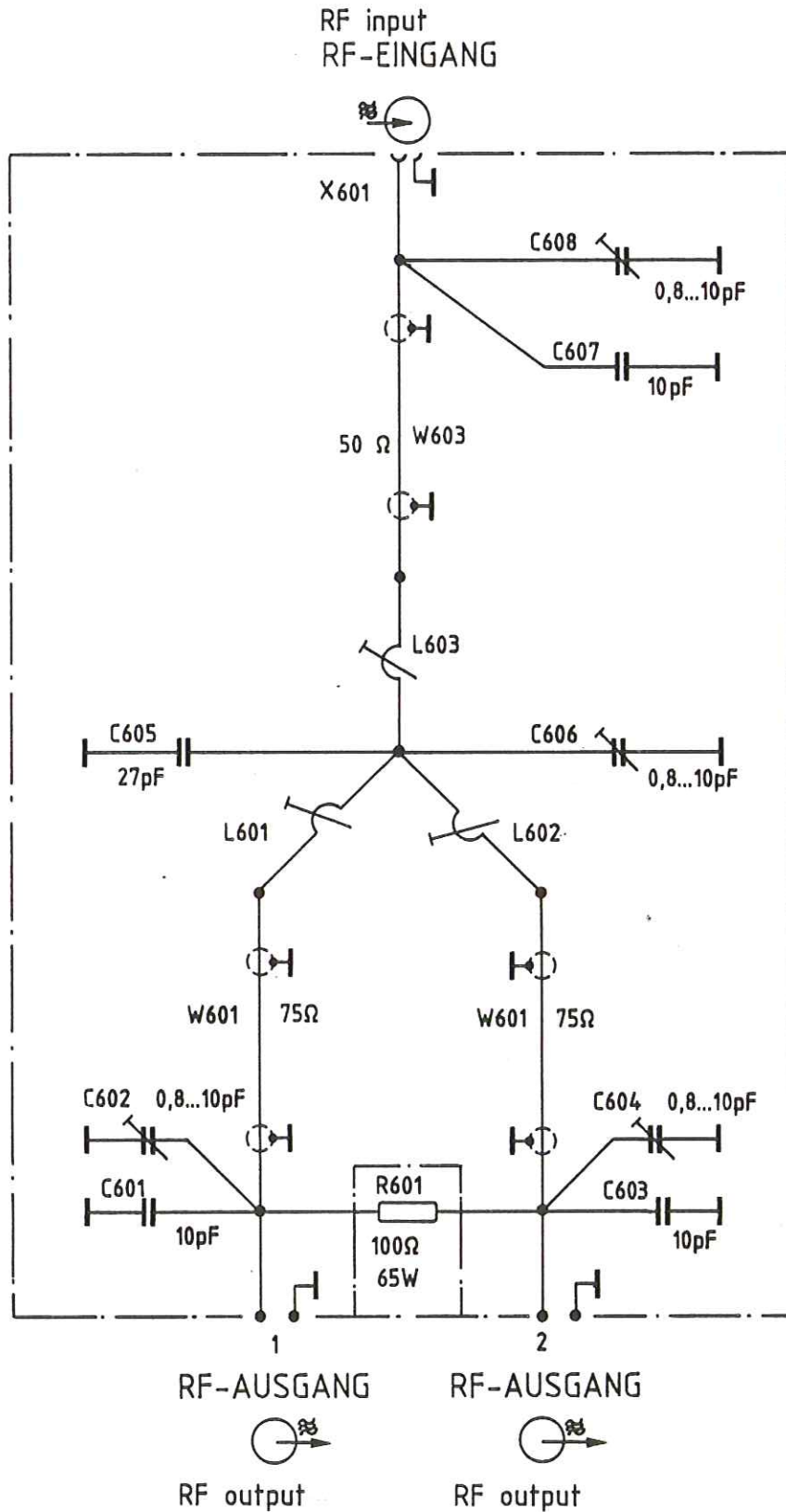
Nach Reparaturarbeiten an den Kopplern ist gegebenenfalls der Eingangswiderstand zu messen und einzustellen.

Abgleich:



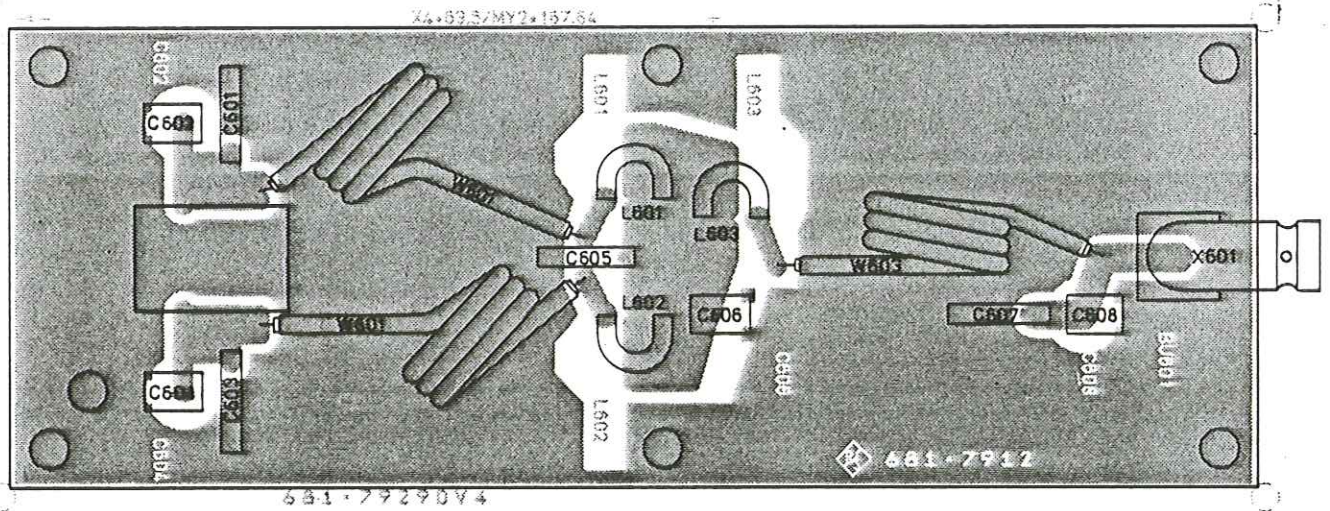
Der Eingangswiderstand kann mit Hilfe von Trimmkondensatoren und -induktivitäten (siehe Stromlauf) im Bereich 87,5...108 MHz auf VSWR 1,08 nachgeglichen werden. Beim Nachgleich sollte man sich auf C606 und C608 beschränken. C602 und C604 sollten jeweils gleiche Kapazitäten, L601 und L602 gleiche Induktivitäten aufweisen.

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor.

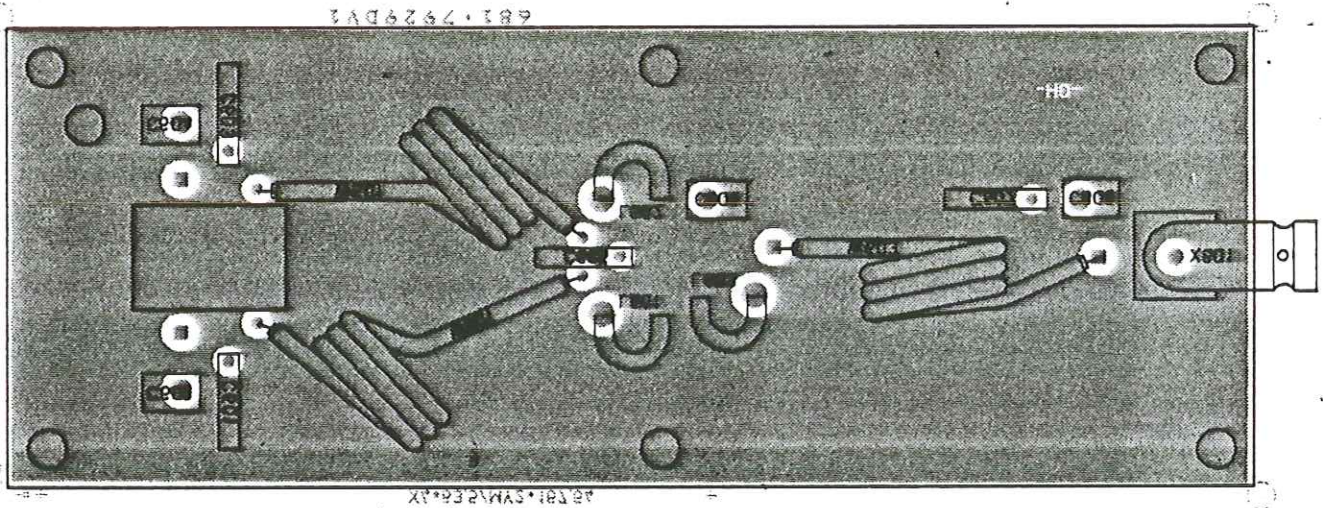


				2KAU	Tag	Name	Benennung	
				Bearb.	06/85	Ro	VHF-Koppler (50W) VHF - Coupler	
				Gepr.				
				Norm				
A	38059	03.88	La	ROHDE & SCHWARZ zu Gerät VU315			Zeichn.-Nr.	Blatt-Nr.
Änd. Zust.	Änderungs-Mitteilung	Tag	Name				681.7912 S	v. Bl.
				reg. i. V. 681,6516 V			erste Z. 681,6516	

Ansicht und Leitungsführung Bauteilseite
View of tracks on component side



Ansicht und Leitungsführung Lotseite
View of tracks on solder side



Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

B	03.85	RO	Maße ohne Toleranzangabe		Maßstab 1 : 1	
					Halbzeug, Werkstoff	
			2FMU	Tag	Name	Benennung
			Bearb.	03.85	RO	VHF - Koppler 50 W
			Gepr.			
			Norm			
					Zeichn.-Nr.	Blatt-Nr.
					681.7912	Z
						v. BL
Änd. Zust.	Änderungs-Mitteilung	Tag	Name	zu Gerät VU 315		reg. i. V. 681.6516 V
						erste Z. 681.6516

ROHDE & SCHWARZ

**ROHDE & SCHWARZ**
 ÄZ Datum
 Date
 03 0385

 Schalteille für
 Parts list for
 ED VHF-KOPPLER 50W

 Sachnummer
 Stock No.

681.7912.01 SA

 Blatt
 Page

1

Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in
.	ZUGEH. STROML. / CIRC. DIAGR. 681.7912 S		
C601	CG 10PF+-1PF 250V TKE MICA CAPACITOR	CG 023.1384	
C602	JAHRE 53-1/10PF/1PF/250 CT 9PF 250V LUFTTR.KONZ. AIR TRIMMER TEKELEC AT 5276	564.6885	
C603	CG 10PF+-1PF 250V TKE MICA CAPACITOR	CG 023.1384	
C604	JAHRE 53-1/10PF/1PF/250 CT 9PF 250V LUFTTR.KONZ. AIR TRIMMER TEKELEC AT 5276	564.6885	
C605	CG 27PF+-1PF 250V TKE MICA CAPACITOR	CG 023.1432	
C606	JAHRE 53-1/27PF/1PF/250 CT 9PF 250V LUFTTR.KONZ. AIR TRIMMER TEKELEC AT 5276	564.6885	
C607	CG 10PF+-1PF 250V TKE MICA CAPACITOR	CG 023.1384	
C608	JAHRE 53-1/10PF/1PF/250 CT 9PF 250V LUFTTR.KONZ. AIR TRIMMER TEKELEC AT 5276	564.6885	
L601	ABGLEICHBUEGEL	545.3761	
L602	ABGLEICHBUEGEL	545.3778	
L603	ABGLEICHBUEGEL	545.3778	
W601	DX HF-KABEL	681.7935	
W603	DX HF-KABEL	681.7941	
X601	FJ WINKELEINBAUBUCHSE BNC NUR VAR : 02 ANGLE FIXED SOCKET BNC SUHNER 85BNC-50-0-1	FJ 545.3384	
X601	FJ BNC-BUCHSE F.GEDR.SCH. NUR VAR : 03 CONNECTOR BNC SPINNER BN740600	FJ 473.2213	

- ENDE -

681.7912.01 SA BL 1-

 Für diese Unterlage behalten wir
 uns alle Rechte vor



ROHDE & SCHWARZ

AZ

Datum
Date

Schaltteilliste für
Parts list for

ZE EINGANGSKOPPLER 2X10W

Sachnummer
Stock No.

699.3160.01_{SA}

Blatt
Page

1

Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in
A1	ED VHF-KOPPLER 50W	681.7912.03	
A2	ED VHF-KOPPLER 50W NUR VAR : 02	681.7912.03	
R1	RL 65W100 0HM+-10%BERYLL. RESISTOR	545.3310	
R2	EMC 5001-RESISTOR 1000HM RL 65W100 0HM+-10%BERYLL. NUR VAR : 02 RESISTOR	545.3310	
W1	EMC 5001-RESISTOR 1000HM		
W2	DX HF-KABEL 500HM W1	699.3219	
W3	DX HF-KABEL 500HM W2	699.3225	
W4	DX HF-KABEL 500HM W3	699.3231	
W5	NUR VAR : 02		
W6	DX HF-KABEL 500HM W4	699.3248	
W7	NUR VAR : 02		

- ENDE -

699.3160.01 SA BL 1-

Für diese Unterlage behalten wir
uns alle Rechte vor



ROHDE & SCHWARZ

Unternehmensbereich
Rundfunk- und Fernsehtechnik

Manual

VHF-FM AMPLIFIER 1,5 kW

VU 315

681.6516

TABLE OF CONTENTS

1	Characteristics	
1.1	Uses	3
1.2	Description	3
1.3	Specifications	4
2	Preparation for Use and Operating Instructions	
2.1	Preparation for Use	5
2.2	Operating Instructions	5
3	Circuit Description	
3.1	30-W VHF Amplifier	6
3.2	120-W VHF Amplifier	6
3.3	2 x 200-W VHF Amplifier	7
3.4	VHF Coupler	7
3.4.1	50-W VHF Coupler	7
3.4.2	Input/Output Coupler	8
3.4.3	1500-W VHF Coupler	8
3.5	Directional Coupler	9
3.6	Monitor	9
4	Maintenance, Repair, Adjustments	
4.1	Required Measuring Equipment and Accessories	11
4.2	Maintenance, Repair	11
4.2.1	VHF Amplifier	11
4.2.2	Coupler	12
4.2.3	Directional Coupler, Monitor	12
4.3	Adjustments	13
4.3.1	VHF Amplifiers	13
4.3.2	Couplers	14
4.3.3	Directional Coupler	15
4.3.4	Monitor	16
4.3.5	Test of Protective Functions	17
4.4	Interconnection of Amplifiers	18
4.4.1	Interconnection of Two Amplifiers to Obtain 3 kW	18
4.4.2	Interconnection of Four Amplifiers to Obtain 5 kW	18

1 Characteristics

1.1 Uses

The VHF Amplifier VU 315 is used in VHF FM transmitters for generating the rated output power of 1500 W in the frequency range 87.5 to 108 MHz. The required driving power is about 2 to 3 W. The heat losses are dissipated via a heat sink and air duct.

1.2 Description

See circuit diagram 681.6516 F5

The output power is produced in eight push-pull amplifier stages of 200 W each, which are connected in parallel via coupling networks. Each group of four amplifier stages is driven by a 120-W push-pull preamplifier. The two preamplifiers receive their driving power from the 30-W driver stage. The two preamplifiers and eight output amplifiers are fitted with transistors of the same type.

The transistors operate in broadband C mode so that no adjustment is required when the frequency is changed. The RF transistors, the absorbing resistors of the coupling networks and the power attenuator at the input are mounted on a heat sink. The RF transistors are fitted to the printed wiring boards by means of large goldplated spring contacts, so that they can be replaced quickly without soldering. An adjustment is not required. The push-pull output amplifiers and the preamplifiers can each be separated from the group of amplifiers by unsoldering links and driven separately as well as checked by feeding into a 50- Ω load.

The eight output amplifiers are arranged on four PCBs with 2 amplifiers per board. The two preamplifiers and the driver amplifier are mounted on separate PC boards. The push-pull amplifiers are connected in groups of two via a 180°-coupler and the two output stage PC boards also via a 180°-coupler. The two halves with a rated power of 750 W each are combined via a 0°-coupler to obtain 1500 W. The driving power is distributed to the individual stages according to the same principle. The directional coupler at the amplifier output provides an RF voltage for the test socket on the front panel of the amplifier.

The monitor which is contained in the amplifier is supplied with test signals for the operating currents of the RF transistors. It also receives a reference signal from the switch-on control unit of the transmitter according to the selected rated output power as well as test signal proportional to the forward and reflected power. In case of overtemperature at the heat sink or excessive mismatch (VSWR > 1.5) the RF power is reduced and fault is signalled. These criteria are compared with the set threshold values, and partly used for indication purposes. Malfunctions are signalled accordingly to the switch-on control unit of the transmitter.

The rear connections, e.g. for power supply, signalling and control lines, RF driving, are established in the transmitter rack via self-engaging connectors.

VHF-FM AMPLIFIER 1,5 kW VU 315

1.3 Specifications


For further data see transmitter manual.

Frequency range	87.5 to 108 MHz
Rated output power	1500 W
Nominal load impedance	50 Ω
RF checkpoint at output	3 to 5 V/50 Ω
Driving power	2 to 3 W
Supply voltage	20 to 28 V DC
Power consumption	approx. 2200 W (typ.)
Supply voltages for the monitor	12 V

2 Preparation for Use and Operating Instructions

2.1 Preparation for Use

The amplifier is ready for operation after insertion into the cabinet rack and connection of the RF output on the front panel. It is switched on by the front-panel controls of the switch-on unit. The indication voltages and switching thresholds in the monitor can only be adjusted within the transmitter after switching on.

	<p>ATTENTION ! IMPORTANT NOTE ! If one of the fuses F1 to F11 (25 A / slew rate) has released, it is necessary to check the corresponding amplifier block, before replacing the defective fuse.</p>
---	---

2.2 Operating Instructions

No settings have to be made during normal operation.

The checkpoint selector on the front panel allows checking of the operating currents of the RF transistors, the control of the single-stage driver as well as the forward and reflected voltages.

The supply voltage for the amplifier is fixed and can be adjusted with the aid of tapings on the primary side of the power transformer.

With a driving power of about 2.5 W, a supply voltage of 24 V and an output power of 1500 W, a current of about I_{E1} to $E8 = 10.5$ to 12 A is obtained for each push-pull transistor pair in the output stage. The current of a preamplifier stage is $I_{V1/V2} = 7$ to 8 A. The current of the single-stage driver is not indicated. The RF forward voltage is about 274 V; the reflected voltage depends on the mismatch at the amplifier output. The following relationship applies in this case:

$$VSWR = \frac{U_{forw.} + U_{refl.}}{U_{forw.} - U_{refl.}}$$

At an output power of 1500 W, an RF voltage of 3 to 5 V_{rms} into 50Ω is present at the directional coupler testpoint. If the voltage is below the preset threshold of the RF output power, a fault indicator lights. If the temperature-monitoring circuit has responded, which is shown by lighting up of the fault indicator, reset is possible by pressing the erase key after the fault has been eliminated.

For servicing, each amplifier module can be switched out of circuit without interrupting the RF power output of the transmitter. After actuating a toggle switch and releasing the automatic cutout, the amplifier can be withdrawn from the rack. The disconnection is indicated by a LED on the amplifier module.

Another key is provided for checking the LEDs on the front panel.

3 Circuit Description

See circuit diagram 681.6516 FS

3.1 30-W VHF Amplifier

See circuit diagram 681.7864 S

The driving power applied to the input is taken via the 3-dB attenuator R1 to the input of the amplifier. Two 4:1 line transformers and a LC matching network transform the input impedance of the driver transistor V1 to 50 Ω . The load impedance is transformed by the network comprising L105 to L107 and C108 to C111 at the collector. C113, C114 decouple the supply voltage from the amplifier output. The LC network L104, C115 with R102, R103 prevents parasitic oscillations.

