

# Funktechnik

Oldie-Empfänger

## Diener zweier Herren: Rohde & Schwarz EK 47 / Siemens 401

**Die beiden Empfänger sind eine Gemeinschaftsentwicklung von Rohde & Schwarz und Siemens aus Ende der 60er Jahre. Inzwischen werden sie vereinzelt auf Flohmärkten gehandelt. Oldie-Experte Nils Schiffhauer hat sich ein solches Gerät einmal auf den Tisch gestellt.**

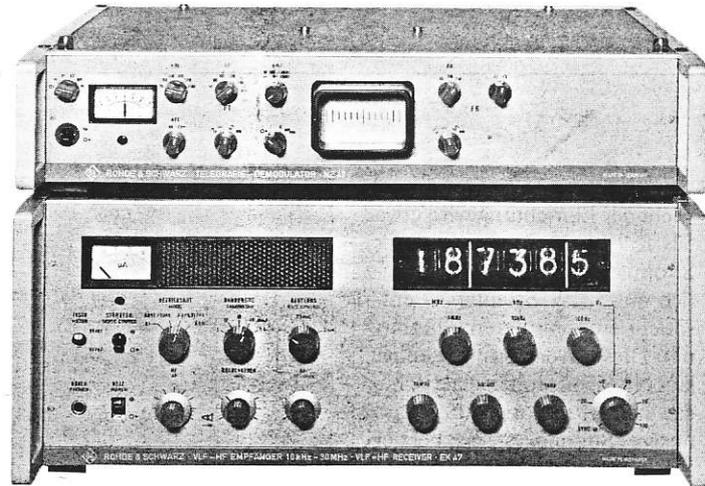
Als mir Eberhard Hoehne, DK5BE, ein Foto seiner Funkbude zeigte, fiel mein Blick als allererstes auf einen Siemens E 401, der auch unter der Bezeichnung Rohde & Schwarz EK 47 bekannt und eine Gemeinschaftsentwicklung beider Häuser von 1969 ist. Hoehne, Chef eines gleichnamigen Funk-Fachgeschäftes in Hannover und ehemaliger Funker auf Handelsschiffen, ließ mir die Kiste für einige Zeit zum Ausprobieren aus. Und es sieht so aus, als sei damit auch eine Quelle für ausgezeichnete „Oldies“ aus der Zeit des 2. Weltkrieges „aufgetan“ worden.

Doch zunächst zum E 401/EK47, den ich bei Hoehne als Siemens-Ausführung antraf. Lediglich die Frontplatten wurden etwas dem damaligen Gesamterscheinungsbild der jeweiligen Firma angepaßt; die Innereien sind gleich.

Insgesamt erinnert der Empfänger mit seiner sechstelligen Nixieröhren-Anzeige entfernt an den DSR-1/2 von Drak. Al-

lerdings ist die Abstimmung der deutschen Geräte so ausgeführt, daß der Empfänger für Suchempfang weitgehend nicht geeignet ist: Jede Stelle der Frequenz wird separat an einem rastenden Drehknopf abgestimmt. Lediglich für die letzte Stelle besteht die Möglichkeit, die Synchronisation der PLL-Abstimmung zu verlassen und einen Bereich von 120 Hz analog zu überstreichen. Das ist für optimale SSB- und CW-Einstellung ebenso wichtig wie für einige delikate Funkfernseh-Vorfahren.

Mit der Frequenzabstimmung sind auch schon über die Hälfte der Regler dieser aufgeräumten Geräte vergeben. HF- und NF-Regler sind ebenso selbstverständlich vorhanden wie der analoge BFO zur Einstellung des Schwebungsnulls bei CW-Sendungen. Mit einem weiteren Schalter läßt sich die Regelzeitkonstante zwischen 0,1 s und etwa 5 Sekunden wählen. Außerdem kann man die automatische Regelung abschalten und auf Handregelung gehen.



Der EK47/E401 hier als Rohde & Schwarz EK47 mit Telegrafie-Demodulator NZ47

Aber auch in diesem Fall setzt die automatische Regelung ab einem bestimmten Punkt wieder ein: wenn die Signale zu stark werden!

