

## 3. WARTUNGSHINWEISE

### 3.1. Vorsorgliche Wartung und Fehlereingrenzung

Die moderne Bauweise des Funkempfängers macht vorsorglichen Wartungsarbeiten überflüssig. Es ist lediglich darauf zu achten, daß die Kühlrippen an der Rückseite des Empfängers nicht zu stark verschmutzen.

Die folgenden Ausführungen beschränken sich im wesentlichen auf Hinweise und Angaben, wie mit einfachen Meßmitteln systematisch Fehler eingegrenzt werden können. Dabei soll es möglich sein, fehlerhafte Baugruppen zu lokalisieren und auszuwechseln. Fehlersuche und Instandsetzung innerhalb von Baugruppen sind in diesem Rahmen nicht beschrieben.

Grundsätzlich gliedern sich die folgenden Hinweise in drei Abschnitte: in eine Prüfung der Gesamtfunktion des Empfängers, in Ausbauanweisungen der Baugruppen und in eine elektrische Prüfung der Einzelfunktionen und Spannungen.

Es ist sinnvoll, mit der Prüfung der Gesamtfunktion (Kapitel 3.2) zu beginnen. Zeigt sich hierbei, daß einzelne Funktionen nicht erfüllt werden, so ist mit den Messungen nach Kapitel 3.4 fortzufahren.

### 3.2. Prüfung der Gesamtfunktion des Empfängers

#### 3.2.1. Kontrolle der eingestellten Empfangsfrequenz

Antenne oder einen dekadischen Meßsender mit 1 mV, unmoduliert, an Antennenbuchse anschließen.

Schalter "Sendeart/Betriebsart" auf "Abstimmen".

Schalter "Filter/Bandbreite" auf  $\pm 3$  kHz Bandbreite.

Schalter "Regelung" auf "t1/0,1 sec"

Interpolator "Hz" auf "Syn  $\odot$  "

Dekadenschalter entweder auf die Frequenz eines Normalfrequenzsenders (5, 10, 15 MHz), eines bekannten starken Senders oder eines Meßsenders einstellen und auf Schwebungsnull abstimmen. An den Ziffernanzeigenröhren angezeigte Frequenz mit der des Senders vergleichen. Bei größeren Frequenzabweichungen liegt der Fehler mit großer Wahrscheinlichkeit im Synthesizer des Empfängers.



# Siemens E401 + R&S EK47

## 3.2.2. Prüfen des A3J-Signalwegs

Schalter "Sendeart/Betriebsart" in Stellung "A3J"

Schalter "Filter/Bandbreite" in Stellung V. (OSB) stellen

Schalter "Regelung" auf "t1/0,1 sec."

Mit Dekadenschaltern 00,0010 MHz einstellen.

Bei aufgedrehtem NF-Regler muß ein 1-kHz-Ton unabhängig von der Stellung des Drehknopfes "A1/Überlagerer" zu hören sein.

## 3.2.3. Prüfen des A1-Überlagerers

Schalter "Sendeart/Betriebsart" auf A1

Mit den Dekadenschaltern 00,00 MHz einstellen

Schalter "Filter/Bandbreite" auf  $\pm 3$  kHz einstellen

Schalter "Regelung" auf "t1/0,1 sec".

Bei Drehen des Knopfes "A1/Überlagerer" von der Mitte aus nach rechts oder links muß bei aufgedrehtem NF-Regler ein Ton mit ansteigender Frequenz hörbar sein.

## 3.2.4. Prüfen der Regelung

Dekadenschalter auf eine Frequenz über 00,0020 MHz einstellen. Antennenbuchse offen. Schalter "Regelung" an linken Anschlag. Drehknopf "HF/RF" an linken Anschlag. Der Zeiger des eingebauten Meßinstruments muß auf Vollausschlag stehen. Bei rechtem Anschlag des Drehknopfes "HF/RF" muß der Zeiger auf 0 stehen.

## 3.3. Ausbauen der Baugruppen

Die Lage der Baugruppen ist in Bild 3-1 dargestellt. Boden und Deckblech des Empfängers nach Lösen von je vier Schrauben entfernen.

### 3.3.1. Ausbauen der Baugruppen im Empfangsteil

#### 3.3.1.1. Baugruppen: ZF-Verstärker 1, ZF-Verstärker 2, Filter, Demodulator, NF-Verstärker

Boden und Deckblech des Empfangsteils (Bild 3-1) nach Lösen von je zwei Schrauben abnehmen.