The output power of the total 1500-W amplifier is controlled via the driving power of amplifier V1. To this end a control voltage is taken from the monitor to input X4.6. The output N1.6 of the amplifier N1 drives the voltage regulator N101 and hence controls the supply voltage for V1.

For stabilizing the supply voltage of V1 close to 0 V, a voltage of -12 V is present at X4.1, which is limited to approximately -2 V at N1.4. If the auxiliary voltage of -12 V fails, V104 conducts and turns off the voltage regulator via V106 and N101.1. V102, V103 and V105 limit the supply voltage of N1.

If the supply voltage of the total amplifier is too high (>33 V), V111 conducts and N1.6 turns off the voltage regulator. By cutting off the supply voltage of N1, the output amplifier does not receive driving power and therefore remains protected.

3.2 120-W VHF Amplifier

See circuit diagram 681.7764 S

The RF driving power is taken via BR301 and the impedance matching line W303 to the 4:1 line transformer consisting of W305, W307.

C313, C317, L321 and C315, C319, L323 provide for compensation of the frequency response of the matching circuit. The LC networks are used for further transformation of the transistor input impedances. The RF voltage via C321, C323 is balanced to ground.

The middle of the RF control voltage is taken to ground via the capacitors from the base of the power transistors to ground. The two emitters are also connected to ground. This circuit arrangement causes a splitting up into two control voltages phase-shifted by 180°.

The output impedance of the push-pull transistors is transformed to 50 Ω via a matching circuit and the 1:4 line transformer W309, W311. L339, C345, C349 and L341, C347, C351 provide for compensation of the frequency response. R311, R313 at the input and L333, C337, R315 and L335, C339, R317 in the collector circuit prevent parasitic oscillations of this stage. The unbalanced RF voltage is available via W313 at the output.

By removing the links BR301 and BR303, the amplifier can be separated for testing. The driving power can be fed in via test socket X1 and the output power connected to a 50- Ω load impedance via test socket X2.

VHF-FM AMPLIFIER 1,5 kW VU 315

3.3 2 x 200-W VHF Amplifier

See circuit diagram 681.7787 S

The amplifier consists of two parallel-connected push-pull stages of same design as the 120-W stage which is described in section 3.2.

The RF driving power is taken via a 25- Ω impedance matching line to the PC board. The 180° power splitter W301, W302 with simultaneous 1:2 transformation distributes the power to the two 200-W amplifiers. L345, C303, C304, C364, C365 provide for compensation of the frequency response. The 25- Ω resistor improves the matching at the input of the PC board in case of mismatch of a 200-W stage. The RF voltage at the input of W303 is phase-shifted by 180° relative to W304.

The output powers of the two 200-W stages available at W313 and W314 are combined in the 180°-power coupler. L346, C366, C367, C368 and C361, C362 provide for compensation of the frequency response.

If one of the 200-W stages fails, the 25- Ω resistor prevents mismatch of the operative stage. In case of total failure of a stage, the resistor can maximally absorb half of the remaining power.

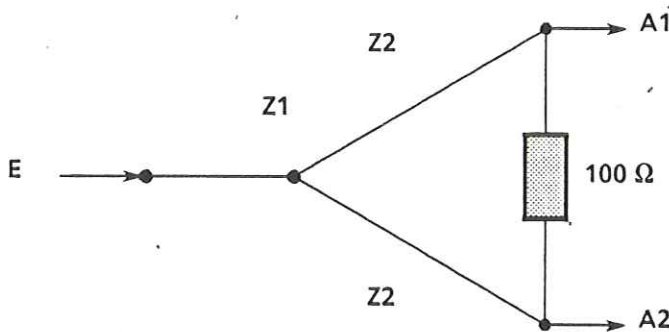
The RF sum power is taken via a 25- Ω impedance matching line to a further power coupler.

3.4 VHF Coupler

3.4.1 50-W VHF Coupler

See circuit diagram 681.7912 S

The coupler distributes the driving power of the 30-W amplifier to the two 120-W preamplifiers. A 0°-coupler is used, i.e. the two output voltages at A1 and A2 are in phase.



For power splitting two cascaded $\lambda/4$ copper-tube lines which split up characteristic impedance are used. Z1 and Z2 are capacitively shortened 50- Ω and 75- Ω lines. With unequal termination of A1 and A2, part of the power is taken into the load impedance. Trimming capacitors and line links are used for adjusting the characteristic impedance and the line lengths.

VHF-FM AMPLIFIER 1,5 kW VU 315

Specifications

Frequency range	87.5 to 108 MHz
Input impedance with 50- Ω termination of A1, A2	50 Ω , VSWR < 1.06
Insertion loss	< 0.2 dB

3.4.2 Input/Output Coupler

See circuit diagram 681.6768 S and 681.6516 FS

The input coupler shown in the circuit diagram distributes the driving power of the 120-W preamplifier to 2 x two output stages. The output coupler combines the output powers from 2 x two output stages to a rated power of 750 W. For practical reasons the output of each output stage is taken to the coupler via two parallel lines.

Input and output coupler form a 180°-coupler, i.e. after power division in the input coupler, the two output voltages are in phase opposition, and when adding two powers in the output coupler, the two input voltages must be in antiphase.

If one of the 200-W amplifiers fails, the matching conditions for the other stages remain unchanged: the individual power contributions remain the same. Since, however, in such a case the voltage symmetry between two 200-W amplifiers is disturbed, a part of the power is absorbed by the associated resistor (e.g. R3, R7, R6, R10). The same holds true for the two PC boards (2 200 W each) with the absorbers R11, R14.

When transistors become defective, the power available at the amplifier output is reduced to:

$$P = P_0 \left\{ \frac{m - n^2}{n} \right\}$$

P	= available power
P ₀	= rated power
m	= total number of transistor pairs (here m = 8)
n	= number of defective transistor pairs

3.4.3 1500-W VHF Coupler

See circuit diagram 681.6515 FS

The power coupler combines the individual power contributions to obtain the rated output power of 1500 W. A 0°-coupler is used, i.e. the voltages at the individual ports are in phase. The powers are applied via W4, W5. The coupler is made up of the lines W2, W3 and W1. The PC board A12 contains trimming capacitors for impedance matching. The absorber R15 provides for isolation of the amplifiers.

Specifications

Frequency range	87.5 to 108 MHz
Input impedance	50 Ω , VSWR < 1.06
Insertion loss	< 0.15 dB
Isolation with 50- Ω termination of sum port	> 20 dB

3.5 Directional Coupler

See circuit diagrams 681.7558 S and 544.9914 S

The directional coupler comprises two separate systems. One system supplies an RF voltage proportional to the forward power and adjustable from 0.5 to 1 V or 3 to 5 V with the aid of the resistors R21 to R25. The coupling line is terminated with R20, C9.

The second system supplies an RF voltage proportional to the forward power and one proportional to the reflected power. The coupling lines are terminated with 50 Ω and adjusted for optimum directivity.

The RF voltages are rectified by the biased diodes GL1, GL3. C3 and C4 provide for compensation of the frequency response. The rectified voltages are applied to one of the amplifiers B1. GL2 and GL4 are used for temperature compensation. With a gain of 1, the differential amplifier B1 supplies a proportional DC voltage each for the reflected and forward power to contacts 1 and 2 of the PC board.

3.6 Monitor

See circuit diagram 681.6939 S

The AGC amplifier for control and limiting of the RF output power in the case of AC supply fluctuations, and the amplifier protecting devices, temperature monitor and power reduction in the case of mismatch act on the common line X1.9. The control voltage present here controls the supply voltage of the 30-W amplifier and hence the driving power.

Control and indication of forward power

The rectified voltage delivered by the forward-power system of the directional coupler is taken to N2.1, boosted and applied to the inverting input N2.14. The reference voltage from the switch-on control unit, which is proportional to the nominal output power, is present at the non-inverting input N2.13. The output N2.12 of the AGC amplifier controls via X1.9 the supply voltage of the 30-W amplifier and hence the driving power and the total output power.

If the output power drops below the threshold set with R50, the comparator N2.10 responds. "RF fault" is signalled by lighting up of indicator H3; via X1.2 the fault signal is routed to the switch-on control unit. The signal is taken via R57, R56, S3, K2 to meter P1 for indication of the forward power.

Control and indication of reflected power

The rectified voltage delivered by the reflected-power system of the directional coupler is taken to N2.6, boosted and applied to the inverting input N1.14. Since the AGC amplifier N1.12 should act on the control line only when the VSWR is > 1.5 (= 60 W reflected power), a negative voltage adjustable with R47 is added at N1.14. The comparator N1.4 drives the LED H1 which indicates the fault "VSWR > 1.5 ".

A sudden mismatch (VSWR > 1.8) causes the comparator N1.10 to respond. The response threshold can be adjusted with R32. With logic L at X1.14 the carrier is immediately inhibited via the switch-on control unit and at the same time the reference voltage for controlling the forward power cut off. After about 5 s the RF carrier is enabled again by the switch-on control unit.

The reference voltage at X1.3 rises gradually, so that N2.12 slowly increases the forward power. When the reflected power reaches a value of about 60 W, N1.2 prevents via V38 any further increase of the forward power.

The voltage is taken via N2.4, R36, R35, S3, K2 to the meter for indication of the reflected power.

VHF-FM AMPLIFIER 1,5 kW VU 315

Temperature monitor

Thermistor R20 measures the heat sink temperature of the Amplifier VU 315. The negative voltage at R20, R7 and the positive voltage at R30, R66, R67 are added at the inverting input N1.1 via R28, R29. If the heat sink temperature exceeds about + 80°C, N1.3 reduces via V31 the control voltage to a value < + 10 V. If the temperature continues to rise to about + 90°C, the control voltage is reduced down to 0 V. By reducing the driving power of the 30-W amplifier, the forward power of the amplifier on the whole and hence the dissipated power are reduced. At a heat sink temperature of about + 85 C, V51 becomes conductive; the switching transistor V3 applies + 12 V to winding 2-3 of relay K1. Contact K1.1-4 closes and delivers the fault signal to the switch-on control unit. At the same time the fault indicator H2 lights up. If the heat sink temperature drops below + 80°C, the stored fault signal can be erased by pressing key S4.

Current measurement

The test voltages which are proportional to the currents of the eight transistor pairs of the output amplifiers and the two transistor pairs of the preamplifiers are fed in via X1.1 to 10 and X1.12.

Switching off the amplifier

For servicing and withdrawing an amplifier from the transmitter rack, the amplifier can be disconnected from power by means of S1. S1.1 shorts the reference voltage at N2.13 so the AGC voltage for power control drops to 0 V. S1.2 switches on the LED H4 for indication of this special operating state.

Checking the LEDs

All the LEDs on the amplifier can be checked by pressing key S5.

4 Maintenance, Repair, Adjustments

4.1 Required Measuring Equipment and Accessories

Power Signal Generator 20 to 500 MHz	SMS
Power Reflection Meter	NAP
RF DC Millivoltmeter with insertion unit	URV
Frequency counter	
Sweep Diagraph	ZWA
Spectrum Analyzer	
Attenuator 40 dB/ 300 W	RBS
Termination 1 W/50	RMC
Heat-conducting paste	

4.2 Maintenance, Repair

4.2.1 VHF Amplifier

If the output power is too low, the performance specifications can be checked on the front-panel meter. With sufficiently high driving power, the currents of the push-pull transistor pairs should have the values specified in section 4.3. Failure of a transistor is indicated by the lack of collector current I_{V1} , I_{V2} , I_{E1} to I_{E8} .

To replace one of the RF transistors, proceed as follows:

- * Undo two screws and remove pressure ring.
- * Unscrew another two screws M3 (with small head) holding the transistor flange.
- * Dismount both transistors of push-pull stages and check the transistors with an ohmmeter. Compare values with a new transistor.
- * Before inserting a new transistor remove the old heat-conducting paste from the heat sink and clean the surface of the contacts and the transistor lugs with alcohol. The transistor leads must be straight; align if necessary.
- * Apply a very thin layer of heat-conducting paste to the bottom of the transistor. Insert the transistor and tighten the screws; fasten the pressure ring.

No adjustment is necessary after replacing a transistor.

When replacing other components, care should be taken to use the same type as the defective one and insert it in the same way and place. Normally it will not be necessary to readjust the amplifier.

VHF-FM AMPLIFIER 1,5 kW VU 315

If an amplifier is operated via an adapter cable outside the transmitter rack, the heat sink should be cooled by a blower.

The 30-W amplifier, the 120-W stages and the 200-W stages may be operated separately from each other to facilitate checking.

The 30-W amplifier is driven via socket X4 on the rear panel. The RF output can be switched separately into a 50- Ω dummy load via a BNC testpoint of cable W23.

The 120-W and the 200-W stages can be switched out of circuit by disconnecting soldering links at the inputs and outputs. Test sockets (SMC) are provided at these inputs and outputs, which allow driving and termination of each stage. Typical performance data are specified in section 4.3.

To protect the PCB tracks against short circuits, a separate line fuse is provided for each amplifier.

4.2.2 Coupler

No special precautions need be observed for maintenance and repair.

4.2.3 Directional Coupler, Monitor

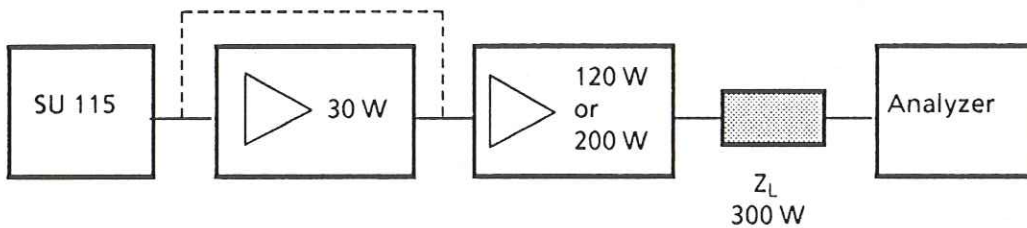
No special precautions need be observed for maintenance and repair. After replacing a component in the monitor, it is recommended to check the response threshold concerned and to readjust it according to section 4.3 or to adjust the indication.

4.3 Adjustments

4.3.1 VHF Amplifiers

If due consideration is given to the remarks in section 4.2, an adjustment of the amplifiers is not required. To improve the efficiency, it is possible to optimize the symmetry of the push-pull stage after a transistor has been replaced; this is however not necessary. The amplifier is switched out of circuit via the soldering links at the input and output. The amplifier stage is then driven by the power specified below at a frequency of 87.5 MHz and the output is connected into a 50-Ω dummy load with test output. Connect the spectrum analyzer to the test output.

Test setup



Adjustments

120-W amplifier

Supply voltage	23 V
Driving power	5.5 W
Frequency	87.5 MHz
Output power	approx. 80 W

Use two soldering irons to shift C329 or C331 forwards or backwards until the second harmonic (175 MHz) is at least 36 dB from the fundamental.

200-W amplifier

Supply voltage	23 V
Driving power	25 W
Frequency	87.5 MHz
Output power	approx. 200 W

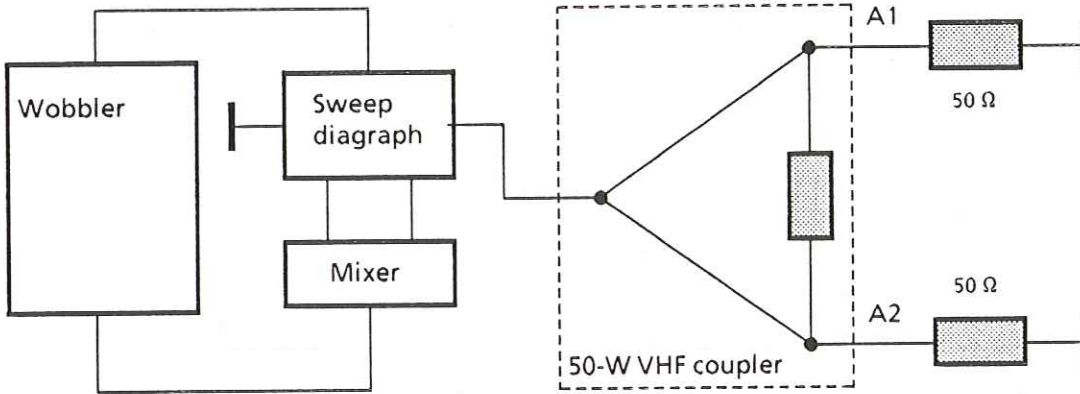
Adjust C329 or C331 and C330 or C332 as described for the 120-W amplifier.

VHF-FM AMPLIFIER 1,5 kW VU 315

4.3.2 Couplers

After carrying out repairs on the couplers, it is advisable to measure and adjust the input impedance.

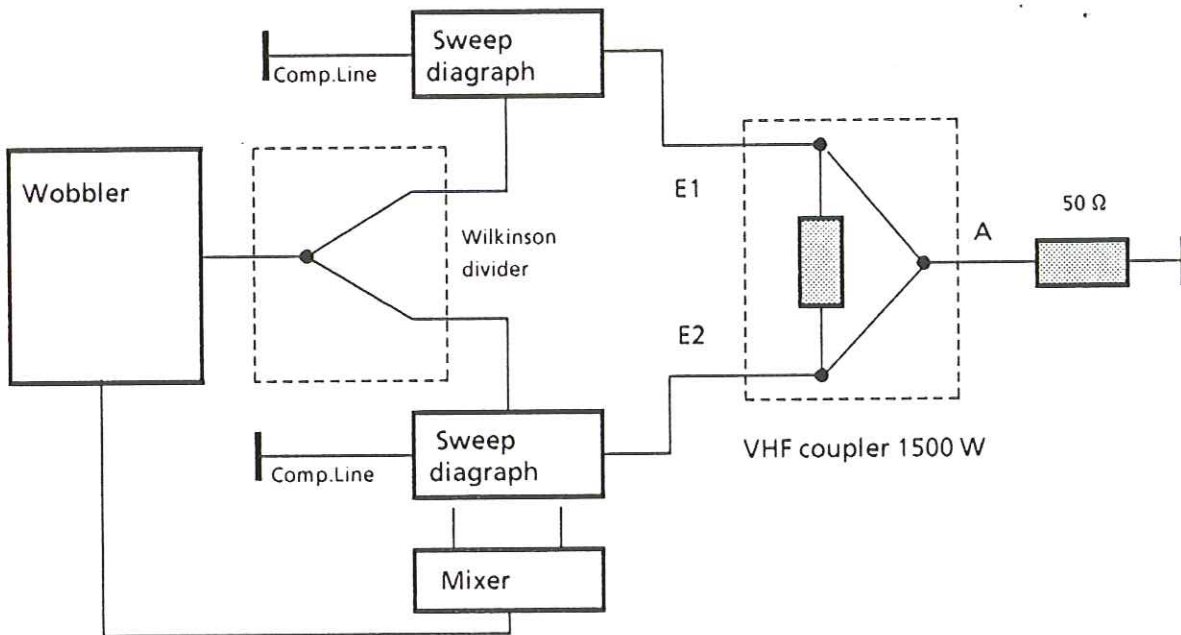
50-W VHF coupler



The input impedance can be readjusted for $VSWR \leq 1.06$ in the range 87.5 to 108 MHz with the aid of trimming capacitors and inductors (see circuit diagram).

The adjustment should be limited to C606 and C608. C602 and C604 should have the same capacitance, L601 and L602 the same inductance.

1500-W coupler



Adjustment of the input impedances is made on the trimming PC board A12, on which the track capacitances can also be switched into and out of circuit.

In the frequency range 87.5 to 108 MHz, the input impedances are 50Ω , $VSWR \leq 1.06$.

VHF-FM AMPLIFIER 1,5 kW VU 315

4.3.3 Directional Coupler

Checking the directional coupler PC board

When applying a DC voltage of about -1 V to contact 6 or 7, a DC voltage of about -1 V should also be present at the outputs 1 and 2.