Einstellregler für Betriebsarten (CW - regelbarer BFO, „TUNE“, AM/SSB/F1 und A3B) sowie der Filterwähler mit seinen fünf Positionen ergänzt die Bedienungselemente auf der Frontplatte.

Die Stellung „TUNE“ habe ich zum ersten Mal bei einem Empfänger dieser Art gefunden. Damit wird der intern erzeugte 30-kHz-Träger dem Demodulator zugeschaltet, so daß sich bei Fehlabbildungen ein Interferenzpfeiff ergibt. Eine gute Idee, die in Vergessenheit geraten ist,

allerdings bei den Profis auch in dieser Form nicht mehr benötigt wird.

Auf der Frontplatte findet sich des weiteren ein kleines S-Meter, dessen Anzeige für HF und NF umschaltbar ist, ein recht guter bipolarer Störbegrenzer sowie ein von vorne klein erscheinender Lautsprecher mit großen Qualitäten.

Auf der Rückseite sind alle Anschlüsse vorgesehen, die ein Profi braucht – vom Anschluß für externen Lautsprecher bis zum ZF-Ausgang auf 30-kHz-Ebene.

Damit eigentlich sind wir mitten in einem hochwertigen Teil des Signalverlaufes. Aber der Reihe nach.

### Technische Daten

**Frequenzbereich:** 10 kHz bis 30 MHz  
**Frequenzstabilität:** kleiner als  $3 \times 10^{-8}$   
**Betriebsarten:** AM, SSB, CW  
**Empfindlichkeit:** 0,1  $\mu$ V bei 150 Hz Bandbreite und CW (10 dB S+N/N)  
1  $\mu$ V bei 2,7 kHz Bandbreite und SSB (20 dB S+N/N)  
5  $\mu$ V bei 6 kHz Bandbreite und AM (30% Modulation, 20 dB S+N/N)  
**Empfangsprinzip:** Doppelsuper mit 73,03 MHz und 30 kHz als Zwischenfrequenzen  
**Bandbreite 1. ZF:** etwa 20 kHz (VHF-Quarzfilter)  
**Bandbreiten 2. ZF:** max. fünf (-6 dB/-60 dB)  
150 Hz/450 Hz  
300 Hz/1 kHz  
600 Hz/1,2 kHz  
1 kHz/2 kHz  
1,5 kHz/4,2 kHz  
6 kHz/12 kHz  
2,7 kHz/3,8 kHz  
3,1 kHz/4,3 kHz  
**Spiegelfrequenzen:** besser als -80 dB  
**ZF-Störfestigkeit:** besser als 80 dB  
**Störfestigkeiten:**  
Kreuzmodulation bei einem unmodulierten Nutzsignal von 200  $\mu$ V und einem 30 kHz abliegenden modulierten Störsignal mit 30% Modulation (1 kHz) und 100 mV: kleiner 10%  
Intermodulationsabstand am Leitungsausgang bei SSB mit zwei Eingangssignalen von je 5 mV und 1,1 kHz bzw. 1,9 kHz Abstand von der eingestellten Frequenz: besser als 50 dB  
Intermodulationsabstand 2. Ordnung mit Zusatzbaugruppe „Vorselektion“ für Störsignale außerhalb des ZF-Durchlaßbereiches, bezogen auf ein Eingangssignal von 1  $\mu$ V: besser als 90 dB  
Schwächung des NF-Signals (Blocking) bei einem Nutzsignal von 50  $\mu$ V durch ein im Abstand von 30 kHz befindliches unmoduliertes Störsignal von 1 V: kleiner als 3 dB  
**Eigenstörsignal:** kleiner als 0,5  $\mu$ V äquivalenter Antennenspannung  
Mittlerer Rauschabstand des 1. Oszillators, bezogen auf 1 Hz Meßbandbreite, bei einem Trägerabstand von 1 kHz: 90 dB; bei einem Trägerabstand von 20 kHz: 135 dB.  
**Abmessungen:** 445 x 195 x 460 mm  
**Gewicht:** ca. 30 kg  
**Stromversorgung:** 110/125/220/240V, ca. 80 W **Baujahr:** 1969  
**Neupreis:** über 20000 DM  
**Gebrauchpreis:** selten zu bekommen, um 3000 DM (Eberhard Hoehne allerdings möchte sein Gerät nicht verkaufen....!)