Nach Entfernen des Deckels wird ein Baugruppenzieher sichtbar, der sich in einem Fach hinter der Baugruppe HF-Selektion befindet. Baugruppenzieher in das Loch am Rand der Leiterplatte der entsprechenden Baugruppe stecken und diese nach oben herausziehen.



# Siemens E401 + R&S EK47

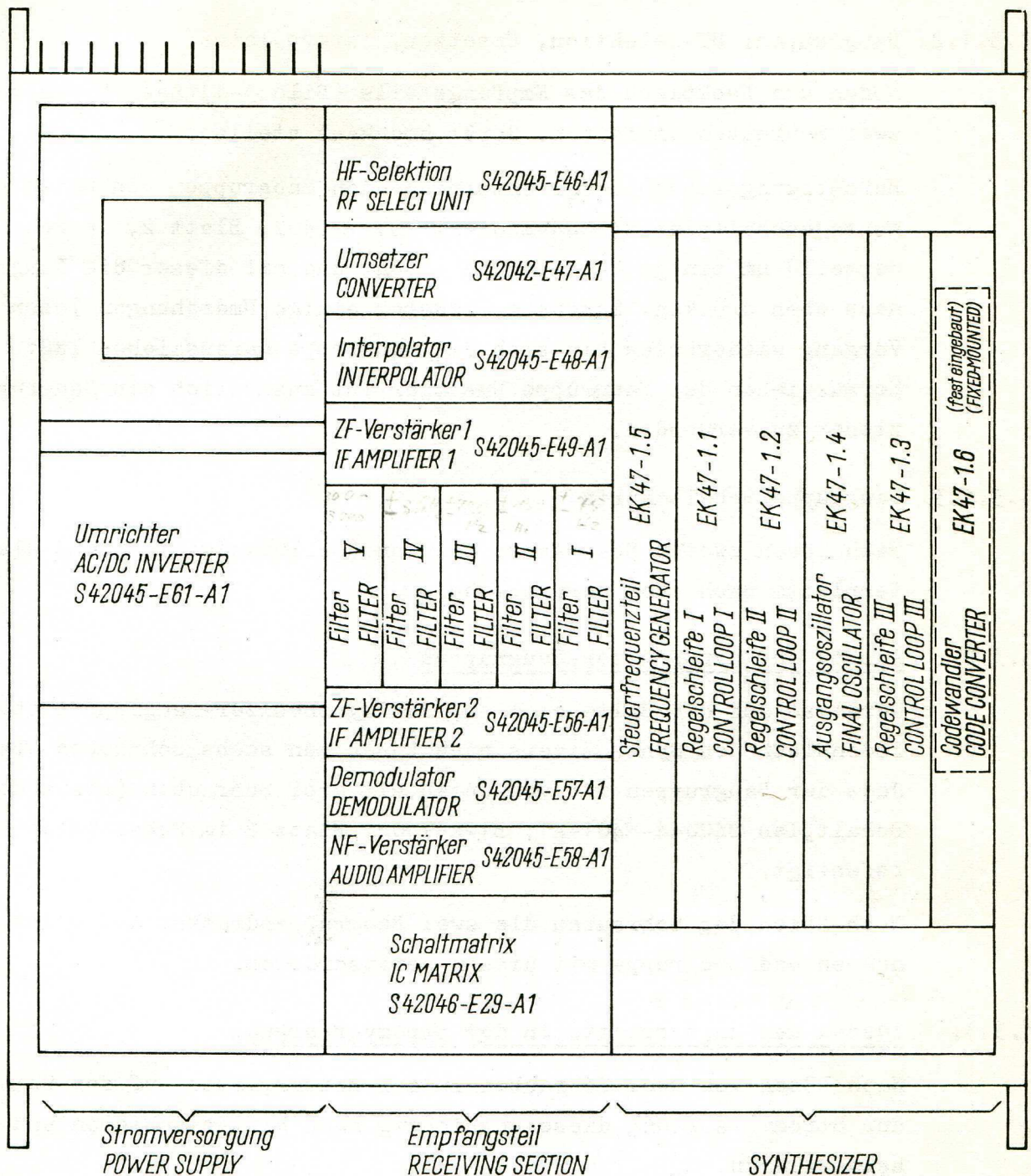


Bild 3-1 Empfänger 10 kHz bis 30 MHz, Lage der Baugruppen  
FIG.3-1 RECEIVER 10 kHz TO 30 MHz, LOCATION OF MODULES



# Siemens E401 + R&S EK47

## 3.3.1.2. Baugruppen: HF-Selektion, Umsetzer, Interpolator

Boden und Deckblech des Empfangsteils (Bild 3-1) nach Lösen von je zwei Schrauben entfernen. Gerät hochkant stellen.