Adjustment

Set potentiometers R1, R11 and R20 to mid-position. Disconnect both inputs of the power coupler (disconnect W4 and W5). Connect both outputs of the Wilkinson divider (0°-coupler) to the inputs of the power coupler. Terminate the amplifier output with 50 Ω. Apply a signal from the signal generator at 97 MHz to the input of the Wilkinson divider.

Use a DC millivoltmeter to measure the DC voltage at the reflected power output, contact 1, of the directional coupler board and adjust with R11 for minimum DC voltage.

Disconnect the Wilkinson divider from the coupler inputs and terminate these inputs with 50 Ω. Apply a signal from signal generator to RF output X11 at 97 MHz. Measure with RF voltmeter at forward-power system X12 and adjust with R20, C9 for minimum voltage.

After the adjustment, the ratio between forward and reflected power should be at least 26 dB for the system at X12 and at least 30 dB for the second system (measure forward and reflected voltages). Repeat the adjustment, if necessary.

With the aid of the trimming resistors R21 to R25, the RF voltage at X12 can be adjusted to values of 0.5 to 1 V_{rms} and 3 to 5 V_{rms} .

	$V_{rms} = 0.5 \text{ to } 1 \text{ V}$	$V_{rms} = 3 \text{ to } 5 \text{ V}$
R21	169 Ω	590 Ω
R22	169 Ω	590 Ω
R23 R24	93.1 Ω	17.4 Ω
R25	84.5 Ω	294 Ω

VHF-FM AMPLIFIER 1,5 kW VU 315

4.3.4 Monitor

After a repair in the amplifier or in the monitor itself, it may be necessary to check the response thresholds and indications and to adjust them if required.

Insert the monitor into the amplifier plug-in and establish all the connections. Connect the amplifier to the transmitter rack via the adapter. Connect the control cable from the exciter only to the amplifier to be checked and reduce the driving power to approx. 2 to 3 W. Connect RF power meter with insertion unit in the RF output line of the amplifier and terminate the amplifier with a dummy antenna. Set the frequency to 97 MHz on the exciter.

Forward power

- * Switch on the system and adjust for an output power of 1500 W (on the front panel of switch-on control unit).
- * Measure the DC voltage at monitor X4.4 and use R54 to adjust the voltage at N2.3 to the same value.
- * Measure the forward voltage on meter P1; rating: 274 V (27.4 scale divisions). Adjust with R57.
- * Reduce the forward power (on front panel of switch-on unit). At about 1000 W, the fault indicator on the switch-on unit should light after about 5 s.
- * Increase the forward power to 1500 W again. The fault indicator extinguishes.

Reflected power

- * Produce an impedance mismatch at the amplifier output corresponding to a VSWR = 1.8 (approx. 120 reflected power with 1500 W incident power).
- * Turn back R47 so that the power reduction does not yet start.
- * Adjust R32 so that at VSWR = 1.8 the RF carrier loop responds via X1.14.
- * With a mismatch at the amplifier output, reduce the reflected power to approx. 60 W.
- * Adjust R47 so that with a reflected power of 60 W the reduction of the forward power just sets in.
- * Measure the reflected voltage on meter P1; rating: 55 V (27.5 scale divisions). Adjust with R36.
- * With a mismatch at the amplifier output, adjust for a VSWR = 1.8. The forward power should be considerably reduced.
- * Reduce the forward power to approx. 500 W. Disconnect the RF line to the dummy antenna.
- * The RF carrier loop should respond. After about 5 s, a forward power of less than 70 W should be obtained.

Eliminate the mismatch at the amplifier output.

VHF-FM AMPLIFIER 1,5 kW VU 315

Amplifier currents

Determine the amplifier currents for each push-pull stage by measuring the voltage drops across the precision resistors R1 to R10 (circuit diagram 681.6516 F5). With a forward power of 1500 W, the currents should have the following ratings:

$$I_{V1}/I_{V2} = 7 \text{ to } 8 \text{ A}$$
$$I_{E1} \text{ to } I_{E8} = 10.5 \text{ to } 12 \text{ A}$$

$$I = \frac{V_{R\dots}}{10 \text{ m}\Omega}$$

Set the selector switch on the amplifier front-panel to I_{E1} and adjust the pointer to the value determined for I_{E1} using R22 of monitor.

Control voltage ΔV AGC

- * Set the selector switch on the front panel to ΔV AGC.
- * Measure the voltage between X9 and X4.4 on the PC board of the 30-W amplifier (circuit diagram 681.7864 S).
- * Adjust the pointer to the measured value using R20 of monitor.

Temperature monitor

- * Screw thermistor R20 into a test hot-plate and heat up or switch off the blower so that the heat sink will warm up accordingly ($t > 30$ min).
- * Measure the temperature in the immediate vicinity of the thermistor.
- * At a temperature of +80 C and higher, the forward power must be reduced. Adjust with R67. The fault indicators on the amplifier and on the switch-on control unit should light.
- * Cool down the thermistor to below +80 C. The full RF power should be present again. The fault indicators continue to light and can be extinguished by pressing the reset key.

4.3.5 Test of Protective Functions

The protective functions "reflection - $VSWR \geq 1.5$ " and "overtemperature" can be tested via the 30-contact connector strip of the VU 315 on the connector panel of the transmitter rack.

Test: Reflection - $VSWR \geq 1.5$

With a DC voltage of approx. -0.5V at pin X1.1c of the 30-contact connector strip, LED H1 "fault - $VSWR \geq 1.5$ " on the front panel should light up.

Test: Overtemperature

- * Connect a 10k Ω trimming resistor across X1.3c and X1.1b.
- * Adjust the trimming resistor such that LED H2 "overtemperature" lights up.(4-6 k Ω)

VHF-FM AMPLIFIER 1,5 kW VU 315

4.4 Interconnection of Amplifiers

4.4.1 Interconnection of Two Amplifiers to Obtain 3 kW

Insert both amplifiers into the transmitter rack and connect one of them to the dummy antenna. Connect a power meter to the test output of the dummy antenna.

Drive the amplifier with 2.5 W at $f = 97$ MHz from the exciter. Adjust power to 1300 W (on front panel of switch-on control unit).

Connect second amplifier under the same conditions to the dummy antenna and measure the output power.

If there is a difference, the two output powers must be adjusted to the mean value of the two power ratings measured, using R54 in the monitor.

The two amplifiers can then be interconnected via the power coupler and the rated power of the transmitter be selected (on front panel of switch-on control unit).

4.4.2 Interconnection of Four Amplifiers to Obtain 5 kW

Insert all the amplifiers into the transmitter rack and connect one of them to the dummy antenna. Connect a power meter to the test output of the dummy antenna. Drive the amplifier with 2.5 W at $f = 97$ MHz from the exciter. Adjust power to 1200 W (on front panel of switch-on control unit).

Connect then the remaining amplifiers one after the other to the dummy antenna and measure the output power under the same conditions.

If there are differences, all four output powers must be adjusted to the mean value of the power ratings measured, using R54 in the monitor.

With equal reference voltage for the power control, all four amplifiers must deliver the same output power.

The four amplifiers can then be interconnected via the associated power couplers and the rated power of the transmitter be selected (on front panel of switch-on control unit).

Note

Take care to use cables of equal length for interconnecting the amplifiers, since otherwise the phase conditions change and power will be dissipated in the absorbers of the couplers.



ROHDE & SCHWARZ

Unternehmensbereich
Rundfunk- und Fernsehtechnik

Description

**AMPLIFICATEUR
VHF-FM 1,5 KW**

VU 315

681.6516

AMPLIFICATEUR VHF 1,5 KW VU 315

TABLEAU DES MATIERES

1	Propriétés	
1.1	Utilisation	3
1.2	Constitution et mode de fonctionnement	3
1.3	Caractéristiques techniques	4
2	Opérations préliminaires à la mise en service et utilisation	
2.1	Opérations préliminaires	5
2.2	Utilisation	5
3	Description fonctionnelle	
3.1	Amplificateur VHF de 30 W	6
3.2	Amplificateur VHF de 120 W	6
3.3	Amplificateur VHF de 2 x 200 W	7
3.4	Coupleur VHF	7
3.4.1	Coupleur VHF de 50 W	7
3.4.2	Coupleurs d'entrée et sortie	8
3.4.3	Coupleur VHF de 1500 W	8
3.5	Coupleur directionnel de mesure	9
3.6	Contrôleur de fonctionnement	9
4	Maintenance, réparation, réglages	
4.1	Appareils de mesure et moyens auxiliaires nécessaires	11
4.2	Maintenance, réparation	11
4.2.1	Amplificateur VHF	11
4.2.2	Coupleurs	12
4.2.3	Coupleurs directionnels de mesure, contrôleur de fonctionnement	12
4.3	Equilibrage	13
4.3.1	Amplificateur VHF	13
4.3.2	Coupleurs	14
4.3.3	Coupleurs directionnels de mesure	15
4.3.4	Contrôleur de fonctionnement	16
4.3.5	Test des circuits de protection	17
4.4	Couplage des amplificateurs	18
4.4.1	Couplage de deux amplificateurs pour une puissance de 3 kW	18
4.4.2	Couplage de quatre amplificateurs pour une puissance de 5 kW	18

1 Propriétés

1.1 Utilisation

L'amplificateur VHF VU 315 est utilisé dans des émetteurs VHF-FM pour produire la puissance nominale de sortie de 1500 W dans la gamme de fréquence de 87,5 à 108 MHz. La puissance de commande nécessaire à cet effet est de 2 à 3 W environ. La puissance dissipée en chaleur est évacuée au moyen d'un radiateur et d'une ventilation.

1.2 Constitution et mode de fonctionnement

Se reporter au schéma fonctionnel 681.6515 FS

La puissance de sortie est générée par quatre étages amplificateurs du type push-pull de 200 W chacun, connectés en parallèle par des réseaux de couplage. Chaque groupe de quatre étages est attaqué par un préamplificateur push-pull de 120 W. Les deux préamplificateurs reçoivent leur puissance de commande d'un étage pilote de 30 W. Les deux préamplificateurs et les huit amplificateurs finals sont équipés de transistors du même type.

Les transistors fonctionnent en large bande et en classe C, ce qui n'implique aucun réglage en cas de changement de fréquence. Les transistors RF, les résistances d'absorption des réseaux de couplage et l'atténuateur de puissance en entrée sont montés sur un même radiateur. Les liaisons électriques entre les transistors RF et les cartes à circuit imprimé sont réalisées au moyen de contacts à ressort dorés de grande dimension, de sorte que le remplacement des transistors peut s'effectuer rapidement sans opération de soudure. Il n'est pas nécessaire non plus d'effectuer d'équilibrage en cas de remplacement d'un composant. Les amplificateurs finals push-pull et les préamplificateurs peuvent être séparés individuellement de l'ensemble amplificateur dont ils font partie, par désoudage de straps ; il est alors possible de les commander séparément et d'effectuer des essais en les reliant à une charge appropriée de 50 Ω .

Les huit amplificateurs finals sont assemblés par groupes de deux, chaque groupe étant monté sur une platine commune. Les deux préamplificateurs sont montés sur une platine commune ; l'amplificateur pilote a lui aussi sa propre platine. Du point de vue électrique, les amplificateurs push-pull sont reliés par groupes de deux à un coupleur 180° et deux platines d'étages finals sont à leur tour connectées par l'intermédiaire d'un coupleur 180°. Les deux moitiés d'amplificateur fournissant chacune 750 W de puissance nominale sont reliées par un coupleur 0° pour délivrer la puissance de 1500 W. La répartition de la puissance de commande aux divers étages s'effectue selon le même principe. Le coupleur directionnel de mesure à la sortie de l'amplificateur délivre une tension RF qui est transmise à la prise de mesure sur la face avant de l'amplificateur.

Le contrôleur de bon fonctionnement intégré dans le tiroir reçoit les tensions de mesure correspondant aux courants de fonctionnement des transistors RF, une tension de référence délivrée par la commande de branchement de l'émetteur et fonction de la puissance de sortie nominale réglée, ainsi que des tensions de mesure proportionnelles aux puissances directe et réfléchie. En cas d'échauffement excessif du radiateur ou de valeur de réflexion trop élevée ($ROS > 1,5$), la puissance RF est réduite et une signalisation d'incident est simultanément délivrée. Ces critères sont utilisés en partie pour des combinaisons logiques et des comparaisons avec des valeurs de seuil réglées, et en partie pour des affichages. En cas de fonction défectueuse, une signalisation appropriée est délivrée à la commande de branchement de l'émetteur.

Les connexions en face arrière telles que alimentation, lignes de signalisation et de commande, lignes de commande RF sont réalisées automatiquement dans la baie d'émetteur au moyen de connecteurs embrochables.

AMPLIFICATEUR VHF 1,5 KW VU 315

1.3 Caractéristiques techniques


Autres caractéristiques : voir description cadre de l'émetteur.

Gamme de fréquence	87,5 à 108 MHz
Puissance de sortie nominale	1500 W
Charge nominale	50 Ω
Tension en sortie au point de mesure RF	3 à 5 V/50 Ω
Puissance de commande	2 à 3 W
Tension de fonctionnement	20 à 28 V =
Puissance absorbée	2200 W env. (typ.)
Tensions de fonctionnement du contrôleur	± 12 V

2 Opérations préliminaires à la mise en service et utilisation

2.1 Opérations préliminaires

L'amplificateur est prêt à fonctionner lorsqu'on a effectué sa mise en place dans la baie du type caisson et raccordé sa sortie RF sur la face avant. La mise sous tension s'effectue à l'aide des éléments de commande disponibles sur la commande de branchement. Les tensions d'affichage et les seuils de commutation du contrôleur ne peuvent être réglés dans l'émetteur qu'une fois celui-ci mis en service.

	<p>ATTENTION ! REMARQUE IMPORTANTE ! A l'entrée en action de l'un des fusibles F1 à F11 (25 A/fusion lente), il faut contrôler le bloc amplificateur correspondant avant de remplacer le fusible.</p>
---	---

2.2 Utilisation

L'exploitation normale de l'émetteur n'exige aucune intervention de commande.

Le commutateur de point de mesure de la face avant permet de contrôler les courants de fonctionnement des transistors RF, l'excursion de l'étage pilote réglé ainsi que les tensions correspondant aux puissances directe et réfléchie.

La tension d'alimentation de l'amplificateur est fixe et il est possible de la régler par le choix de la prise intermédiaire sur le côté primaire du transformateur secteur.

Pour une puissance de commande de 2,5 W environ, une tension de fonctionnement de 24 V et une puissance de sortie de 1500 W, le courant I_{E1} à I_{E8} qui s'établit dans chaque paire de transistors push-pull des étages finals est compris entre 10,5 et 12 A environ. Le courant $I_{V1/V2}$ d'un étage préamplificateur est compris entre 7 et 8 A. Le courant de l'étage pilote n'est pas affiché. La tension RF directe est de 274 V environ ; la tension réfléchie dépend de la désadaptation à la sortie de l'amplificateur. Le rapport d'onde stationnaire est exprimé par la formule suivante :

$$ROS = \frac{U_{directe} + U_{réfléchie}}{U_{directe} - U_{réfléchie}}$$

Une tension RF efficace de 3 à 5 V sur 50 Ω est présente au point de mesure du coupleur directionnel pour une puissance de sortie de 1500 W. Lorsque la puissance de sortie RF devient inférieure au seuil pré-réglé, un voyant s'allume indiquant la présence d'un incident. Lorsque la protection contre une température excessive est entrée en action, ce qui est indiqué par l'allumage d'un voyant de signalisation, l'acquittement de la signalisation peut être obtenu par l'actionnement de la touche d'effacement une fois l'incident éliminé.

A des fins de maintenance, chaque module amplificateur peut être connecté, sans interruption de l'émission RF de l'installation, afin de ne délivrer aucune puissance. Il suffit pour cela d'actionner un commutateur à bascule, l'amplificateur pouvant alors être sorti de la baie après déverrouillage du système mécanique empêchant la chute du module. L'absence de puissance sur l'amplificateur est indiquée par une diode allumée sur le module.

Une touche est prévue pour le contrôle fonctionnel des diodes électroluminescentes sur la face avant.

AMPLIFICATEUR VHF 1,5 KW VU 315

3 Description fonctionnelle

Se reporter au schéma fonctionnel 681.6516 FS

3.1 Amplificateur VHF de 30 W

Se reporter au schéma développé 681.7864 S

La puissance de commande appliquée en entrée est transmise par l'atténuateur R1 de 3 dB à l'entrée de l'amplificateur. Deux transformateurs de ligne 4:1 et un circuit adaptateur LC adaptent à 50 Ω l'impédance d'entrée du transistor driver V1. Le circuit constitué des éléments L105 à L107 et C108 à C112 sur le collecteur de V1 adaptent l'impédance de charge. C113 et C114 empêchent la tension d'alimentation de parvenir en sortie de l'amplificateur. L'élément LC comprenant L104 et C115 empêche les oscillations parasites, en relation avec R102 et R103.

La puissance de sortie de l'ensemble amplificateur de 1500 W est réglée par l'intermédiaire de la puissance de commande de l'amplificateur V1. Une tension de réglage délivrée par le contrôleur de bon fonctionnement est appliquée à cet effet sur l'entrée X4.6. La sortie N1.6 de l'amplificateur N1 commande le régulateur de tension N101 et par suite la tension d'alimentation de V1.

Pour le réglage à pratiquement 0 V de la tension d'alimentation de V1, on dispose sur X4.1 d'une tension de -12 V qui est limitée à -2 V environ sur N1.4. En cas de défaillance de la tension auxiliaire de -12 V, V104 devient conducteur et commande, par l'intermédiaire de V106 et N101.1, le régulateur de tension dans le sens réduction. V102, V103 et V105 limitent la tension d'alimentation de N1.

Dans le cas d'une tension d'alimentation trop élevée ($U > 33$ V) de l'ensemble amplificateur, V111 devient conducteur et N1.6 commande le régulateur de tension dans le sens réduction. Par le blocage de la tension d'alimentation de N1, l'amplificateur final ne reçoit aucune puissance de commande et demeure par suite protégé.

3.2 Amplificateur VHF de 120 W

Se reporter au schéma développé 681.7764 S

La puissance de commande RF est transmise par BR301 et la ligne d'asymétrisation W303 au transformateur de ligne 4:1 constitué par W305 et W307. C313, C317, L321 et C315, C319, L323 compensent la réponse en fréquence du circuit adaptateur. Les circuits LC qui suivent servent à réaliser une autre transformation d'impédance d'entrée des transistors. La tension RF aux bornes de C321 et C323 est symétrique par rapport au potentiel de la masse.

Les condensateurs de la base des transistors de puissance font que le point milieu de la tension de commande RF est connecté au potentiel de la masse. Les deux émetteurs des transistors sont aussi à la masse. La fixation des potentiels telle qu'elle est décrite entraîne une division par deux des tensions de commande qui sont en outre déphasées de 180° l'une par rapport à l'autre.

La résistance de sortie des transistors push-pull est transformée à 50 Ω par le circuit adaptateur qui suit et le transformateur de ligne 1:4 constitué par W309 et W311. L339, C345, C349 ainsi que L341, C347, C351 assurent une compensation de la réponse en fréquence. R311 et R313 en entrée ainsi que L333, C337, R315 et L335, C339, R317 dans le circuit de collecteur empêchent toute oscillation parasite de l'étage. La tension RF de sortie est transmise par W313 et elle est disponible sous forme asymétrique.

Pour isoler l'amplificateur de l'ensemble dont il fait partie, il suffit d'enlever les cavaliers BR301 et BR303, ce qui permet de le tester séparément. La puissance de commande peut être appliquée par l'intermédiaire de la prise de mesure X1 et la puissance de sortie peut être prélevée sur la prise X2 et reliée à une charge de 50 Ω .

AMPLIFICATEUR VHF 1,5 KW VU 315

3.3 Amplificateur VHF de 2 x 200 W

Se reporter au schéma développé 681.7787 S

L'amplificateur comporte deux étages push-pull connectés en parallèle, constitués de façon identique à l'étage de 120 W. Les fonctions sont celles déjà décrites au paragraphe 3.2.