### Der Signalverlauf: Vorfilter gibt es als Zubehör

In der Grundausführung durchläuft das Signal nur eines von drei Filtern:

Zwischen 10 kHz und 500 kHz einen dreikreisigen Tiefpaß, zwischen 500 kHz und 1,5 kHz ein vierkreisiges Bandfilter und zwischen 1,5 MHz und 30 MHz einen dreigliedrigen Hochpaß. Da das aber bereits in den 70er Jahren schon zu wenig war, ist eine automatisch schaltende HF-Filterbank als Zusatz erhältlich. Sie weist folgende Bereiche auf:

1,5 MHz - 2 MHz, 2 MHz - 3 MHz, 3 MHz - 5 MHz, 5 MHz - 7 MHz, 7 MHz - 10 MHz, 10 MHz - 13 MHz, 13 MHz - 17 MHz, 17 MHz - 22 MHz und 22 MHz - 30 MHz. Diese Lösung (Suboktav) entspricht sehr gut mitteleuropäischen Verhältnissen, war allerdings in unserer Version nicht eingebaut.

Vor der 1. Mischstufe durchläuft das Signal einen 30-MHz-Tiefpaß. Danach setzt ein Ringmischer die Eingangssignale auf 73,03 MHz um. Ein dekadischer Frequenzerzeuger liefert die Signale zwischen 73,04 MHz und 103,03 MHz in Schritten zu wahlweise 10 MHz, 1 MHz, 100 kHz, 10 kHz, 1 kHz und 100 Hz. Über ein Brückenfilter mit sechs Quarzen, das zwischen zwei Verstärkerstufen mit parallelgeschalteten FETs in Gate-Schaltung liegt, gelangt das 1. ZF-Signal zur 2. Mischstufe. Durch den Einsatz des hochwertigen VHF-Filters in der 1. ZF ist es möglich, ohne weiteres Mischen direkt auf die 2. Zwischenfrequenz von 30 kHz zu kommen. Diese Umsetzung erfolgt über den Synthesizer sowie die Zumischung eines 3-MHz-Quarzoszillators. Letzterer läßt sich über Varaktor-Dioden um 120 Hz analog verstimmen, damit eine Fein(st)abstimmung zwischen den 100-Hz-Schritten möglich wird.

Die ZF-Verstärkung wird in zwei Baugruppen vorgenommen, zwischen die die ZF-Filter geschaltet sind. Es folgt eine weitere ZF-Stufe. Diese Verstärker sind so geregelt, daß sich Veränderungen der Eingangsspan-

nung um 100 dB in der NF auf weniger als 5 dB auswirken. Der erste ZF-Verstärker auf 30-kHz-Ebene enthält eine Regelstufe mit veränderbarer Emittierkopplung, die auch noch Eingangsspannungen in Höhe von 1 V mit genügender Linearität regelt.

In der 2. ZF greift überdies eine Zusatz-Baugruppe zur Demodulation eines unabhängigen zweiten Seitenbandes (ISB) ein.

In der Zwischenfrequenz stehen eine Reihe von hochwertigen Filtern zur Verfügung: asymmetrische, mechanische Filter für die Seitenbänder und symmetrische Spulenfilter, die auf dieser niedrigen Zwischenfrequenz von 30 kHz hervorragend arbeiten.

Nach der ZF-Verstärkung wird die Demodulation vorgenommen. Für AM wird ein Diodengleichrichter mit vorgespannter Diode verwendet, was die typischen AM-Verzerrungen im Kurzwellenbereich etwas mindern soll. Für die SSB-Demodulation wird ein Gegentaktmischer eingesetzt, während der BFO für Morse-Empfang sich analog mittels eines stabilen Clapp-Oszillators um +/- 1,2 kHz verändern läßt. Ein zweistufiger Tiefpaß nach der Demodulation unterdrückt den 30-kHz-Träger im NF-Kanal.