Befestigungsschraube der entsprechenden Baugruppen von unten (siehe Montageschaltplan S42044-E401-A1, B1-x-7402, Blatt 2, im Schaltbilderteil) um einige Umdrehungen lösen, und mit dieser die Baugruppe nach oben drücken. Schraube wiederum einige Umdrehungen lösen und Vorgang wiederholen bis sich die Baugruppe herausziehen läßt. Zum Herausziehen der Baugruppe Umsetzer ist zusätzlich ein Baugruppenzieher zu verwenden.

## 3.3.1.3. Baugruppe Schaltmatrix

Nach Lösen zweier Sechskantschrauben (Schlüsselweite 5 mm) die Leiterplatte nach oben herausziehen.

## 3.3.2. Ausbau der Synthesizer-Baugruppen

Gerät so auf die Seite stellen, daß Synthesizer-Baugruppen oben liegen. Bodenblech des Synthesizers nach Lösen von sechs Schrauben abnehmen. Jede der Baugruppen ist von unten mit drei Schrauben (siehe Montageschaltplan S42044-E401-A1, B1-x-7402, Blatt 2 im Schaltbilderteil) befestigt.

Nach Lösen der Schrauben die zwei Baugruppendrucker aus Bodenblech nehmen und Baugruppe mit diesen herausdrücken.

## 3.3.3. Ausbau der Leiterplatte in der Stromversorgung

Nach Lösen von zwei Schrauben in der Leiterplatte auf der Unterseite der Stromversorgung diese vorsichtig nach hinten schieben und dann herausziehen.

## 3.3.4. Auswechseln der Ziffernanzeigeröhren

Sichtglas vor den Ziffernanzeigeröhren nach Lösen von zwei Schrauben an der Frontplatte entfernen und den Gerätedeckel abnehmen. Metall-Hülse, die um die Röhren liegt, nach vorne abziehen. Defekte Ziffernanzeigeröhre vorsichtig aus der Fassung herausziehen.



# Siemens E401 + R&S EK47

## 3.4. Elektrische Prüfung mit einfachen Meßmitteln

(Stromlauf S42044-E401-A1, B1-x-7411 Bl. 1 und 2)

### 3.4.1. Erforderliche Meßgeräte

1 Vielfachinstrument 1 k $\Omega$ /V	z.B. A-V- $\Omega$ -MULTIZET (Siemens)
1 Meßsender Bereich 0,1 bis 30 MHz Ausgangsspannung 0,5 V an 50 $\Omega$	z.B. SMLR (R&S)
1 RC-Generator Bereich 1 kHz bis 100 kHz Ausgangsspannung 10 mV bis 3 V	z.B. SRB (R&S)
1 NF-Millivoltmeter Bereich 10 mV bis 3 V Ri > 10 k $\Omega$ ; f = 30 kHz	z.B. UVN (R&S)
1 Röhrenvoltmeter oder Digitalvoltmeter Meßbereich 30 V, Ri > 10 M $\Omega$	z.B. URU (R&S) z.B. UGWD (R&S)

### 3.4.2. Prüfen der Betriebsspannungen

Bei eingeschaltetem Empfänger müssen alle Ziffernanzeigeröhren aufleuchten. Leuchtet keine einzige Röhre auf, so sind die Netzsicherung sowie die Spannungen der Stromversorgung zu prüfen.

Hierzu unteren Gerätedeckel abnehmen und Spannungen an der Lötleiste S der Stromversorgung gegen Stift a7 (Masse) messen (siehe Tabelle).

Weichen die Spannungen +31 V, +14 V und +7 V vom Sollwert ab, so können diese mit den Potentiometern auf der Leiterplatte (S42045-E60-S1) eingestellt werden, und zwar:

mit Regler R15	+31 V
R25	+14 V
R34	+ 7 V.