La puissance de commande RF est transmise à la platine par l'intermédiaire d'une ligne d'asymétrisation de 25Ω . Le diviseur de puissance 180° constitué par W301 et W302 et assurant simultanément une transformation 1:2 divise la puissance qui est répartie sur les deux amplificateurs de 200 W. L345, C303, C304, C364, C365 assurent une compensation de la réponse en fréquence. La résistance d'absorption de 25Ω améliore l'adaptation sur l'entrée de la platine en cas de désadaptation d'un étage de 200 W. La tension RF sur l'entrée de W303 est déphasée de 180° par rapport à celle sur W304.

Les puissances de sortie des deux étages de 200 W disponibles sur W313 et W314 sont additionnées dans le coupleur de puissance 180° (W315, W316). L346, C366, C367, C368 ainsi que C361 et C362 assurent la compensation de la réponse en fréquence.

L'absorbeur de 25Ω empêche une désadaptation de l'étage intact en cas de défaillance d'un des étages de 200 W. En cas de défaillance totale d'un étage, l'absorbeur reçoit au maximum la moitié de la puissance qui subsiste.

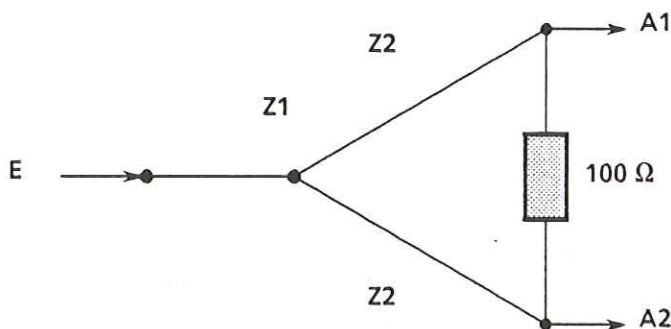
La puissance RF totale est transmise à un autre coupleur de puissance par l'intermédiaire d'une ligne d'asymétrisation de 25Ω .

3.4 Coupleur VHF

3.4.1 Coupleur VHF de 50 W.

Se reporter au schéma développé 681.7912 S

Le coupleur divise la puissance de commande de l'amplificateur de 30 W sur les deux préamplificateurs de 120 W. C'est un coupleur 0° , c'est-à-dire que les tensions délivrées sur les sorties A1 et A2 ont une phase identique.



La répartition de puissance s'effectue au moyen de deux lignes en tube de cuivre $\lambda/4$ montées en cascade et d'impédance caractéristique échelonnée. Les impédances Z1 et Z2 sont réalisées par des lignes de 50 ou 75Ω raccourcies de façon capacitive. En cas de terminaison différente sur A1 et A2, une partie de la puissance parvient sur la résistance d'équilibrage de charge. Des condensateurs d'appoint et des étriers de couplage sont prévus pour permettre l'ajustement de l'impédance caractéristique et de la longueur des lignes.

AMPLIFICATEUR VHF 1,5 KW VU 315

Caractéristiques techniques:

Gamme de fréquence 87,5 à 108 MHz
Impédance d'entrée pour une terminaison de 50 Ω sur A1 et A2 50 Ω, ROS < 1,06
Affaiblissement d'insertion < 0,2 dB

3.4.2 Coupleurs d'entrée et sortie

Se reporter aux schémas développés 681.6768 S et 681.6516 FS

Le coupleur d'entrée est représenté en bas du schéma développé et répartit la puissance de commande du préamplificateur de 120 W sur deux étages finals. Le coupleur de sortie réunit les puissances de sortie de deux étages finals pour fournir une puissance nominale de 750 W. Pour des raisons pratiques, la sortie de chaque étage final est reliée au coupleur par l'intermédiaire de deux lignes parallèles.

Les coupleurs d'entrée et de sortie sont des coupleurs 180°, c'est-à-dire qu'après division de la puissance dans le coupleur d'entrée, les deux tensions de sortie sont en opposition de phase, et que pour l'addition de deux puissances dans le coupleur de sortie, les deux tensions d'entrée doivent être en opposition de phase.

En cas de défaillance d'un amplificateur de 200 W, on a toujours pour les autres étages des conditions inchangées d'adaptation ; les différentes puissances partielles sont les mêmes. Du fait toutefois que l'on a dans ce cas une symétrie des tensions qui est perturbée entre deux amplificateurs de 200 W, l'absorbeur correspondant (par exemple R3, R7, R6, R10) reçoit une partie de la puissance. Ce qui vient d'être dit s'applique aussi au cas de deux platines 2 x 200 W avec les absorbeurs correspondants R11 et R14.

En cas de défaillance de certains transistors, la puissance disponible à la sortie de l'amplificateur est réduite et se calcule par la formule suivante :

$$P = P_o \left\{ \frac{m - n^2}{n} \right\}$$

P = puissance disponible m = nombre total de paires de transistors (dans le cas présent, m = 8)
P_o = puissance nominale n = nombre de paires de transistors défectueux

3.4.3 Coupleur VHF de 1500 W

Se reporter au schéma développé 681.6515 FS

Le coupleur de puissance additionne les puissances partielles et fournit en sortie la puissance nominale de 1500 W. C'est un coupleur 0°, c'est-à-dire que les tensions sont en phase sur les divers accès du coupleur. Les puissances à réunir sont appliquées par l'intermédiaire de W4 et W5. Le coupleur est constitué par les lignes W2, W3 et W1. La platine A12 comporte les condensateurs d'ajustement permettant l'adaptation d'impédance. L'absorbeur R15 assure un bon découplage des amplificateurs.

Caractéristiques techniques:

Gamme de fréquence 87,5 à 108 MHz
Impédance d'entrée 50 Ω, ROS < 1,06
Affaiblissement d'insertion < 0,15 dB
Découplage pour une terminaison de 50 Ω sur la sortie de sommation > 20 dB

AMPLIFICATEUR VHF 1,5 KW VU 315

3.5 Coupleur directionnel de mesure

Se reporter aux schémas développés 681.7558 S et 544.9914 S

Le coupleur directionnel de mesure comporte deux systèmes séparés. Le premier système délivre une tension RF proportionnelle à la puissance directe, la combinaison de résistances R21 à R25 permettant d'en régler la valeur (0,5 à 1 V ou 3 à 5 V). La ligne de couplage a pour terminaison R20 et C9.

Le deuxième système délivre deux tensions RF, l'une proportionnelle à la puissance directe, l'autre proportionnelle à la puissance réfléchie. Les lignes de couplage comportent une terminaison de 50 Ω et l'équilibrage est réalisé pour obtenir une directivité optimale.

Les tensions RF sont redressées par les diodes polarisées GL1 et GL3. C3 et C4 assurent la compensation en fréquence. Les tensions redressées sont chacune transmises sur un amplificateur de gain 1 de l'amplificateur différentiel B1. Les tensions délivrées en sortie sur les broches 1 et 2 de la platine sont des tensions continues proportionnelles respectivement à la puissance réfléchie et à la puissance directe.

3.6 Contrôleur de fonctionnement

Se reporter au schéma développé 681.6939 S

L'amplificateur de réglage assurant la limitation et la régulation de la puissance de sortie RF en fonction des fluctuations de la tension secteur, de même que les dispositifs de protection des amplificateurs, la protection contre l'échauffement excessif et le dispositif de réduction de la puissance en cas de désadaptation sont reliés à une ligne commune aboutissant à X1.9. La tension de réglage présente en ce point commande la tension d'alimentation de l'amplificateur de 30 W, ce qui fixe la puissance de commande.

Régulation et affichage de la puissance directe:

La tension redressée correspondant à la détection de la puissance directe dans le coupleur directionnel de mesure est transmise sur N2.1 puis est appliquée après amplification et inversion sur l'entrée N2.14. Sur l'entrée non inverseuse N2.13 est appliquée une tension de référence délivrée par la commande de branchement, qui est proportionnelle à la puissance de sortie nominale. Le signal de sortie sur N2.12 de l'amplificateur de réglage est transmis à X1.9 afin de commander la tension d'alimentation de l'amplificateur de 30 W et par suite la puissance de commande et donc la puissance de sortie globale.

Lorsque la puissance de sortie devient inférieure à la valeur de seuil réglée au moyen de R50, un signal est délivré sur N2.10. Le voyant H3 "Incident RF" s'allume ; la signalisation d'incident est simultanément transmise à la commande de branchement par l'intermédiaire de X1.2. La tension d'affichage de la puissance directe est transmise à l'appareil indicateur P1 par l'intermédiaire de R57, R56, S3 et K2.

Régulation et affichage de la puissance réfléchie:

La tension redressée correspondant à la détection de la puissance directe dans le coupleur directionnel de mesure est transmise sur N2.6 puis est appliquée après amplification et inversion sur l'entrée N1.14. Du fait que le signal en N1.12 ne doit agir sur la régulation qu'à partir d'un ROS > 1,5 (correspondant à une puissance réfléchie de 60 W), une tension négative réglable au moyen de R47 est additionnée sur l'entrée N1.14. Le signal sur la sortie N1.4 du comparateur allume le voyant H1 indiquant l'incident "ROS > 1,5".

Dans le cas d'une désadaptation (ROS > 1,8) apparaissant brusquement, c'est la sortie N1.10 qui entre en action. Le seuil de réponse du comparateur est réglable au moyen de R32. Un signal "L" sur X1.14 provoque immédiatement le blocage de la porteuse par l'intermédiaire de la commande de branchement et la tension de référence pour la régulation de la puissance directe est simultanément supprimée. La commande de branchement libère à nouveau la porteuse RF après 5 secondes environ.

AMPLIFICATEUR VHF 1,5 KW VU 315

La tension de référence sur X1.3 augmente lentement de sorte que le signal de réglage sur N2.12 assure la montée lente de la puissance directe. Lorsque la puissance réfléchie atteint 60 W environ, le signal N1.12 empêche, par l'intermédiaire de V38, un nouvel accroissement de la puissance directe.

La tension proportionnelle à la puissance réfléchie est transmise à l'appareil indicateur par l'intermédiaire de N2.4, R36, R35, S3 et K2.

Contrôle de la température:

La thermistance R20 mesure la température sur le radiateur de l'amplificateur VU 315. La tension négative sur R20 et R27 est additionnée à la tension positive sur R30, R66 et R67 par l'intermédiaire de R28 et R29 et la tension résultante est appliquée sur l'entrée inverseuse 1 de N1. Lorsque la température du boîtier dépasse + 80 °C environ, le signal sur N1.3 réduit la tension de réglage de la puissance directe à une valeur $U < + 10$ V par l'intermédiaire de V31. Si la température continue à monter à + 90 °C environ, la tension de réglage est alors ramenée à 0 V. Cela a pour effet de réduire la puissance de commande de l'amplificateur de 30 W, ce qui entraîne une réduction de la puissance directe de l'ensemble amplificateur et par suite de la puissance dissipée. V51 devient conducteur lorsque la température du radiateur retombe à + 80 °C environ ; le transistor de commutation V3 applique alors + 12 V sur l'enroulement 2-3 du relais K1. Le contact 1-4 de K1 se ferme et transmet la signalisation d'incident à la commande de branchement. Le voyant de signalisation d'incident H2 s'allume simultanément. Lorsque la température du radiateur devient inférieure à + 80 °C, il est possible de supprimer la signalisation d'incident mémorisée par l'actionnement de la touche S4.

Mesure de courant:

Les broches X2.1 à 10 et X2.12 reçoivent les tensions de mesure qui sont proportionnelles aux courants dans les huit paires de transistors des étages finals et dans les deux paires de transistors des étages de commande.

Mise hors circuit d'un amplificateur:

A des fins de maintenance, il est possible de mettre hors service un amplificateur et de l'enlever de la baie, grâce au commutateur S1 qui permet de supprimer la puissance sur l'amplificateur. S1.1 court-circuite la tension de référence sur N2.13, ce qui entraîne la chute à 0 V de la tension de commande de la régulation de puissance. S1.2 met en circuit le voyant LED H4 indiquant un état de fonctionnement anormal.

Contrôle des voyants:

L'actionnement de la touche S5 permet de contrôler le fonctionnement de toutes les diodes électroluminescentes sur l'amplificateur.

4 Maintenance, réparation, réglages

4.1 Appareils de mesure et moyens auxiliaires nécessaires

Générateur de mesure de puissance, 20 à 500 MHz	SMS
Wattmètre et réflectomètre	NAP
Millivoltmètre RF-DC avec tête d'insertion	URV
Fréquencemètre	
Vobulateur pour mesure d'impédance	ZWA
Analyseur de spectre	
Atténuateur de 40 dB/≥ 300 W	RBS
Terminaison de 1W/50 Ω	RMC
Pâte thermoconductrice	

4.2 Maintenance, réparation

4.2.1 Amplificateur VHF

L'appareil de mesure sur la face avant permet de contrôler les valeurs d'exploitation lorsque la puissance de sortie est trop faible. Pour une puissance de commande suffisante, les courants circulant dans les paires de transistors push-pull doivent avoir les valeurs indiquées au paragraphe 4.3. Une défaillance de transistor est décelable par l'absence d'un courant de collecteur I_{V1} , I_{V2} , I_{E1} à I_{E8} .

Le remplacement d'un transistor RF s'effectue de la façon suivante.

- * Dévisser les deux vis de fixation de la partie établissant les contacts, et enlever cette partie.
- * Dévisser les deux autres vis M3 (à petite tête) qui maintiennent la bride du transistor.
- * Dans le cas d'étages push-pull, enlever les deux transistors et contrôler à l'ohmmètre chaque jonction. Comparer les valeurs obtenues avec celles d'un transistor neuf.
- * Avant la mise en place d'un nouveau transistor, enlever complètement l'ancienne pâte thermoconductrice sur le radiateur puis nettoyer à l'alcool la surface de contact et la surface d'appui du transistor. Les connexions sur les transistors doivent avoir une surface de contact plane ; le cas échéant corriger le défaut.
- * Enduire la surface d'appui du transistor d'une légère couche de pâte thermoconductrice. Mettre en place le transistor puis le fixer ; fixer aussi la partie porte-contact.

Il n'est pas nécessaire d'effectuer un équilibrage après un remplacement de transistor.

AMPLIFICATEUR VHF 1,5 KW VU 315

Lors du remplacement d'un autre composant, il faut que le composant utilisé soit toujours du même type que le composant défectueux et qu'il soit placé exactement de la même façon et au même endroit que celui-ci. En règle générale, cette opération ne nécessite pas un rééquilibrage de l'amplificateur.

Lorsqu'un amplificateur doit fonctionner en dehors de la baie d'émetteur lorsqu'on utilise un câble adaptateur, il faut veiller à ce que le radiateur soit refroidi par un ventilateur.

L'amplificateur de 30 W et les étages de 120 W et 200 W peuvent être exploités et vérifiés individuellement et séparément du reste de l'ensemble amplificateur.

La commande de l'amplificateur de 30 W s'effectue par l'intermédiaire de la prise X4 sur la face arrière de l'appareil. La sortie RF peut être connectée séparément sur une résistance de charge de 50 Ω par l'intermédiaire d'une prise BNC du câble W23 en un point d'ouverture de celui-ci.

Les étages de 120 W et 200 W peuvent être séparés électriquement des autres circuits par le dessoudage de straps sur les entrées et les sorties. A ces emplacements, se trouvent des prises de mesure (SMC) permettant pour chaque étage d'effectuer la commande d'une part et le bouclage sur une charge d'autre part. Les valeurs typiques de mesure sont indiquées au paragraphe 4.3.

Pour assurer la protection des pistes conductrices contre les courts-circuits, chaque amplificateur comporte son propre fusible de protection de ligne.

4.2.2 Coupleurs

Ces appareils ne nécessitent aucune opération particulière de maintenance et de réparation.

4.2.3 Coupleurs directionnels de mesure, contrôleur de fonctionnement

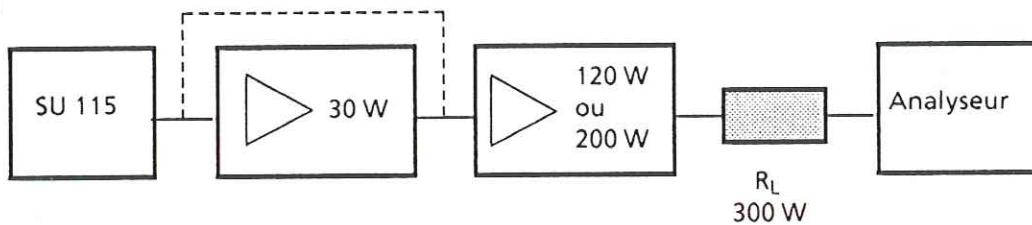
Ces appareils ne nécessitent aucune opération particulière de maintenance et de réparation. S'il peut être nécessaire de remplacer un composant dans le contrôleur de fonctionnement, il est recommandé de s'assurer que le seuil de commutation concerné par ce remplacement est correct et effectuer le cas échéant un nouveau réglage selon les indications du paragraphe 4.3 ou ajuster l'affichage.

4.3 Equilibrage

4.3.1 Amplificateur VHF

Aucun équilibrage de l'amplificateur n'est nécessaire si les indications du paragraphe 4.2 ont été respectées. Après un remplacement de transistor, il est toutefois possible d'améliorer le rendement en optimisant la symétrie de l'étage push-pull concerné, mais cela n'est pas indispensable. Pour cette opération, il faut isoler l'amplificateur en entrée et en sortie en enlevant les straps soudés. Il faut appliquer à l'étage une puissance de commande telle que celle indiquée, à une fréquence de 87,5 MHz et connecter en sortie une résistance de charge de 50 Ω avec sortie de mesure. Un analyseur de spectre doit être raccordé sur la sortie de mesure.

Montage de mesure



Equilibrage de Amplificateur de 120 W:

Tension de fonctionnement	23 V
Puissance de commande	5,5 W
Fréquence	87,5 MHz
Puissance de sortie	80 W env.

En utilisant deux fers à souder, déplacer C329 ou 331 vers l'avant ou vers l'arrière jusqu'à ce que la première harmonique (175 MHz) soit située au minimum à 36 dB de la fondamentale.

Equilibrage de Amplificateur de 200 W:

Tension de fonctionnement	23 V
Puissance de commande	25 W
Fréquence	87,5 MHz
Puissance de sortie	200 W env.

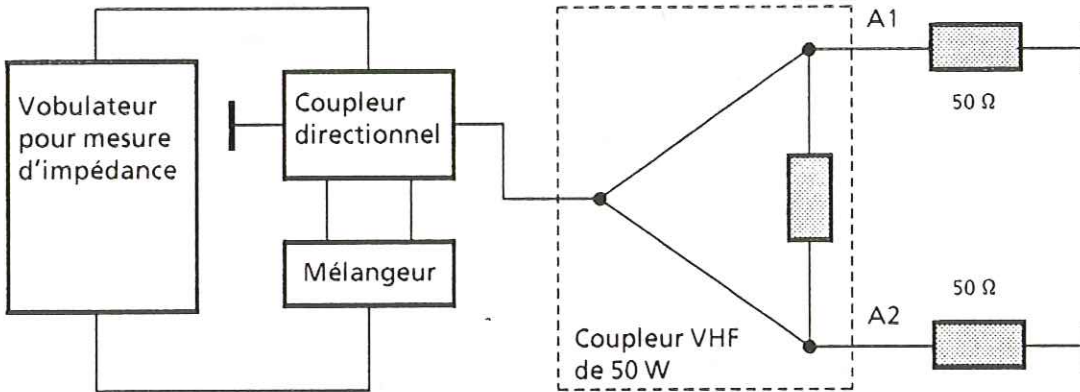
L'équilibrage s'effectue au moyen de C329/C331 ou C330/C332 comme indiqué pour l'amplificateur de 120 W.

AMPLIFICATEUR VHF 1,5 KW VU 315

4.3.2 Coupleurs

Après des travaux de réparation sur les coupleurs, il faut effectuer le cas échéant la mesure et le réglage de l'impédance d'entrée.

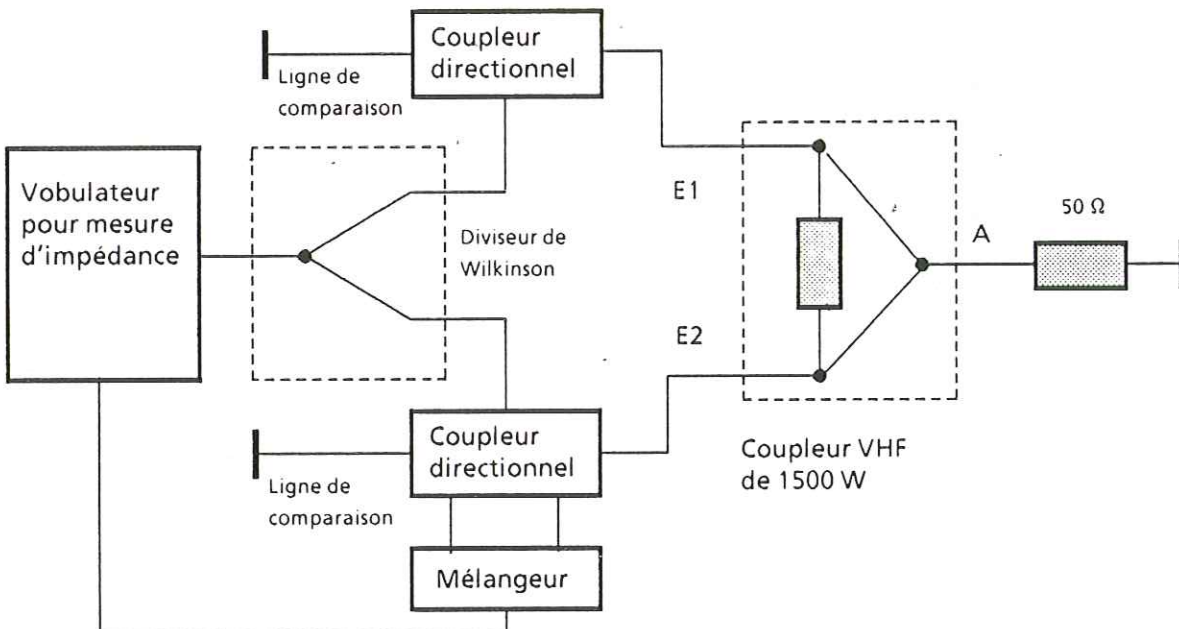
Coupleur VHF de 50 W



L'impédance d'entrée peut être ajustée à l'aide des condensateurs et des inductances de réglage (voir schéma développé) dans la gamme de fréquence de 87,5 à 108 MHz pour obtenir une valeur de ROS $\leq 1,06$.

Pour l'ajustement, il faut se limiter à C606 et C608. C602 et C604 doivent avoir une capacité identique; L601 et L602 doivent avoir la même inductivité.

Coupleur VHF de 1500 W



L'ajustement des impédances d'entrée s'effectue sur la platine de réglage A12 sur laquelle des capacités entre pistes conductrices peuvent être ajoutées ou enlevées.

Dans la gamme de fréquence de 87,5 à 108 MHz, les impédances d'entrée sont de 50 Ω pour un ROS $\leq 1,06$.

AMPLIFICATEUR VHF 1,5 KW VU 315

4.3.3 Coupleurs directionnels de mesure

Contrôle de la platine des coupleurs directionnels de mesure

Lorsqu'on applique une tension continue de -1 V environ sur les connexions 6 ou 7, on doit également obtenir une tension de -1 V environ sur les sorties 1 et 2.

Equilibrage

Placer à mi-course environ les potentiomètres R1, R11 et R20. Déconnecter les entrées du coupleur de puissance (déconnecter W4 et W5). Connecter les deux sorties du diviseur Wilkinson (coupleur 0°) aux entrées du coupleur de puissance. Connecter une terminaison de 50 Ω à la sortie de l'amplificateur.

A l'aide du générateur de mesure, appliquer un signal à 97 MHz à l'entrée du diviseur Wilkinson.

A l'aide d'un millivoltmètre DC, connecté sur la sortie "Puissance réfléchie" (connexion 1) de la platine à coupleurs directionnels de mesure, mesurer la tension continue et la régler à un minimum en agissant sur R11.

Séparer les diviseurs Wilkinson des entrées du coupleur et connecter 50 Ω sur chacune des entrées. Relier un générateur de mesure sur la sortie RF X11 puis injecter un signal de 97 MHz. A l'aide d'un voltmètre RF, mesurer la tension sur le circuit de mesure "Puissance directe" X12 et ajuster cette tension à un minimum en agissant sur R20 et C9.

A l'aide d'un voltmètre DC connecté sur la sortie "Puissance directe" (connexion 2), mesurer la tension continue sur la platine à coupleurs directionnels de mesure et l'ajuster à un minimum en agissant sur R1.

Après équilibrage, le rapport tension directe/tension réfléchie doit être au minimum de 26 dB pour le système de mesure sur X12 et de 30 dB au minimum pour le deuxième système de mesure (mesurer les tensions directe et réfléchie). Il faut répéter l'équilibrage si nécessaire.

Les résistances d'ajustement R21 à R25 permettent de régler la tension RF en X12 à des valeurs efficaces de 0,5 à 1 V et 3 à 5 V.

	$U_{\text{eff}} = 0,5 \text{ à } 1\text{V}$	$U_{\text{eff}} = 3 \text{ à } 5\text{V}$
R21	169 Ω	590 Ω
R22	169 Ω	590 Ω
R23 II R24	93,1 Ω	17,4 Ω
R25	84,5 Ω	294 Ω

AMPLIFICATEUR VHF 1,5 KW VU 315

4.3.4 Contrôleur de fonctionnement

Après une réparation sur l'amplificateur ou le contrôleur lui-même, il faut vérifier les seuils de commutation et les affichages et effectuer le cas échéant de nouveaux réglages en totalité ou en partie.

Placer le contrôleur dans le tiroir amplificateur et réaliser toutes les connexions. Relier le tiroir amplificateur à la baie d'émetteur à l'aide d'un adaptateur. Le câble de commande provenant de l'émetteur pilote doit être relié uniquement à l'amplificateur à tester et la puissance de commande doit être réduite à une valeur de 2 à 3 W environ. Connecter le wattmètre RF avec la tête d'insertion sur la ligne de sortie RF de l'amplificateur et brancher une antenne fictive sur l'amplificateur. Régler sur l'émetteur pilote une fréquence de 97 MHz.

Puissance directe:

- * Mettre en circuit l'installation et régler une puissance de sortie de 1500 W (le potentiomètre de réglage de la puissance se trouve sur la face avant de la commande de branchement).
- * Mesurer la tension continue en X4.4 sur le contrôleur puis régler la tension sur N2.3 à la même valeur en agissant sur R54.
- * Mesurer la tension directe sur l'appareil indicateur P1 ; valeur nominale : 274 V (27,4 divisions). Réglage au moyen de R57.
- * Réduire la puissance directe (sur la face avant de la commande de branchement). Pour une valeur de 1000 W environ, le voyant de signalisation d'incident sur la commande de branchement doit s'allumer après une temporisation de 5 secondes environ.
- * Augmenter à nouveau la puissance directe jusqu'à 1500 W. La signalisation d'incident doit disparaître.

Puissance réfléchie:

- * Provoquer à la sortie de l'amplificateur une désadaptation correspondant à une valeur de ROS de 1,8 (puissance réfléchie de 120 W env. pour une puissance directe de 1500 W).
- * Régler tout d'abord R47 de manière telle que la réduction automatique de puissance n'entre pas encore en action.
- * Régler R32 de manière que le dispositif de blocage de la porteuse entre en action à un ROS de 1,8 via X1.14.
- * Réduire la puissance réfléchie à 60 W environ par la désadaptation à la sortie de l'amplificateur.
- * Régler R47 de manière que la réduction automatique de la puissance directe commence à entrer en action pour une puissance réfléchie de 60 W.
- * Mesurer la tension réfléchie sur l'appareil indicateur P1 ; valeur nominale : 55 W (27,5 divisions). Réglage au moyen de R36.
- * Régler une désadaptation correspondant à un ROS de 1,8. La puissance directe doit être réduite automatiquement de façon sensible.
- * Réduire la puissance directe à une valeur de 500 W environ. Séparer l'antenne fictive de la ligne RF.
- * Le dispositif de blocage de la porteuse doit entrer en action. Après 5 secondes environ, la puissance directe qui s'établit est inférieure à 70 W.

Supprimer la désadaptation sur la sortie de l'amplificateur.

AMPLIFICATEUR VHF 1,5 KW VU 315

Courants dans les amplificateurs:

Les courants dans les amplificateurs pour chaque étage push-pull sont obtenus par la mesure de la chute de tension aux bornes des résistances de mesure de courant R1 à R10 (voir schéma développé 681.6516 F5). Pour une puissance directe de 1500 W, les valeurs nominales sont les suivantes :

$$I_{V1} / I_{V2} = 7 \text{ à } 8 \text{ A}$$

$$I_{E1} \text{ à } I_{E8} = 10,5 \text{ à } 12 \text{ A}$$

$$I = \frac{U_{R...}}{10 \text{ m}\Omega}$$

Placer sur I_{E1} le sélecteur de la face avant de l'amplificateur puis régler R22 (sur le contrôleur) pour obtenir une déviation correspondant à la valeur obtenue pour I_{E1} .

Tension de réglage ΔU_R :

- * Placer le sélecteur de la face avant sur ΔU_R .
- * Sur la platine de l'amplificateur de 30 W (schéma développé 681.7864 S) mesurer la tension entre X9 et X4.4.
- * En agissant sur R20 (sur le contrôleur), ajuster l'affichage à la valeur mesurée.

Contrôle de la température:

- * Visser la thermistance R20 sur une plaque chauffante d'essai puis chauffer la plaque ou mettre hors service le ventilateur de manière à ce que le radiateur prenne la température requise ($t > 30 \text{ min}$).
- * Mesurer la température à proximité immédiate de la thermistance.
- * A partir d'une température de $+80 \text{ }^\circ\text{C}$, on doit avoir une réduction automatique de la puissance directe. Réglage au moyen de R67. Les voyants de signalisation d'incident sur l'amplificateur et la commande de branchement doivent être allumés.
- * Refroidir la thermistance en dessous de $+80 \text{ }^\circ\text{C}$. La puissance RF doit alors réapparaître totalement. Les voyants de signalisation d'incident sont toujours allumés, mais il est possible d'effacer la signalisation en actionnant la touche d'acquiescement.

4.3.5 Test des circuits de protection

La réglette mâle à pôles du VU 315 qui est raccordée au panneau de jonction dans la baie d'émetteur permet de vérifier les circuits qui protègent le système contre les températures trop élevées.

Test relatif à une puissance réfléchie correspondant à un $ROS \geq 1,5$

Si une tension continue de -0,5V environ est appliquée à la broche avant doit s'allumer pour indiquer un $ROS \geq 1,5$.

Test relatif aux températures trop élevées

- * Relier une résistance de $10\text{k}\Omega$ aux broches X1.3c et X1.1b.
- * Régler la résistance de sorte que le voyant H2 s'allume, signalant une température trop élevée. ($4\text{-}6\text{k}\Omega$)

4.4 Couplage des amplificateurs

4.4.1 Couplage de deux amplificateurs pour une puissance de 3 kW

Mettre en place deux amplificateurs dans la baie d'émetteur puis connecter l'un des modules à l'antenne fictive. Connecter un wattmètre sur la sortie de mesure de l'antenne fictive.

Régler l'émetteur pilote de manière à fournir à l'amplificateur une puissance de commande de 2,5 W à 97 MHz. Régler la puissance à 1300 W (face avant de la commande de branchement).

Dans les mêmes conditions, connecter le deuxième amplificateur à l'antenne fictive et mesurer la puissance.

Si une différence se manifeste, il y a lieu d'ajuster chacune des puissances de sortie en agissant sur R54 dans le contrôleur de manière à ce que le réglage corresponde à une valeur moyenne entre les deux puissances mesurées.

Il est ensuite possible de connecter les deux amplificateurs par l'intermédiaire du coupleur de puissance et de régler la puissance nominale de l'émetteur (face avant de la commande de branchement).

4.4.2 Couplage de quatre amplificateurs pour une puissance de 5 kW

Mettre en place tous les amplificateurs dans la baie d'émetteur puis connecter l'un des modules à l'antenne fictive. Connecter un wattmètre sur la sortie de mesure de l'antenne fictive. Régler l'émetteur pilote de manière à avoir une puissance de commande d'amplificateur de 2,5 W à 97 MHz. Régler la puissance à 1200 W (face avant de la commande de branchement).

Connecter ensuite successivement tous les autres amplificateurs à l'antenne fictive en respectant toujours les mêmes conditions et mesurer à chaque fois la puissance.

Si des différences se manifestent, il convient de régler chacune des puissances de sortie en agissant sur R54 dans le contrôleur de manière à ce que le réglage corresponde à une valeur moyenne entre les puissances mesurées.

La condition à satisfaire est que les quatre amplificateurs délivrent la même puissance de sortie pour une tension de référence identique de la régulation de puissance.

On peut ensuite connecter les quatre amplificateurs par l'intermédiaire des coupleurs de puissance correspondants puis régler la puissance nominale de l'émetteur (face avant de la commande de branchement).

Remarque

Lors du couplage des amplificateurs, il faut veiller à ce que les câbles de connexion soient de longueur identique car il y aurait dans le cas contraire des conditions de phase qui ne seraient plus respectées et de la puissance serait dissipée dans les absorbeurs des coupleurs.

INHALTSÜBERSICHT SCHALTUNGSUNTERLAGEN

TABLE OF CONTENTS SCHEMATIC DIAGRAMS

681.6516	VHF-Verstärker 1,5 kW	VHF Amplifier 1,5 kW
.6645	Spannungsregler	Voltage Regulator
.6768	Ein-/Ausgangskoppler	Input / Output Coupling Unit
.6868	Kondensatorplatte	Capacitor Board
.6916	Filterplatte	Filter Board
.6939	Überwacher	Monitor
.7212	Sicherungshalter	Fuse holder
.7558	Meßrichtkoppler	Directional Coupler
.7670	Kondensatorplatte	Capacitor Board
.7764	VHF-Verstärker 120 W	VHF Amplifier 120 W
.7787	VHF-Verstärker 2 x 200 W	VHF Amplifier 2 x 200 W
.7864	VHF-Verstärker 30 W	VHF Amplifier 30 W
.7912	VHF-Koppler 50 W	VHFCoupling Unit 50 W
544.9914	Meßrichtkopplerplatte	Directional Coupler Board



ROHDE & SCHWARZ

MÜNCHEN

Schalteillisten
numerisch geordnet
Parts lists
in numerical order

**ROHDE & SCHWARZ**

ÄZ

Datum
Date

12

0485

Schaltteilliste für
Parts list forED MESSRICHTKOPPLERPLATTE
DIRECTIONAL COUPLER BOARDSachnummer
Stock No.

544.9914.00 SA

Blatt
Page

1

Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in
B1	B0 MC1558JG 2X OPAMP OPERATIONAL AMPLIFIER NSC LM1558J	B0 275.0816	
C1	CC 120PF+-2%63V6,5X9 NPO CAPACITOR STETTNER EGPZ2,5 120PF2%NPO	CC 092.7459	
C2	CC 120PF+-2%63V6,5X9 NPO CAPACITOR STETTNER EGPZ2,5 120PF2%NPO	CC 092.7459	
C3	CC 12PF+-2%3X4NPO CAPACITOR VALVO 2222 678 10129	CC 087.6435	
C4	CC 12PF+-2%3X4NPO CAPACITOR VALVO 2222 678 10129	CC 087.6435	
C5	CC 1NF+-10%63V K2000 CERAMIC CAPACITOR VALVO 2222 63051 102	CC 022.0784	
C6	CC 1NF+-10%63V K2000 CERAMIC CAPACITOR VALVO 2222 63051 102	CC 022.0784	
C7	CK 100NF+-20%100V QUADER PLASTIC-FOIL CAPACITOR ROEDERST MKT1822-410/0	CK 006.5033	
C8	CK 100NF+-20%100V QUADER PLASTIC-FOIL CAPACITOR ROEDERST MKT1822-410/0	CK 006.5033	
C9	CT 9,5PF N470 ABGL.OBEN CERAMIC TRIMMER STETTNER 7S-TRIK006/3,5/13N47	CT 080.0625	
C10	CC 1NF+-10%63V K2000 CERAMIC CAPACITOR VALVO 2222 63051 102	CC 022.0784	
C11	CC 1NF+-10%63V K2000 CERAMIC CAPACITOR VALVO 2222 63051 102	CC 022.0784	
C12	CC 3,3NF+-10%100V5K1200VI CERAMIC CAPACITOR UNION CARB M39014/01-1406	CC 060.2397	
C13	CC 3,3NF+-10%100V5K1200VI CERAMIC CAPACITOR UNION CARB M39014/01-1406	CC 060.2397	
C14	CC 3,3NF+-10%100V5K1200VI CERAMIC CAPACITOR UNION CARB M39014/01-1406	CC 060.2397	
C15	CC 3,3NF+-10%100V5K1200VI CERAMIC CAPACITOR UNION CARB M39014/01-1406	CC 060.2397	
C20	TRIMMWERT / SELECTED 8,2PF NPO CC087.6412 NUR BEI VERWENDUNG IN 681.7558		
GL1	AE 5082-2800 SCHOTTKYDI DIODE HEWLETT-P. 5082-2800	AE 012.9066	

544.9914.00 SA BL 1+



ROHDE & SCHWARZ

ÄZ
12

Datum
Date
04 85

Schaltteilliste für
Parts list for
ED MESSRICHTKOPPLERPLATTE
DIRECTIONAL COUPLER BOARD

Sachnummer
Stock No.
544.9914.00 SA

Blatt
Page
2

Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in
GL2	AE 5082-2800 SCHOTTKYDI DIODE HEWLETT-P. 5082-2800	AE 012.9066	
GL3	AE 5082-2800 SCHOTTKYDI DIODE HEWLETT-P. 5082-2800	AE 012.9066	
GL4	AE 5082-2800 SCHOTTKYDI DIODE HEWLETT-P. 5082-2800	AE 012.9066	
L1	DD SCHLEIFE (L1) LOOP (L1)	556.9114	
L2	DD SCHLEIFE (L2) LOOP (L2)	556.9120	
L5	LD 0,33UH10%,220HMO,830A CHOKE DELEVAN DROSSEL1025--08	LD 067.2805	
L6	LD 0,33UH10%,220HMO,830A CHOKE DELEVAN DROSSEL1025--08	LD 067.2805	
R1	RS 0,5W100 OHM+-20%KURVE1 DEPOS.-CARBON POTENTIOMET BOURNS 3329H-1-101	RS 069.8081	
R2	RL 0,35W 221 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/2210HM-F-D	RL 083.0084	
R3	RL 0,35W 150 KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA/207/150K-F-C	RL 083.2129	
R4	RL 0,35W 100KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/100K-F-C	RL 082.1764	
R5	RL 0,35W 150 KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA/207/150K-F-C	RL 083.2129	
R6	RL 0,35W 274 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/2740HM-F-D	RL 083.0178	
R7	RL 0,35W 100KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/100K-F-C	RL 082.1764	
R8	RL 0,35W 100KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/100K-F-C	RL 082.1764	
R9	RL 0,35W 100KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/100K-F-C	RL 082.1764	
R11	RS 0,5W100 OHM+-20%KURVE1 DEPOS.-CARBON POTENTIOMET BOURNS 3329H-1-101	RS 069.8081	
R12	RL 0,35W 221 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/2210HM-F-D	RL 083.0084	
R13	RL 0,35W 150 KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA/207/150K-F-C	RL 083.2129	

544.9914.00 SA BL 2+

uns alle Rechte vor



ROHDE & SCHWARZ

ÄZ Datum
Date
12 04 85

Schaltteilliste für
Parts list for
ED MESSRICHTKOPPLERPLATTE
DIRECTIONAL COUPLER BOARD