Fehlt die Spannung +31 V, z.B. aufgrund eines äußeren Kurzschlusses, dann fehlen auch die Spannungen +14 V und +7 V, da die Referenzspannung für diese drei Regelspannungen aus der Spannung +31 V abgeleitet wird.

Bei eingebautem Umrichter in der Stromversorgung (Batteriebetrieb) müssen an der Lötleiste S diese Spannungen gleichfalls zu messen sein.



# Siemens E401 + R&S EK47

In der folgenden Tabelle sind die an den Lötleisten der einzelnen Baugruppen meßbaren Spannungen aufgeführt. (Siehe auch Montageplan S42045-E59-A1-x-7402.)

Baugruppe	0V	+7V	+14V	+22V	+31V	+125V	-125V
Stromversorgung	S a7	S b5	S a5	S b6	S b4	S a3	S b3
Vorselektion	Y 17	Y 16	Y 19	-	-	-	-
HF-Selektion	A4	-	A2	-	-	-	-
Umsetzer	B 10	-	-	-	B4, B11 <sup>+</sup>	-	-
Elektron.Schalter	C3	-	C4	-	C2	-	-
Interpolator	D6	-	D5	-	-	-	-
ZF-Verstärker 1	E10	-	E9	-	-	-	-
ZF-Verstärker 2	L23	-	L22	-	-	-	-
Filter	K10 <sup>++</sup>	-	K7 <sup>++</sup>	-	-	-	-
Demodulator	M23	-	M22	-	-	-	-
NF-Verstärker	N6, N23	-	N22	N3	-	-	-
ISB-Zusatz	X4	-	X1	-	-	-	-
Synthesizer	W26	W24	W23	-	W25	-	-

<sup>+</sup> Die Betriebsspannung +31 V an Stift B4 und B11 erhält der Umsetzer über den elektronischen Schalter.

<sup>++</sup> K oder J, H, G, F, entsprechend der Schalterstellung "Filter/Bandbreite".

## 3.4.3. Prüfung der Steuerfunktionen

Zur Prüfung der Steuerfunktionen werden die Steuerspannungen an den Baugruppen in Abhängigkeit von der jeweiligen Stellung der Einstell-elemente gemessen.

### 3.4.3.1. Vorselektion S42045-E106-A1

Baugruppe Vorselektion vom Empfänger abnehmen, damit die Y-Anschluß-leiste zugänglich wird. Bei der jeweils eingestellten Schalterstel-lung beträgt die Spannung an den in der folgenden Tabelle aufgeführ-ten Anschlußpunkten  $\leq 0,5$  V; an allen übrigen 5 V gegen Masse (An-schlußpunkt Y17).



# Siemens E401 + R&S EK47

Stellung	Dekadenschalter		
	10 MHz	1 MHz	100 kHz
0	- -	Y1 Y9	Y11
1	Y3 Y10	Y4 -	Y11
2	Y2 Y10	Y5 Y9	Y11
3	- -	Y14 Y9	Y11
4	- -	Y15 Y9	Y11
5	- -	Y12 Y9	-
6	- -	Y13 Y9	-
7	- -	Y8 Y9	-
8	- -	Y7 Y9	-
9	- -	Y6 Y9	-

## 3.4.3.2. HF-Selektion S42045-E46-A1 und Schaltmatrix S42046-E29-A1

Die Baugruppe HF-Selektion kann nur in Verbindung mit der Schaltmatrix geprüft werden.

Einstellung der Dekadenschalter	Anschlußpunkt	
	A5	A3
0 bis 0,499 MHz	$\leq 0,5 \text{ V}$	$\leq 0,5 \text{ V}$
0,5 bis 1,49 MHz	+14,0 V	$\leq 0,5 \text{ V}$
1,5 bis 30,0 MHz	+14,0 V	+14,0 V

## 3.4.3.3. Umsetzer S42045-E47-A1 und elektronischer Schalter S42045-E59-S1

Die in der folgenden Tabelle aufgeführte Empfängersperre wird betätigt, wenn an der Empfängerrückwand die Anschlüsse 1 und 3 der Buchse "Empfängersperre" verbunden werden.