Sachnummer
Stock No.
544.9914.00 SA

Blatt
Page
3

Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in
R 14	RL 0,35W 100 KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/100K-F-C	RL 082.1764	
R 15	RL 0,35W 150 KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA/207/150K-F-C	RL 083.2129	
R 16	RL 0,35W 274 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/274OHM-F-C	RL 083.0178	
R 17	RL 0,35W 100 KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/100K-F-C	RL 082.1764	
R 18	RL 0,35W 100 KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/100K-F-C	RL 082.1764	
R 19	RL 0,35W 100 KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/100K-F-C	RL 082.1764	
R 20	RS 0,5W100 OHM+-20%KURVE1 DEPOS.-CARBON POTENTIOMET BOURNS 3329H-1-101	RS 069.8081	
R 21	TRIMMWERT METALLSCH.WIDERST.0,35W WERT JE NACH VERWENDUNG		
R 22	TRIMMWERT METALLSCH.WIDERST.0,35W WERT JE NACH VERWENDUNG		
R 23	TRIMMWERT METALLSCH.WIDERST.0,35W WERT JE NACH VERWENDUNG		
R 24	TRIMMWERT METALLSCH.WIDERST.0,35W WERT JE NACH VERWENDUNG		
R 25	TRIMMWERT METALLSCH.WIDERST.0,35W WERT JE NACH VERWENDUNG		

- ENDE -

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

Kennz. Comp.No.	Benennung Designation	Sachnummer Stock No.	Hersteller Manufacturer	Bezeichnung Designation	enthalten in contained in
A1	EE FILTERPLATTE FILTERBOARD	681.6916.02			681.6522
A2	ED VHF-VERSTAERKER 30W 30-W VHF AMPLIFIER	681.7864.02			
A3	ED VHF-KOPPLER 50W 50-W VHF COUPLER	681.7912.02			
A4	ED VHF-VERSTAERKER 120W 120-W VHF AMPLIFIER	681.7764.02			
A5	ED VHF-VERSTAERKER 120W 120-W VHF AMPLIFIER	681.7764.02			
A6	ED VHF-VERSTAERKER 2X200W 2X 200-W VHF AMPLIFIER	681.7787.02			
A9	ED EIN-AUSGANGSKOPPLER INPUT/OUTPUT COUPLER	681.6768.02			
A10	ED EIN-AUSGANGSKOPPLER INPUT/OUTPUT COUPLER	681.6768.02			
A11	ED EIN-AUSGANGSKOPPLER INPUT/OUTPUT COUPLER	681.6768.02			
A12	ED KONDENSATORPLATTE CAPACITOR PCB	681.6868.02			
A13	EE UEBERWACHER MONITOR	681.6939.02			681.6545
A15	ZE MESSRICHTKOPPLER DIRECTIONAL COUPLER	681.7558.02			681.6522
C2	CC 4,7NF+-10%100V5K1200VI CERAMIC CAPACITOR	CC 068.4053	UNION CARB	CK05BX472K	681.6522
F1	SS SCHMELZS.T20 DIN41662 FUSE T20	681.6797	SCHURTER	BEST.-NR.034.3130	
H1	AF HLMP3301 LED RT RD5	AF 092.8710	HEWLETT PA	HLMP3301	681.6545
H3	LED				
H4	AF HLMP3401 LED GE RD5	AF 092.8703	HEWLETT	HLMP3401	681.6545
	LED				
L120	LD UKW-DR.Z=750 OHM 50MHZ CHOKE	LD 026.4578	VALVO	431202036641	
P1	JK 100UA 35X14 U 800 OHM INSTRUMENT	681.6968	BERTRAM	R&S-ZCHNG.681.6968	681.6545
R1	ES 2DB DAEMPUNGSGLIED ATTENUATOR 2DB 50 OHMS	681.6900	EMC	MODEL 5402	
R2	RL 65W100 OHM+-10%BERYLL. RESISTOR	545.3310	EMC	TYP 5652-100 OHM	
R3	BD ABSORBER 25 OHM/125W	600.0841			
R10	ABSORBER 25OHM/125W				
R11	BD ABSORBER 12,5 OHM/250W	600.0812			
R14	ABSORBER 12,5OHM/250W				
R15	BD WIDERSTAND 100OHM/500W RESISTOR 100 OHM/500W	918.6109			
R20	RK HEISSEL 40KOHM 20%1,65W THERMISTOR	008.0316	SIEMENS	HEISSELK252/20/40K5,0	
V1	AL TP9380 NPN 35V 10AO RF-POWER-TRANSISTOR	681.6800	TRW	TP 9380	
V10A	AL TP9383/RSNPN 35V 16AO TRANSISTOR	544.9214	TRW	TP9383/R&S-LV	
V10B	AL TP9383/RSNPN 35V 16AO TRANSISTOR	544.9214	TRW	TP9383/R&S-LV	
V11A	AL TP9383/RSNPN 35V 16AO TRANSISTOR	544.9214	TRW	TP9383/R&S-LV	
V11B	AL TP9383/RSNPN 35V 16AO TRANSISTOR	544.9214	TRW	TP9383/R&S-LV	
V2A	AL TP9383/RSNPN 35V 16AO TRANSISTOR	544.9214	TRW	TP9383/R&S-LV	
V2B	AL TP9383/RSNPN 35V 16AO TRANSISTOR	544.9214	TRW	TP9383/R&S-LV	
V3A	AL TP9383/RSNPN 35V 16AO TRANSISTOR	544.9214	TRW	TP9383/R&S-LV	
V3B	AL TP9383/RSNPN 35V 16AO TRANSISTOR	544.9214	TRW	TP9383/R&S-LV	
V4A	AL TP9383/RSNPN 35V 16AO TRANSISTOR	544.9214	TRW	TP9383/R&S-LV	
V4B	AL TP9383/RSNPN 35V 16AO TRANSISTOR	544.9214	TRW	TP9383/R&S-LV	
V5A	AL TP9383/RSNPN 35V 16AO TRANSISTOR	544.9214	TRW	TP9383/R&S-LV	

ROHDE & SCHWARZ	Äl	Datum Date	Schaltteilliste für Parts list for	Sachnummer Stock Nr.	Blatt Page
	10	0388	VU315 VHF-VERST. 1500W 1500-W VHF AMPLIFIER	681.6516.01 SA	1+

Kennz. Comp.No.	Benennung Designation	Sachnummer Stock No.	Hersteller Manufacturer	Bezeichnung Designation	enthalten in contained in	
V5B	AL TP9383/RSNPN 35V 16AO TRANSISTOR	544.9214	TRW	TP9383/R&S-LV	681.6522	
V6A	AL TP9383/RSNPN 35V 16AO TRANSISTOR	544.9214	TRW	TP9383/R&S-LV		
V6B	AL TP9383/RSNPN 35V 16AO TRANSISTOR	544.9214	TRW	TP9383/R&S-LV		
V7A	AL TP9383/RSNPN 35V 16AO TRANSISTOR	544.9214	TRW	TP9383/R&S-LV		
V7B	AL TP9383/RSNPN 35V 16AO TRANSISTOR	544.9214	TRW	TP9383/R&S-LV		
V8A	AL TP9383/RSNPN 35V 16AO TRANSISTOR	544.9214	TRW	TP9383/R&S-LV		
V8B	AL TP9383/RSNPN 35V 16AO TRANSISTOR	544.9214	TRW	TP9383/R&S-LV		
V9A	AL TP9383/RSNPN 35V 16AO TRANSISTOR	544.9214	TRW	TP9383/R&S-LV		
V9B	AL TP9383/RSNPN 35V 16AO TRANSISTOR	544.9214	TRW	TP9383/R&S-LV		
W2	DX HF-KABEL RF-CABLE	681.7029				
W3	DX HF-KABEL RF-CABLE	681.7029				
W4	DX HF-KABEL W4 RF-CABLE W4	681.7112				
W5	DX HF-KABEL W5 RF-CABLE W5	681.7129				
W6	DX HF-KABEL W6 RF-CABLE W6	681.7135				
W10	DX HF-KABEL W10 RF-CABLE W10	681.7070				
W11	DX HF-KABEL W10 RF-CABLE W10	681.7070				
W12	DX HF-KABEL W12 RF-CABLE W12	681.7193				
W13	DX HF-KABEL W12 RF-CABLE W12	681.7193				
W14	DX HF-KABEL W14 RF-CABLE W14	681.7035				
W15	DX HF-KABEL W14 RF-CABLE W14	681.7035				
W16	DX HF-KABEL W16 RF-CABLE W16	681.7041				
W17	DX HF-KABEL W16 RF-CABLE W16	681.7041				
W18	DX HF-KABEL W18 RF-CABLE W18	681.7087				
W19	DX HF-KABEL W19 RF-CABLE W19	681.7141				
W20	DX HF-KABEL W20 RF-CABLE W20	681.7058				
W21	DX HF-KABEL W21 RF-CABLE W21	681.7064				
W22	DX HF-KABEL W22 RF-CABLE W22	681.7106				
W23	DX KABEL W23 CABLE W23	681.7170				
W25	DX KABEL W25 CABLE W25	681.7158				
W30	DX MASSEBAND W30 GROUNDCABLE	681.7387				
W40	DX KABEL W 40 CABLE W 40	681.8019				
W41	DX KABEL W 40 CABLE W 40	681.8019				
W42	DX KABEL W42 CABLE W42	681.8025				
W43	DX KABEL W42 CABLE W42	681.8025				
W44	DX KABEL W44 CABLE W44	681.8031				
W45	DX KABEL W44 CABLE W44	681.8031				
W46	DX KABEL W46 CABLE W46	681.8048				
W47	DX KABEL W46 CABLE W46	681.8048				
ROHDE & SCHWARZ		Äl	Schaltteilliste für Parts list for			Sachnummer Stock Nr.
		Datum Date				
		10 0388	VU315 VHF-VERST. 1500W 1500-W VHF AMPLIFIER			681.6516.01 SA
						2+

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

Kennz. Comp.No.	Benennung Designation	Sachnummer Stock No.	Hersteller Manufacturer	Bezeichnung Designation	enthalten in contained in
W48	DX KABEL W48 CABLE W48	681.8054			
W49	DX KABEL W49 CABLE W49	681.8077			
W50	DX KABEL W50 CABLE W50	681.8060			
W60	DX FLACHBANDKABEL W60 RIBBON CABLE	681.7412			681.6522
W62	DX KABEL W62 CABLE W62	681.7687			681.6522
W63	DX KABEL W63 CABLE W63	681.7393			681.6522
W64	DX FLACHBANDKABEL W64 RIBBON CABLE	681.7429			
X2	FT STIFTKONTAKT RD12 150A CONNECTOR 150A	681.7312	ODU	180.119.000.304	681.6522
X3	FT STIFTKONTAKT RD12 150A CONNECTOR 150A	681.7312	ODU	180.119.000.304	681.6522
X20.1	VL LOETLEISTE M. 3LOETOES SOLDERING STRIP, 3 SOLDERI	VL 035.2468	KLAR&BEILS	LL 3 KA 2.103	- ENDE -

ROHDE & SCHWARZ	Äl	Datum Date	Schaltteilliste für Parts list for	Sachnummer Stock Nr.	Blatt Page
	10	0388	VU315 VHF-VERST. 1500W 1500-W VHF AMPLIFIER	681.6516.01 SA	3-



ROHDE & SCHWARZ

ÄZ

Datum
Date

02

0385

Schaltteilliste für
Parts list for
ZE SPANNUNGSREGLER

Sachnummer
Stock No.

681.6645.00 SA

Blatt
Page

1

Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in
N101	B0 LM350K ADJ3A0 VREGL ADJUSTABLE VOLT.REGULATOR NSC LM350K	664.2045	- ENDE -

681.6645.00 SA BL 1-

Für diese Unterlage behalten wir
uns alle Rechte vor

**ROHDE & SCHWARZ**
 ÄZ Datum
 Date
 02 0385

 Schalteilliste für
 Parts list for
 ED EIN-AUSGANGSKOPPLER

 Sachnummer
 Stock No.
 681.6768.01 SA

 Blatt
 Page
 1

Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in
.	ZUGEH. STROML. / CIRC. DIAGR. 681.6768 S		
C501	CC 8,2PF+-0,25PFNPO/IBRD5 CERAMIC CAPACITOR	450.6970	
C502	STETTNER SDPL5;8,2PFO,25NPO CC 8,2PF+-0,25PFNPO/IBRD5 CERAMIC CAPACITOR	450.6970	
C503	STETTNER SDPL5;8,2PFO,25NPO CC 10PF+-2,5%400V5NPO CAPACITOR	450.8196	
C504	VALVO 2222 654 10109 CC 10PF+-2,5%400V5NPO CAPACITOR	450.8196	
C505	VALVO 2222 654 10109 CC 390PF+-5%200V4X3X3PELL CAPACITOR	CC 556.8630	
C506	ATC ATC100B391J-P200 CC 390PF+-5%200V4X3X3PELL CAPACITOR	CC 556.8630	
C507	ATC ATC100B391J-P200 CC 390PF+-5%200V4X3X3PELL CAPACITOR	CC 556.8630	
C508	ATC ATC100B391J-P200 CC 5,6PF+-0,25PF5NPO CAPACITOR	450.6958	
C509	STETTNER SDPL5;5,6PFO,25NPO CC 15PF+-5% NPO/IB RD8 CAPACITOR	077.3062	
C510	STETTNER SDPL815PF5%NPO400 CC 15PF+-5% NPO/IB RD8 CAPACITOR	077.3062	
C511	STETTNER SDPL815PF5%NPO400 CC 4,3PF+-0,25PF5NPO CAPACITOR	450.6929	
C512	STETTNER SDPL5;4,3PFO,25NPO CC 4,3PF+-0,25PF5NPO CAPACITOR	450.6929	
L501	BUEGEL	681.6780	
W501	DX HF-KABEL 25 OHM	600.0735	
W502	DX HF-KABEL	600.0458	
			- ENDE -

681.6768.01 SA BL 1-



ROHDE & SCHWARZ

ÄZ

Datum
Date

Schaltteilliste für
Parts list for

EE FILTERPLATTE

Sachnummer
Stock No.

Blatt
Page

03

1185

681.6916.01 SA

1

Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in
.	ZUGEH. STROML. / CIRC. DIAGR. 681.6916 S		
C1	CC 3,3NF+-10%6X7R2000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 332	CC 087.7083	
BIS/TO C12			
L1	LD 0,33UH10%0,220HMO,830A CHOK DELEVAN DROSSEL1025--08	LD 067.2805	
BIS/TO L12			
V1	AD 1N4448 75V 0,15A UDI DIODE VALVO 1N4448	AD 012.0700	
X1	FM IND. STECKERL. 30P N. DIN AMPHENOL T2070074	475.2091	
X2	BESTEHT AUS/CONSISTING OF ST-LEISTE 8P. 288.1945 ST-LEISTE 8P. 288.1951		
X3	FP WINKELSTECKERLEIST. 36P ANGLE PIN CONNECTOR BERG 75168-113-36 10-POLIG	FP 243.3578	
			- ENDE -

681.6916.01 SA BL 1-

ROHDE&SCHWARZ		ÄZ	Datum Date	Schaltteilleiste für Parts list for	Sachnummer Stock Nr.	Blatt Page
		06	0587	EE UEBERWACHER	681.6939.01 SA	1
Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in			
C4	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 64051103	CC 087.7525				
C8	CE 22UF-10+50% 63V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR ROEDERST EK 00 CB 222 J	CE 006.7120				
C9	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 64051103	CC 087.7525				
C10	CC 3,3NF+-10%6X7R2000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 332	CC 087.7083				
C11	CK 150NF+-5%63V5RM MKT CAPACITOR WIMA MKS2/63/0,15UF/5%	CK 099.2946				
C12	CE 4,7UF-10+50% 63V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR ROEDERST ELKOEK4/63	CE 022.7643				
C13	CE 10UF -10+50% 63V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR ROEDERST ELKOEK10/63	CE 022.7650				
C14	CE 10UF -10+50% 63V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR ROEDERST ELKOEK10/63	CE 022.7650				
C15	CC 3,3NF+-10%6X7R2000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 332	CC 087.7083				
C19	CC 100NF+-10%50V5K1200VIE CAPACITOR UNION CARB CK05BX104K	CC 084.5350				
C20	CC 100NF+-10%50V5K1200VIE CAPACITOR UNION CARB CK05BX104K	CC 084.5350				
C21	CC 100NF+-10%50V5K1200VIE CAPACITOR UNION CARB CK05BX104K	CC 084.5350				
C22	CC 100NF+-10%50V5K1200VIE CAPACITOR UNION CARB CK05BX104K	CC 084.5350				
C30	CK 1UF+-10%50V5RM MKT CAPACITOR WIMA MKS2/50/1UF/10%	CK 099.2998				
BIS/TO C32						
C33	CK 1UF+-10%50V5RM MKT CAPACITOR WIMA MKS2/50/1UF/10%	CK 099.2998				
C34	CC 3,3NF+-10%6X7R2000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 332	CC 087.7083				
BIS/TO C39						
K1	SN 12 V 1 MAL 21 AU-CO RELAY SDS RSL2-12V	SN 063.4832				

681.6939.01 SA BL 1+

ROHDE&SCHWARZ		ÄZ	Datum Date	Schaltteilliste für Parts list for	Sachnummer Stock Nr.	Blatt Page
		06	0587	EE UEBERWACHER	681.6939.01 SA	2
Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in			
K2	SN GEPOLT 2XUM 12V MONOST RELAY SDS DS 2E-S-12V	697.4018				
L1	LD 1,00UH10%1,00OHM0,390A CHOKE DELEVAN 1025-20	LD 067.2863				
BIS/TO L7						
N1	BO RM4136DC 4X OPAMP OPERATIONAL AMPLIFIER RAYTHEON RM4136DC	303.1798				
N2	BO RM4136DC 4X OPAMP OPERATIONAL AMPLIFIER RAYTHEON RM4136DC	303.1798				
R10	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/1K-F-C	RL 082.2160				
R11	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/10K-F-D	RL 083.1297				
R12	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/10K-F-D	RL 083.1297				
R14	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/1K-F-C	RL 082.2160				
R15	RL 0,35W 22,1KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA/207/22,1K-F-C	RL 083.1545				
R16	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/10K-F-D	RL 083.1297				
R17	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/1K-F-C	RL 082.2160				
R18	RL 0,35W 47,5 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/47,5OHM-F-D	RL 082.9507				
R19	RL 0,35W 47,5 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/47,5OHM-F-D	RL 082.9507				
R20	RS 0,5W2MOHM+-10%10X10X5 CERMET POTENTIOMETER T BOURNS 3386F-1-205	RS 087.7619				
R21	RL 0,35W 100KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/100K-F-C	RL 082.1764				
R22	RS 0,5W2KOHM+-10%10X10X5 CERMET POTENTIOMETER T BOURNS 3386F-1-202	RS 247.7884				
R23	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/10K-F-D	RL 083.1297				
681.6939.01 SA BL 2+						

ROHDE&SCHWARZ		ÄZ	Datum Date	Schaltteilleiste für Parts list for	Sachnummer Stock Nr.	Blatt Page
		06	0587	EE UEBERWACHER	681.6939.01 SA	3
Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation			Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in	
R24	RL 0,35W 6,81KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA 0207/6,81K-F-C			RL 082.2560		
R25	RL 0,35W 47,5KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA/207/47,5K-F-C			RL 083.1800		
R26	RL 0,35W 1MOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/1M-F-D			RL 082.7862		
R27	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/10K-F-D			RL 083.1297		
R28	RL 0,35W 100KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/100K-F-C			RL 082.1764		
R29	RL 0,35W 100KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/100K-F-C			RL 082.1764		
R30	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/10K-F-D			RL 083.1297		
R31	RL 0,35W 6,81KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA 0207/6,81K-F-C			RL 082.2560		
R32	RS 0,5W2KOHM+-10%10X10X5 CERMET POTENTIOMETER T BOURNS 3386F-1-202			RS 247.7884		
R33	RL 0,35W 1,50KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/1,50K-F-D			RL 083.0732		
R34	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/1K-F-C			RL 082.2160		
R35	RL 0,35W 12,1KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/12,1K-F-D			RL 083.1351		
R36	RS 0,5W20KOHM+-10%10X10X5 CERMET POTENTIOMETER T BOURNS 3386F-1-203			RS 087.7577		
R37	RL 0,35W 33,2KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/33,2K-F-C			RL 083.1674		
R38	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/10K-F-D			RL 083.1297		
R39	RL 0,35W 6,81KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA 0207/6,81K-F-C			RL 082.2560		
R40	RL 0,35W 100KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/100K-F-C			RL 082.1764		
R41	RL 0,35W 4,75KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/4,75K-F-D			RL 083.1097		

681.6939 01 SA BL 3+

ROHDE&SCHWARZ	ÄZ	Datum Date	Schaltteilleiste für Parts list for EE UEBERWACHER	Sachnummer Stock Nr. 681.6939.01 SA	Blatt Page 4
Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation		Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in	
R42	RL 0,35W 562 KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/562K-F-C		RL 083.2664		
R43	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/1K-F-C		RL 082.2160		
R44	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/10K-F-D		RL 083.1297		
R45	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/10K-F-D		RL 083.1297		
R46	RL 0,35W 6,81KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA 0207/6,81K-F-C		RL 082.2560		
R47	RS 0,5W2KOHM+-10%10X10X5 CERMET POTENTIOMETER T BOURNS 3386F-1-202		RS 247.7884		
R48	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/1K-F-C		RL 082.2160		
R49	RL 0,35W 12,1KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/12,1K-F-D		RL 083.1351		
R50	RS 0,3W 5KOHM+-10% CERMET TRIMMING POTENTIOMETER BOURNS 3296W-1- 5KOHM+-10%		RS 006.6698		
R51	RL 0,35W 15,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/15K-F-D		RL 083.1400		
R52	RL 0,35W3,92MOHM+-1%TK50 METALFILMRESISTOR RESISTA MK2 3,92MOHM 1% TK50		RL 099.8238		
R53	RL 0,35W 562 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/562OHM-F-D		RL 083.0461		
R54	RS 0,5W5KOHM+-10%10X10X5 CERMET POTENTIOMETER BOURNS 3386X-1-502		RS 247.7978		
R55	RL 0,35W 8,25KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/8,25K-F-D		RL 083.1239		
R56	RL 0,35W 27,4KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA 0207/27,4K-F-C		RL 082.2583		
R57	RS 0,5W20KOHM+-10%10X10X5 CERMET POTENTIOMETER T BOURNS 3386F-1-203		RS 087.7577		
R58	RL 0,35W 8,25KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/8,25K-F-D		RL 083.1239		
R59	RL 0,35W 4,75KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/4,75K-F-D		RL 083.1097		

ROHDE&SCHWARZ		ÄZ	Datum Date	Schaltteilliste für Parts list for	Sachnummer Stock Nr.	Blatt Page
		06	0587	EE UEBERWACHER	681.6939.01 SA	5
Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in			
R60	RL 0,35W 2,21KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2477				
R61	DRALORIC SMA 0207/2,21K-F-C RL 0,35W 100KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.1764				
R64	DRALORIC SMA0207/100K-F-C RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2160				
R66	DRALORIC SMA0207/1K-F-C RL 0,35W 2,21KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2477				
R67	DRALORIC SMA 0207/2,21K-F-C RS 0,5W5KOHM+-10%10X10X5 CERMET POTENTIOMETER T	RS 247.7890				
R70	BOURNS 3386F-1-502 RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1297				
R80	DRALORIC SMA0207/10K-F-D RL 0,35W 1,82KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2277				
R81	DRALORIC SMA0207/1,82K-F-C RL 0,35W 3,32KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0990				
R82	DRALORIC SMA0207/3,32K-F-D RL 0,35W 562 KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.2664				
R83	DRALORIC SMA0207/562K-F-C RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2160				
R84	DRALORIC SMA0207/1K-F-C RL 0,35W 1,50KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0732				
R85	DRALORIC SMA0207/1,50K-F-D RL 0,35W 6,81KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2560				
R90	DRALORIC SMA 0207/6,81K-F-C RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR	RL 082.6543				
BIS/TO R99	DRALORIC SMA0207/100/HM-F-D					
R110	RL 0,35W 10,0 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.8852				
R111	DRALORIC SMA0207/100HM-F-D RL 0,35W 150 KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.2129				
R112	DRALORIC SMA/207/150K-F-C RL 0,35W 1,82KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2277				
S1	SK KIPPSCH.2POL UM TOGGLE SWITCH	544.8230				
S2	TEKELEC R&S.ZCHNG.544.8230 SD 1EBENE 1MAL12 UNTERBR WAFER SWITCH	SD 510.6393				
	SEL SBL11 1E25A12U					

681.6939.01 SA BL 5+

ROHDE&SCHWARZ		ÄZ	Datum Date	Schaltteilliste für Parts list for	Sachnummer Stock Nr.	Blatt Page
		06	0587	EE UEBERWACHER	681.6939.01 SA	6
Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in			
S3	SK KIPPSCH.2POL UM TOGGLE SWITCH	544.8230				
S4	TEKELEC R&S.ZCHNG.544.8230 SB TASTER 2XU.O.BEFESTIG. SWITCH	679.6070				
S5	ITT R&S-ZCHNG.679.6070 SB TASTER 2XU.O.BEFESTIG. SWITCH	679.6070				
	ITT R&S-ZCHNG.679.6070					
V3	AK BCY79IX PNP 45V 200MA TRANSISTOR	AK 010.3777				
V4	SIEMENS BCY79IX AK BCY79IX PNP 45V 200MA TRANSISTOR	AK 010.3777				
V5	SIEMENS BCY79IX AK 2N4033 PNP 80V1000MA TRANSISTOR	AK 083.6460				
V12	VALVO 2N4033 AD 1N4448 75V 0,15A UDI DIODE	AD 012.0700				
	TEXAS INST 1N4448 GEGURTET					
BIS/TO V19						
V20	AE BZX79/C4V7 0,5W Z-DI ZENER DIODE	AE 012.2432				
	VALVO BZX79/C4V7					
V21	AD 1N4448 75V 0,15A UDI DIODE	AD 012.0700				
	TEXAS INST 1N4448 GEGURTET					
BIS/TO V40						
V50	AD 1N4448 75V 0,15A UDI DIODE	AD 012.0700				
	TEXAS INST 1N4448 GEGURTET					
V51	AE BZX79/C3V3 0,5W Z-DI ZENER DIODE	AE 012.2390				
	ITT ZPD3,3					
V52	AD 1N4448 75V 0,15A UDI DIODE	AD 012.0700				
	TEXAS INST 1N4448 GEGURTET					
X1	FP STECKERLEISTE 36POL. PIN CONNECTOR	FP 279.1669				
	BERG 75160-115-36 2X8-POLIG					
X2	FP STECKERLEISTE 36POL. PIN CONNECTOR	FP 279.1669				
	BERG 75160-115-36 12-POLIG					
X4	FP STECKERLEISTE 36POL. PIN CONNECTOR	FP 279.1669				
	BERG 75160-115-36 6-POLIG					
- ENDE -						
681.6939.01 SA BL 6-						



ROHDE & SCHWARZ

ÄZ Datum
Date
04 0785

Schaltteilliste für
Parts list for
ZE SICHERUNGSHALTER

Sachnummer
Stock No.

681.7212.00 SA

Blatt
Page

1

Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in
C1	CG 1,5NF+-10%TKF20X9X5 MICA CAPACITOR	CG 023.5544	
C10	CC 2,2NF+- 5%100V NPO VIE CAPACITOR	CC 060.0936	
C20	ERIE 8133-100-C06-2,2NF-J CC 2,2NF+- 5%100V NPO VIE CAPACITOR ERIE 8133-100-C06-2,2NF-J	CC 060.0936	
R1 BIS/TO R10	RD 2W 0,010HM+-1% WIRE WOUND RESISTOR DALE LVR-2,0,010HM+-1%	291.6150	
W61	DX BANDKABEL W61	681.6980	- ENDE -
		681.7212.00 SA	BL 1-

Für diese Unterlage behalten wir
uns alle Rechte vor

**ROHDE & SCHWARZ**ÄI Datum
Date

04 1086

Schaltteilliste für
Parts list for
ZE MESSRICHTKOPPLERSachnummer
Stock No.

681.7558.01 SA

Blatt
Page

1

Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in
A1	ED MESSRICHTKOPPLERPLATTE DIRECTIONAL COUPLER BOARD HIERZU 544.9914 S 544.9914 SA 544.9914 BL.2	544.9914	
C20	CC 8,2PF+-0,25PF3X4NPO CAPACITOR VALVO 2222 678 09828 TRIMMWERT 8,2PF NPO	CC 087.6412	
R22	RL 0,35W 294 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/294OHM-F-D TRIMMWERT R22 294 OHM	RL 083.0203	
R23	RL 0,35W17,40 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/17,4OHM-F-D TRIMMWERT R23 17,4 OHM	RL 082.9088	
R25A	RL 0,35W 590 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA 0207/590OHM-F-C	RL 082.2554	
R25B	RL 0,35W 590 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA 0207/590OHM-F-C TRIMMWERT R25 590 OHM	RL 082.2554	
W1	DX HF-KABEL W1	681.7012	
X11	FK EINBAUWINK. STECKER7/16 CONNECTOR 7/16 SPINNER BN808300	681.7570	

- ENDE -

681.7558.01 SA BL 1-

Für diese Unterlage behalten wir
uns alle Rechte vor

**ROHDE & SCHWARZ**ÄI Datum
Date
04 1086Schaltteilliste für
Parts list for
ED VHF-VERSTAERKER 120WSachnummer
Stock No.
681.7764.01 SABlatt
Page
1

Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in
.	ZUGEH. STROML. / CIRC. DIAGR. 681.7764 S		
BR301 BR303	DD DRAHT	600.0687	
	DD DRAHT	600.0687	
C301	CE 22UF-10+50% 63V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 006.7120	
C305	ROEDERST EK 00 CB 222 J TRIMMWERT / SELECTED 1 STUECK		
C307	KERAM. SCHEIBENKONDENSATOR TYPI NPO CC 12PF+-2%3X4NPO CAPACITOR	CC 087.6435	
C309	VALVO 2222 678 10129 CC 10NF+-10%100V5K1200VIE CERAMIC CAPACITOR	CC 068.4060	
C311	UNION CARB CK05BX103K TRIMMWERT / SELECTED 1 STUECK		
C313	KERAM. SCHEIBENKONDENSATOR TYPI NPO CT 60PF KUFOL-TRI. ABGL 3 PLASTIC-FOIL TRIMMER	067.7420	
C315	VALVO TRIMMER222280907011	067.7420	
C317	CT 60PF KUFOL-TRI. ABGL 3 PLASTIC-FOIL TRIMMER VALVO TRIMMER222280907011		
C319	CC 82PF+-5%500V4X3X3PELL. CAPACITOR	CC 556.8682	
C321	ATC ATC100B820J-P500X CC 82PF+-5%500V4X3X3PELL. CAPACITOR	CC 556.8682	
C323	ATC ATC100B820J-P500X CT 29,5PF NORMAL 0/U 4ST. AIR-TYPE TRIMMER	CT 025.7244	
C325	TRONSER LUFTTR.1011112003000 CC 100PF+-5%500V4X3X3PELL CAPACITOR	CC 556.8699	
C327	ATC ATC100B101J-P500X TRIMMWERT / SELECTED 1 STUECK		
C329	CHIP-KONDENSATOR MIL-C-11272C 0....39PF TRIMMWERT / SELECTED 1 STUECK		
	CHIP-KONDENSATOR MIL-C-11272C 0....39PF CC 270PF+-5%200V4X3X3PELL. CAPACITOR	CC 556.8730	
	ATC ATC100B271J-P200		

681.7764.01 SA BL 1+

Für diese Unterlage behalten wir
uns alle Rechte vor

**ROHDE & SCHWARZ**ÄI Datum
Date
04 1086Schaltteilliste für
Parts list for
ED VHF-VERSTAERKER 120WSachnummer
Stock No.
681.7764.01 SABlatt
Page
2

Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in
C331	CC 270PF+-5%200V4X3X3PELL CAPACITOR ATC ATC100B271J-P200	CC 556.8730	
C333	CC 470PF+-5%200V3P090 CERAMIC CAPACITOR ATC 100B471J-P200	CC 469.5905	
C335	CC 470PF+-5%200V3P090 CERAMIC CAPACITOR ATC 100B471J-P200	CC 469.5905	
C337	CG 1,5NF+-10%TKF20X9X5 MICA CAPACITOR JAHRE 49.54/1500/10/500	CG 023.5544	
C339	CG 1,5NF+-10%TKF20X9X5 MICA CAPACITOR JAHRE 49.54/1500/10/500	CG 023.5544	
C341	CK 68NF+-20%100V QUADER PLASTIC-FOIL CAPACITOR ROEDERST MKT1822-368/0	CK 006.5027	
C343	CK 68NF+-20%100V QUADER PLASTIC-FOIL CAPACITOR ROEDERST MKT1822-368/0	CK 006.5027	
C345	CC 470PF+-5%200V3P090 CERAMIC CAPACITOR ATC 100B471J-P200	CC 469.5905	
C347	CC 470PF+-5%200V3P090 CERAMIC CAPACITOR ATC 100B471J-P200	CC 469.5905	
C349	CC 330PF+-5%200V4X3X3PELL CAPACITOR ATC ATC100B331J-P200	CC 556.8747	
C351	CC 330PF+-5%200V4X3X3PELL CAPACITOR ATC ATC100B331J-P200	CC 556.8747	
C353	CC 100PF+-5%500V4X3X3PELL CAPACITOR ATC ATC100B101J-P500X	CC 556.8699	
C355	CC 39PF+-5%500V4X3X3PELL. CAPACITOR ATC ATC100B390J-P500X	CC 556.8653	
C357	CT 29,5PF NORMAL 0/U 4ST. AIR-TYPE TRIMMER TRONSER LUFTTR.1011112003000	CT 025.7244	
C360	CC 4,3PF+-0,25PF5NPO CAPACITOR STETTNER SDPL5;4,3PF/0,25NPO	450.6929	
L301	LD UKW-DR.Z=750 OHM 50MHZ CHOKE VALVO 431202036641	LD 026.4578	
L303	LD UKW-DR.Z=750 OHM 50MHZ CHOKE VALVO 431202036641	LD 026.4578	
L305	LD UKW-DR.Z=750 OHM 50MHZ CHOKE VALVO 431202036641	LD 026.4578	

681.7764.01 SA BL 2+

**ROHDE & SCHWARZ**AI Datum
Date
04 1086Schaltteilliste für
Parts list for
ED VHF-VERSTAERKER 120WSachnummer
Stock No.
681.7764.01 SABlatt
Page
3

Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in
L307	LD UKW-DR.Z=750 OHM 50MHZ CHOKE VALVO 431202036641	LD 026.4578	
L309	LD UKW-DR.Z=750 OHM 50MHZ CHOKE VALVO 431202036641	LD 026.4578	
L311	LD UKW-DR.Z=750 OHM 50MHZ CHOKE VALVO 431202036641	LD 026.4578	
L313	LD UKW-DR.Z=750 OHM 50MHZ CHOKE VALVO 431202036641	LD 026.4578	
L321	LL BUEGEL	600.1383	
L323	LL BUEGEL	600.1383	
L325	ENTHALTEN IN/INCLUDED IN 600.0512		
L327	ENTHALTEN IN/INCLUDED IN 600.0512		
L333	LL SPULE	600.1402	
L335	LL SPULE	600.1402	
L337	BUEGEL	681.7858	
L339	MZ BUEGEL	681.7841	
L341	MZ BUEGEL	681.7841	
R303	RL 0,35W15 OHM 1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/150HM-F-D	RL 082.9020	
R305	RL 0,35W15 OHM 1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/150HM-F-D	RL 082.9020	
R307	RL 0,35W 2,74 OHM+-1%TK50 METALFILMRESISTOR RESISTA MK2 2,74 OHM+-1%TK50	RL 099.8973	
R309	RL 0,35W 2,74 OHM+-1%TK50 METALFILMRESISTOR RESISTA MK2 2,74 OHM+-1%TK50	RL 099.8973	
R311	:: 27 OHM / 2KAU/RO	681.7758	
R313	:: 27 OHM / 2KAU/RO	681.7758	
R315	RL 0,35W2,21 OHM+-1%TK50 METALFILMRESISTOR RESISTA MK2 2,21 OHM 1% TK50	RL 099.7948	
R317	RL 0,35W2,21 OHM+-1%TK50 METALFILMRESISTOR RESISTA MK2 2,21 OHM 1% TK50	RL 099.7948	
R329	RL 0,35W 1,50OHM+-1%TK50 METALFILMRESISTOR RESISTA MK2 1,50 OHM 1% TK50	RL 099.7902	
R331	RL 0,35W 1,50OHM+-1%TK50 METALFILMRESISTOR RESISTA MK2 1,50 OHM 1% TK50	RL 099.7902	
W303	DX HF-KABEL, 50 OHM	600.1154	
W305	DX HF-KABEL, 25 OHM	600.1190	
W307	DX HF-KABEL, 25 OHM	600.1219	
W309	DX HF-KABEL, 25 OHM	600.1231	

681.7764.01 SA BL 3+

Für diese Unterlage behalten wir
uns alle Rechte vor

**ROHDE & SCHWARZ**

Äl	Datum
	Date
04	1086

 Schalteilliste für
 Parts list for
 ED VHF-VERSTAERKER 120W

 Sachnummer
 Stock No.
 681.7764.01 SA

 Blatt
 Page
 4

Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in
W311	DX HF-KABEL, 25 OHM	600.1254	
W313	DX HF-KABEL, 50 OHM	600.1277	
W321	LEITUNG	600.1354	
X1	FJ EINBAUSTECKER SYST.SMB SOLDER SOCKET IMS 71.1510.002	FJ 532.8399	
X2	FJ EINBAUSTECKER SYST.SMB SOLDER SOCKET IMS 71.1510.002	FJ 532.8399	
			- ENDE -

681.7764.01 SA BL 4-

**ROHDE & SCHWARZ**Äl Datum
Date
07 1086Schaltteilliste für
Parts list for
ED VHF-VERSTAERKER 2X200WSachnummer
Stock No.
681.7787.01 SABlatt
Page
1

Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in
.	ZUGEH. STROML. / CIRC. DIAGR. 681.7787 S		
BR301 BIS/TO BR304	DD DRAHT	600.0687	
C301	CE 22UF-10+50% 63V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR ROEDERST EK 00 CB 222 J	CE 006.7120	
C302	CE 22UF-10+50% 63V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR ROEDERST EK 00 CB 222 J	CE 006.7120	
C303	CC 4,3PF+-0,25PF5NPO CAPACITOR	450.6929	
C304	STETTNER SDPL5;4,3PF/0,25NPO CC 4,3PF+-0,25PF5NPO CAPACITOR	450.6929	
C305	STETTNER SDPL5;4,3PF/0,25NPO TRIMMWERT / SELECTED 1 STUECK KERAM. SCHEIBENKONDENSATOR TYPI NPO		
C306	TRIMMWERT / SELECTED 1 STUECK KERAM. SCHEIBENKONDENSATOR TYPI NPO		
C307	CC 15PF+-5% NPO/IB RD8 CAPACITOR	077.3062	
C308	STETTNER SDPL815PF5%NPO400 CC 15PF+-5% NPO/IB RD8 CAPACITOR	077.3062	
C309	STETTNER SDPL815PF5%NPO400 CC 10NF+-10%100V5K1200VIE CERAMIC CAPACITOR	CC 068.4060	
C310	UNION CARB CK05BX103K CC 10NF+-10%100V5K1200VIE CERAMIC CAPACITOR	CC 068.4060	
C311	UNION CARB CK05BX103K TRIMMWERT / SELECTED 1 STUECK KERAM. SCHEIBENKONDENSATOR TYPI NPO		
C312	TRIMMWERT / SELECTED 1 STUECK KERAM. SCHEIBENKONDENSATOR TYPI NPO		
C313	CT 60PF KUFOL-TRI. ABGL 3 PLASTIC-FOIL TRIMMER VALVO TRIMMER22280907011	067.7420	
BIS/TO C316 C317	CC 82PF+-5%500V4X3X3PELL. CAPACITOR ATC ATC100B820J-P500X	CC 556.8682	