Empfängersperre	Anschlußpunkt	
	B4	B11
nicht betätigt	+31,0 V	+31,0 V
betätigt	$\leq 0,5 \text{ V}$	$\leq 0,5 \text{ V}$



# Siemens E401 + R&S EK47

## 3.4.3.4. Interpolator S42045-E48-A1

Synchronisation <sup>+</sup>	Anschlußpunkt D4
ein: "syn ⊙ "	+14,0 V
aus: (0...120 Hz)	≤ 0,5 V

<sup>+</sup> Mit dem Frequenz-Einstellknopf des Empfängers "Hz" gekoppelte Funktion.

## 3.4.3.5. 30-kHz-Filter

Einstellung an Schalter		Eingeschaltetes Filter	Anschlußpunkt <sup>+</sup>
Filter/ Bandbreite	Sendart/ Betriebsart		
I	A1; Abst; A3, A3J, F1	Fi 1	K 6
II		Fi 2	J 6
III		Fi 3	H 6
IV		Fi 4	G 6
V		Fi 5	F 6
I...V	A3B	Fi 5	F 6

<sup>+</sup> An dem Anschlußpunkt des eingeschalteten Filters beträgt die Spannung 0 V, an allen übrigen Anschlüssen +14 V.

## 3.4.3.6. ZF-Verstärker 2 S42045-E56-A1

	Schalter "Filter/Band- breite" in Stellung I...V	
bestückt mit schmalbandigen 30-kHz-ZF-Filtern ±75 Hz; ±150 Hz	≤ 1 V	An L2 gemessene Spannung zur Um- schaltung des Re- gelverstärkers
bestückt mit breitbandigen 30-kHz-ZF-Filtern ±300 Hz, ±500 Hz, ±750 Hz ±3 kHz ±6 kHz	+14 V	
unbestückt	+14 V	



# Siemens E401 + R&S EK47

## 3.4.3.7. Demodulator S42045-E57-A1

Schalter "Filter/Bandbreite"	Schalter "Sendeart/ Betriebsart"	Anschlußpunkt	
		M11	M13
I...V	A1	+14,0 V	$\leq 0,5$ V
I...V	ABST/TUNE	$\leq 0,5$ V	+14,0 V
IV und V Filterplatz IV oder/und V mit symmetrischen Filtern bestückt	A3/A3J/F1	+14,0 V	+14,0 V
IV und V Filterplatz IV oder/und V mit Seitenbandfilter bestückt	A3/A3J/F1	$\leq 0,5$ V	+14,0 V
I...V	A3B	$\leq 0,5$ V	+14,0 V

## 3.4.3.8. NF-Verstärker S42045-E58-A1

Schalter Störbegrenzer " / "	Anschlußpunkt N18
ein	$\leq 0,5$ V
aus	+14,0 V

## 3.4.3.9. ISB-Zusatz S42045-E87-A1

Linke Hälfte der Rückwand entfernen, damit die X-Anschlußleiste zum Messen zugänglich wird.

Schalter "Sendeart/Betriebsart"	Anschlußpunkt X5
A1/Abst/A3J/F1	+14,0 V
A3B	$\leq 0,5$ V
Schalter Störbegrenzer " / "	Anschlußpunkt X7
ein	$\leq 0,5$ V
aus	+14,0 V



# Siemens E401 + R&S EK47

## 3.4.3.10. Synthesizer S42044-Z401-A1/EK47-1

Spannung an den Anschlußpunkten  
mit zugeordneter Schalterstellung:  $\leq 0,5$  V  
ohne zugeordnete Schalterstellung: +5 V

Stellung	Dekadenschalter					
	10 MHz	1 MHz	100 kHz	10 kHz	1 kHz	100 Hz
0	W20	W10	W0	V20	V10	V0
1	W21	W11	W1	V21	V11	V1
2	W22	W12	W2	V22	V12	V2
3	-	W13	W3	V23	V13	V3
4	-	W14	W4	V24 <sup>+</sup>	V14	V4
5	-	W15	W5	V25	V15	V5
6	-	W16	W6	V26	V16	V6
7	-	W17	W7 <sup>+</sup>	V27	V17	V7
8	-	W18	W8	V28	V18	V8
9	-	W19	W9	V29	V19 <sup>+</sup>	V9 <sup>+</sup>

<sup>+</sup> An diesen Meßpunkten ist die Spannung immer 0 V (nicht +5 V und nicht  $\leq 0,5$  V).

## 3.4.4. Pegelprüfung

### 3.4.4.1. Empfangsteil

NF-Signal am Empfänger Ausgang mit dem eingebauten Instrument und dem Lautsprecher prüfen, wobei das Prüfsignal vom NF-Verstärker ausgehend Stufe um Stufe in Richtung zum Antenneneingang eingespeist wird.

In der folgenden Tabelle sind die hierzu erforderlichen Pegel, Frequenzen und Einspeisepunkte angegeben. Als Signalerzeuger wird ein Meßsender benutzt (siehe 3.3.1), der über einen Koppelkondensator von 0,1  $\mu$ F an den jeweiligen Einspeisepunkt angeschlossen wird. Bei den angegebenen Pegeln muß das eingebaute Instrument bei nicht abgeschlossenen Leitungsausgang Vollausschlag zeigen.



# Siemens E401 + R&S EK47

Vor Durchführung der Pegelmessungen Bedienungselemente des Empfängers in die folgenden Stellungen bringen:


Schalter "Sendart/Betriebsart" auf "Abst";

Schalter "Filter/Bandbreite" auf  $\pm 3$  kHz Bandbreite;

Schalter "Regelung" auf " $t_1/0,1$  sec";

Regler "Leitungsausgang" (Pos. 33, Bildanlage 2) an rechten Anschlag;

Regler "NF/AF" (Pos. 16, Bildanlage 2) soweit aufdrehen bis 1-kHz-Ton gut hörbar ist.

Schalter "  /Instr." auf "NF/AF".

Mit Dekadenschalter 29 kHz einstellen.

Baugruppe	Pegel	Frequenz	Anschlußpunkt	Masse
NF-Verstärker	100 mV	1 kHz	N30	N31
Demodulator	90 mV	29 kHz	M18	M19
ZF-Verstärker 2	80 mV	29 kHz	L26	L25
ZF-Filter	90 mV	29 kHz	E14	E15
ZF-Verstärker 1	1,2 V	29 kHz	E2	E1
HF-Selektion	100 mV	29 kHz	Antennen- buchse	

## 3.4.4.2. Synthesizer

Als Kriterium für das richtige Arbeiten des Synthesizers werden die Regelspannungen der drei Regelschleifen herangezogen. Die Regelspannungen sind an die Buchsenleisten im Grundchassis des Synthesizers geführt (Montageplan EK47-1S).

Regelspannung der Regelschleife I . . .  $U_{RI}$  an Buchse 12 Stift 13

Regelspannung der Regelschleife II . . .  $U_{ST}$  an Buchse 22 Stift 11

Regelspannung der Regelschleife III . . .  $U_{RIII}$  an Buchse 31 Stift 13

### Prüfen der Regelschleife I

Digitalvoltmeter an Buchse 12, Stift 13.

Sollwerte der Regelspannung  $U_{RI}$  bei Raumtemperatur und der in der Tabelle angegebenen Einstellung der 10-kHz-, 1-kHz- und 100-Hz-Dekadenschalter:



# Siemens E401 + R&S EK47

Stellung	$U_{RI}$
000	5,8 V
999	13,0 V

Bei kontinuierlichem Durchdrehen der Dekadenschalter von Stellung 000 bis 999 muß die Regelspannung stetig ansteigen.

## Prüfen der Regelschleife II

Digitalvoltmeter (siehe 3.3.1) an Buchse 22, Stift 11.

Sollwerte der Regelspannung  $U_{St}$  bei Raumtemperatur und den in der Tabelle angegebenen Einstellungen der 10-MHz-, 1-MHz-, 100-kHz-Dekadenschalter:

Stellung	$U_{St}$
000	7,4 V
099	24,5 V
100	8,4 V
199	24,5 V
200	9,4 V
299	24,5 V

Bei kontinuierlichem Durchdrehen der 1-MHz- und 100-kHz-Dekaden, also von X00 bis X99, muß die Regelspannung stetig ansteigen ( $X = 0, 1$  oder  $2$ ).

## Prüfen der Regelschleife III

Digitalvoltmeter (siehe 3.3.1) an Buchse 31, Stift 13.

Bei beliebiger Schalterstellung der Dekadenschalter liegt der Sollwert der Regelspannung  $U_{RIII}$  zwischen +10 und +13 V. Dreht man den 10-kHz-Dekadenschalter kontinuierlich von 0 bis 9 durch, so muß  $U_{RIII}$  stetig um etwa 1 V steigen.