681.7787.01 SA BL 1+

**ROHDE & SCHWARZ**Äl Datum
Date
07 1086Schaltteilliste für
Parts list for
ED VHF-VERSTAERKER 2X200WSachnummer
Stock No.
681.7787.01 SABlatt
Page
2

Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in
BIS/TO C320 C321	CT 29,5PF NORMAL 0/U 4ST. AIR-TYPE TRIMMER TRONSER LUFTTR.1011112003000	CT 025.7244	
C322	CT 29,5PF NORMAL 0/U 4ST. AIR-TYPE TRIMMER TRONSER LUFTTR.1011112003000	CT 025.7244	
C323	CC 100PF+-5%500V4X3X3PELL CAPACITOR	CC 556.8699	
C324	ATC ATC100B101J-P500X CC 100PF+-5%500V4X3X3PELL CAPACITOR	CC 556.8699	
C325 BIS/TO C328	ATC ATC100B101J-P500X TRIMMWERT / SELECTED 4 STUECK CHIP-KONDENSATOR MIL-C-11272C 0...39PF		
C329	CC 270PF+-5%200V4X3X3PELL CAPACITOR ATC ATC100B271J-P200	CC 556.8730	
BIS/TO C332 C333	CC 470PF+-5%200V3P090 CERAMIC CAPACITOR ATC 100B471J-P200	CC 469.5905	
BIS/TO C336 C337	CG 1,5NF+-10%TKF20X9X5 MICA CAPACITOR JAHRE 49.54/1500/10/500	CG 023.5544	
BIS/TO C340 C341	CK 68NF+-20%100V QUADER PLASTIC-FOIL CAPACITOR ROEDERST MKT1822-368/0	CK 006.5027	
BIS/TO C344 C351	CC 22PF+-5%500V3X3X3PELL. CAPACITOR ATC ATC100B220JP500X	CC 580.9479	
C352	CC 22PF+-5%500V3X3X3PELL. CAPACITOR ATC ATC100B220JP500X	CC 580.9479	
C353	CC 100PF+-5%500V4X3X3PELL CAPACITOR ATC ATC100B101J-P500X	CC 556.8699	
C354	CC 100PF+-5%500V4X3X3PELL CAPACITOR ATC ATC100B101J-P500X	CC 556.8699	
C355	CC 82PF+-5%500V4X3X3PELL. CAPACITOR ATC ATC100B820J-P500X	CC 556.8682	

681.7787.01 SA BL 2+

**ROHDE & SCHWARZ**Äl Datum
Date
07 1086Schaltteilliste für
Parts list for
ED VHF-VERSTAERKER 2X200WSachnummer
Stock No.
681.7787.01 SABlatt
Page
3

Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in
C356	CC 82PF+-5%500V4X3X3PELL. CAPACITOR ATC ATC100B820J-P500X	CC 556.8682	
C357	CT 29,5PF NORMAL 0/U 4ST. AIR-TYPE TRIMMER TRONSER LUFTTR.1011112003000	CT 025.7244	
C358	CT 29,5PF NORMAL 0/U 4ST. AIR-TYPE TRIMMER TRONSER LUFTTR.1011112003000	CT 025.7244	
C359	CC 12PF+-5%NPO/IB 8RD CERAMIC CAPACITOR VALVO 2222 654 10129	073.8918	
C360	CC 12PF+-5%NPO/IB 8RD CERAMIC CAPACITOR VALVO 2222 654 10129	073.8918	
C361	CC 10PF+-5%NPO/IB RD8 CERAMIC CAPACITOR STETTNER SDPL8;10,0,25NPO	450.6987	
C362	CC 10PF+-5%NPO/IB RD8 CERAMIC CAPACITOR STETTNER SDPL8;10,0,25NPO	450.6987	
C364	CC 18PF+-5%NPO/IB 8RD CERAMIC CAPACITOR STETTNER SDPL8,185%NPO	073.8924	
C365	CC 10PF+-5%NPO/IB RD8 CERAMIC CAPACITOR STETTNER SDPL8;10,0,25NPO	450.6987	
C366	CC 15PF+-5% NPO/IB RD8 CAPACITOR STETTNER SDPL815PF5%NPO400	077.3062	
C367	CC 18PF+-5%NPO/IB 8RD CERAMIC CAPACITOR STETTNER SDPL8,185%NPO	073.8924	
C368	TRIMMWERT / SELECTED 1 STUECK KERAM.SCHEIBENKONDENSATOR TYPI NPO		
C370	CC 620PF+-5%100V4X3X3PELL CAPACITOR ATC ATC100B621J-P100	CC 556.8724	
C372	CC 620PF+-5%100V4X3X3PELL CAPACITOR ATC ATC100B621J-P100	CC 556.8724	
C374	CC 620PF+-5%100V4X3X3PELL CAPACITOR ATC ATC100B621J-P100	CC 556.8724	
C376	CC 620PF+-5%100V4X3X3PELL CAPACITOR ATC ATC100B621J-P100	CC 556.8724	
C378	CC 620PF+-5%100V4X3X3PELL CAPACITOR ATC ATC100B621J-P100	CC 556.8724	
BIS/TO C385			
L301	LD UKW-DR.Z=750 OHM 50MHZ CHOKE VALVO 431202036641	LD 026.4578	

681.7787.01 SA BL 3+

Für diese Unterlage behalten wir
uns alle Rechte vor

**ROHDE & SCHWARZ**Är Datum
Date
07 1086Schaltteilliste für
Parts list for
ED VHF-VERSTAERKER 2X200WSachnummer
Stock No.
681.7787.01 SABlatt
Page
4

Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in
BIS/TO L314 L321	LL BUEGEL	600.1383	
BIS/TO L324 L325	ENTHALTEN IN/INCLUDED IN		
BIS/TO L328	600.0512 SPULE	681.7812	
L333 BIS/TO L336 L337 L338 L345 L346	BUEGEL BUEGEL SPULE SPULE	681.7858 681.7858 681.7829 681.7835	
R303	RL 0,35W15 OHM 1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/15 OHM-F-D	RL 082.9020	
BIS/TO R306 R307	RL 0,35W 2,74 OHM+-1%TK50 METALFILMRESISTOR RESISTA MK2 2,74 OHM+-1%TK50	RL 099.8973	
BIS/TO R310 R311	::: 27 OHM / 2KAU/RO	681.7758	
BIS/TO R314 R315	RL 0,35W2,21 OHM+-1%TK50 METALFILMRESISTOR RESISTA MK2 2,21 OHM 1% TK50	RL 099.7948	
BIS/TO R318 R329	RL 0,35W 1,50OHM+-1%TK50 METALFILMRESISTOR RESISTA MK2 1,50 OHM 1% TK50	RL 099.7902	
BIS/TO R332			
W301 W302 W303 W304 W305 W306 W307 W308 W309 W310 W311 W312 W313 W314	DX HF-KABEL, 50 OHM DX HF-KABEL, 50 OHM DX HF-KABEL, 50 OHM DX HF-KABEL, 50 OHM DX HF-KABEL, 25 OHM DX HF-KABEL, 25 OHM DX HF-KABEL, 25 OHM DX HF-KABEL, 25 OHM DX HF-KABEL, 25 OHM DX HF-KABEL, 25 OHM DX HF-KABEL, 25 OHM DX HF-KABEL, 25 OHM DX HF-KABEL, 25 OHM DX HF-KABEL, 50 OHM DX HF-KABEL, 50 OHM	600.1119 600.1131 600.1154 600.1177 600.1190 600.1190 600.1219 600.1219 600.1231 600.1231 600.1254 600.1254 600.1277 600.1290	

681.7787.01 SA BL 4+

**ROHDE & SCHWARZ**

Äl

Datum
Date

07

1086

Schaltteilliste für
Parts list for
ED VHF-VERSTAERKER 2X200WSachnummer
Stock No.

681.7787.01 SA

Blatt
Page

5

Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in
W315	DX HF-KABEL, 50 OHM	600.1319	
W316	DX HF-KABEL, 50 OHM	600.1331	
W321	LEITUNG	600.1354	
W322	LEITUNG	600.1360	
X1A	FJ EINBAUSTECKER SYST.SMB SOLDER SOCKET IMS 71.1510.002	FJ 532.8399	
X1B	FJ EINBAUSTECKER SYST.SMB SOLDER SOCKET IMS 71.1510.002	FJ 532.8399	
X2A	FJ EINBAUSTECKER SYST.SMB SOLDER SOCKET IMS 71.1510.002	FJ 532.8399	
X2B	FJ EINBAUSTECKER SYST.SMB SOLDER SOCKET IMS 71.1510.002	FJ 532.8399	
			- ENDE -

681.7787.01 SA BL 5-

ROHDE&SCHWARZ		ÄZ	Datum Date	Schaltteilleiste für Parts list for	Sachnummer Stock Nr.	Blatt Page
		10	0887	ED VHF-VERSTAERKER 30W	681.7864.01 SA	1
Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in			
.	ZUGEH. STROML./CIRC. DIAGR. 681.7864 S					
C101	CC 15 PF+-2%63V4X4,5 NPO CAPACITOR	CC 092.7342				
C102	STETTNER EGPZ2,5 15PF2%NP0 CC 120PF+-2%63V6,5X9 NPO CAPACITOR	CC 092.7459				
C103	STETTNER EGPZ2,5 120PF2%NP0 CC 68 PF+-2%63V6,5X7,5NPO CAPACITOR	CC 092.7420				
C104	STETTNER EGPZ2,5 68PF2%NP0 CT 60PF KUFOL-TRI.ABGL 3 PLASTIC-FOIL TRIMMER	067.7420				
C105	VALVO TRIMMER222280907011 CC 120PF+-2%63V6,5X9 NPO CAPACITOR	CC 092.7459				
C106	STETTNER EGPZ2,5 120PF2%NP0 CC 100PF+-2%63V6,5X9 NPO CAPACITOR	CC 092.7442				
C107	STETTNER EGPZ2,5 100PFNP0 CC 470PF+-5%200V3P090 CERAMIC CAPACITOR	CC 469.5905				
C108	ATC 100B471J-P200 CC 82 PF+-2%63V6,5X7,5NPO CAPACITOR	CC 092.7436				
C109	STETTNER EGPZ2,5 82PF2%NP0 CC 39 PF+-2%63V4,5X5,5NPO CAPACITOR	CC 092.7394				
C110	STETTNER EGPZ2,5 39PF2%NP0 CC 10 PF+-2%63V4X4,5 NPO CAPACITOR	CC 092.7320				
C111	STETTNER EGPZ2,5 10PF2%NP0 CC 33 PF+-2%63V4,5X5,5NPO CAPACITOR	CC 092.7388				
C112	STETTNER EGPZ2,5 33PF2%NP0 CC 12 PF+-2%63V4X4,5 NPO CAPACITOR	CC 092.7336				
C113	STETTNER EGPZ2,5 12PF2%NP0 CC 2,2NF+50-20%9HDK4000 CERAMIC CAPACITOR	006.0502				
C115	VALVO 2222 655 53222 CK 68NF+-20%100V QUADER PLASTIC-FOIL CAPACITOR	CK 006.5027				
C117	ROEDERST MKT1822-368/0 CE 22UF-10+50% 63V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 006.7120				
C118	ROEDERST EK 00 CB 222 J CC 470PF+-5%200V3P090 CERAMIC CAPACITOR	CC 469.5905				
C130	ATC 100B471J-P200 CE 10UF -10+50% 63V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 022.7650				
	ROEDERST ELKOEK10/63					

ROHDE&SCHWARZ		AZ	Datum Date	Schaltteilliste für Parts list for	Sachnummer Stock Nr.	Blatt Page
		10	0887	ED VHF-VERSTAERKER 30W	681.7864.01 SA	2
Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in			
C131	CK 100NF+-5%63V5RM MKT CAPACITOR	CK 099.2930				
C132	WIMA MKS/2/63/0,1UF/5% CK 1UF+-10%50V5RM MKT CAPACITOR	CK 099.2998				
C133	WIMA MKS2/50/1UF/10% CC 3,3NF+-10%6X7R2000 CAPACITOR	CC 087.7083				
BIS/TO C138	VALVO 2222 63051 332					
C140	CE 10UF -10+50% 63V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR ROEDERST ELKOEK10/63	CE 022.7650				
C141	CE 10UF -10+50% 63V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR ROEDERST ELKOEK10/63	CE 022.7650				
L102	LD UKW-DR.Z=750 OHM 50MHZ CHOKE	LD 026.4578				
L103	VALVO 431202036641 LD UKW-DR.Z=750 OHM 50MHZ CHOKE	LD 026.4578				
L104	VALVO 431202036641 LD SPULE COIL	681.7887				
L111	LD UKW-DR.Z=750 OHM 50MHZ CHOKE VALVO 431202036641	LD 026.4578				
N1	BO UA741MJG OPAMP OPERATIONAL AMPLIFIER TEXAS UA741MJG	275.0822				
R101	RL 0,65W 5,62 OHM+-1%TK50 METAL FILM RESISTOR	006.1750				
R102	RESISTA MK4 5,62 OHM 1% TK50 RL 0,65W 47,5 OHM+-1%TK50 METAL FILM RESISTOR	006.1867				
R103	RESISTA MK4 47,5 OHM 1% TK50 RL 0,65W 47,5 OHM+-1%TK50 METAL FILM RESISTOR	006.1867				
R104	RESISTA MK4 47,5 OHM 1% TK50 RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1297				
R105	DRALORIC SMA0207/10K-F-D RL 0,35W 5,62KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2190				
R106	DRALORIC SMA0207/5,62K-F-C RL 0,35W 33,2 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.9359				
R107	DRALORIC SMA0207/33,2OHM-F-D RL 0,35W 243 OHM+-1%TK50 DEPOS.-CARBON RESISTOR DRALORIC SMA0207/243OHM-F-D	RL 083.0126				

681.7864 01 SA BL 2+

Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in
R108	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR	RL 082.6543	
R109	DRALORIC SMA0207/100/HM-F-D RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2160	
R110	DRALORIC SMA0207/1K-F-C RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2160	
R111	DRALORIC SMA0207/1K-F-C RL 0,35W 825 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2502	
R112	DRALORIC SMA 0207/825OHM-F-C RL 0,35W 4,75KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1097	
R113	DRALORIC SMA0207/4,75K-F-D RL 0,35W 1,82KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2277	
R114	DRALORIC SMA0207/1,82K-F-C RL 0,35W 1,82KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2277	
R115	DRALORIC SMA0207/1,82K-F-C RL 0,35W 2,21KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2477	
R116	DRALORIC SMA 0207/2,21K-F-C RL 0,35W 1,50KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0732	
R117	DRALORIC SMA0207/1,50K-F-D RL 0,35W 1,82KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2277	
R118	DRALORIC SMA0207/1,82K-F-C RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2160	
R120	DRALORIC SMA0207/1K-F-C RL 1W 1,82KOHM+-1%TK100 METAL FILM RESISTOR	RL 006.4972	
R121	RESISTA MK5 1,82KOHM1%TK100 RL 1W 1,82KOHM+-1%TK100 METAL FILM RESISTOR	RL 006.4972	
R125	RESISTA MK5 1,82KOHM1%TK100 RL 0,35W 1,50OHM+-1%TK50 METALFILMRESISTOR	RL 099.7902	
	RESISTA MK2 1,50 OHM 1% TK50		
T101	LU UEBERTRAEGER TRANSFORMER	544.9520	
T102	LU UEBERTRAGER TRANSFORMER	681.7893	
V101	AD 1N4448 75V 0,15A UDI DIODE	AD 012.0700	
V102	TEXAS INST 1N4448 GEGURTET AE BZX79/C33 0,5W Z-DI ZENER DIODE	AE 012.2632	
V103	VALVO BZX79/C33 AK BCY59IX NPN 45V 200MA TRANSISTOR	AK 010.5163	
	SIEMENS BCY59IX		

ROHDE&SCHWARZ	AZ	Datum Date	Schaltteilliste für Parts list for ED VHF-VERSTAERKER 30W	Sachnummer Stock-Nr.	Blatt Page
	10	0887		681.7864.01 SA	4
Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation		Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in	
V104	AK BCY59IX NPN 45V 200MA TRANSISTOR		AK 010.5163		
V105	SIEMENS BCY59IX AK BSY56 NPN 80V 500MA TRANSISTOR		AK 010.5511		
V106	INTERMETAL BSY56 AG 1N4007 GL1000V 1A0 RECTIFIER		AG 013.0310		
V107	AEG-TELEF 1N4007 AD 1N4448 75V 0,15A UDI DIODE		AD 012.0700		
V108	TEXAS INST 1N4448 GEGURTET AD 1N4448 75V 0,15A UDI DIODE		AD 012.0700		
V109	TEXAS INST 1N4448 GEGURTET AD 1N4448 75V 0,15A UDI DIODE		AD 012.0700		
V110	TEXAS INST 1N4448 GEGURTET AE BZX79/C33 0,5W Z-DI ZENER DIODE		AE 012.2632		
V111	VALVO BZX79/C33 AK BCY59IX NPN 45V 200MA TRANSISTOR		AK 010.5163		
V112	SIEMENS BCY59IX AD 1N4448 75V 0,15A UDI DIODE		AD 012.0700		
X4	TEXAS INST 1N4448 GEGURTET				
X6	FP STECKERLEISTE 36POL. PIN CONNECTOR BERG 75160-115-36 6-POLIG		FP 279.1669		
	FV STECKSTIFT GR.2,8 PIN 112619700 3775A/0,5MS-S18		FV 495.9462		
BIS/TO X9					
- ENDE -					



ROHDE & SCHWARZ

AZ Datum
Date
03 0385Schalttailliste für
Parts list for
ED VHF-KOPPLER 50WSachnummer
Stock No.

681.7912.01 SA

Blatt
Page

1

Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in
.	ZUGEH. STROML./CIRC. DIAGR. 681.7912 S		
C601	CG 10PF+-1PF 250V TKE MICA CAPACITOR	CG 023.1384	
C602	JAHRE 53-1/10PF/1PF/250 CT 9PF 250V LUFTTR.KONZ. AIR TRIMMER	564.6885	
C603	TEKELEC AT 5276 CG 10PF+-1PF 250V TKE MICA CAPACITOR	CG 023.1384	
C604	JAHRE 53-1/10PF/1PF/250 CT 9PF 250V LUFTTR.KONZ. AIR TRIMMER	564.6885	
C605	TEKELEC AT 5276 CG 27PF+-1PF 250V TKE MICA CAPACITOR	CG 023.1432	
C606	JAHRE 53-1/27PF/1PF/250 CT 9PF 250V LUFTTR.KONZ. AIR TRIMMER	564.6885	
C607	TEKELEC AT 5276 CG 10PF+-1PF 250V TKE MICA CAPACITOR	CG 023.1384	
C608	JAHRE 53-1/10PF/1PF/250 CT 9PF 250V LUFTTR.KONZ. AIR TRIMMER TEKELEC AT 5276	564.6885	
L601	ABGLEICHBUEGEL	545.3761	
L602	ABGLEICHBUEGEL	545.3778	
L603	ABGLEICHBUEGEL	545.3778	
W601	DX HF-KABEL	681.7935	
W603	DX HF-KABEL	681.7941	
X601	FJ WINKELEINBAUDUCHSE BNC NUR VAR : 02 ANGLE FIXED SOCKET BNC SUHNER 85BNC-50-0-1	FJ 545.3384	
X601	FJ BNC-BUCHSE F.GEDR.SCH. NUR VAR : 03 CONNECTOR BNC SPINNER BN740600	FJ 473.2213	

- ENDE -

681.7912.01 SA BL 1-