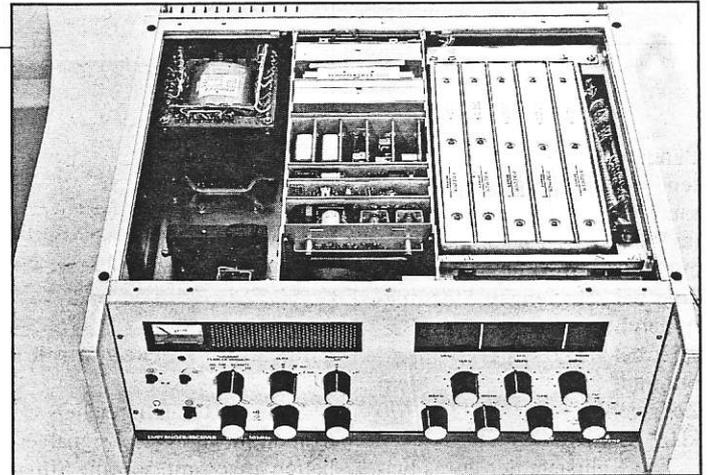
Der NF-Verstärker besteht im wesentlichen aus zwei Verstärkerzügen: dem Leitungsverstärker (max. +3 dBm an 600 Ohm) und dem Leistungsverstärker mit einer Ausgangsleistung von 2 W.

Am Eingang dieser Baugruppe liegt der abschaltbare bipolare Störbegrenzer. Er schneidet alle Impulse ab, die wesentlich über dem empfangenen Nutzsignal liegen.

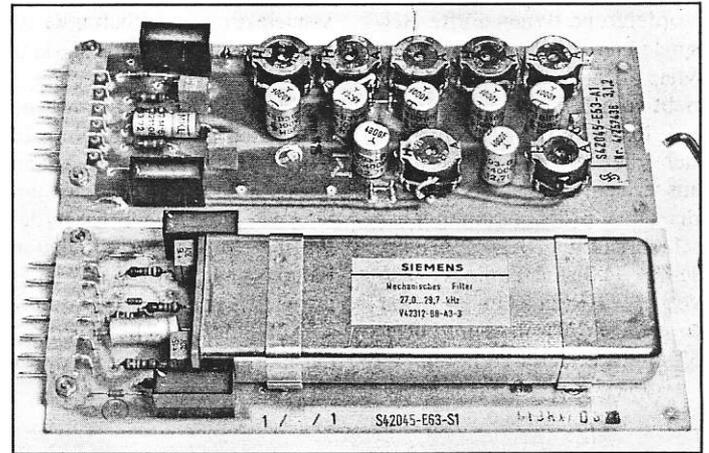
Wie nun kann sich diese Technik der ausgehenden sechziger Jahre gegenüber heutigen Amateurgeräten wie etwa dem NDR-525G behaupten? Wir haben es ausführlich getestet.

### Der Klang ist sehr klar

Die Bedienung ist für den zugeordneten Zweck – den Empfang fester Frequenzen z. B. im

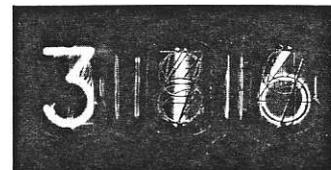


Sauberer Aufbau mit abgeschirmten Steckplatinen (Abschirmungen teilweise geöffnet).



Platinen für die Zwischenfrequenz-Filter: unten das Mechanische SSB-Filter, oben ein LC-Filter für AM.

bundesdeutschen Polizeifunknetz auf Kurzwelle im Funkfern-schreibbetrieb – völlig ausreichend. Wer jedoch als Rundfunk- oder gar als Amateurfunkhörer Sender „neben der Frequenz“ einstellen will, gerät spätestens dann in schiere Verzweiflung, wenn er z. B. schnell von 3.999 kHz auf 4.000 kHz kommen möchte. Drei Schalter



Deutlich ist hier das Prinzip der Nixieröhren-Frequenzanzeige zu sehen. Die 1 und die 6 stehen im Zahlengeflecht ganz weit hinten, weshalb die anderen Ziffern teilweise zu erkennen sind – während die 3 die vorderste Ziffer ist.

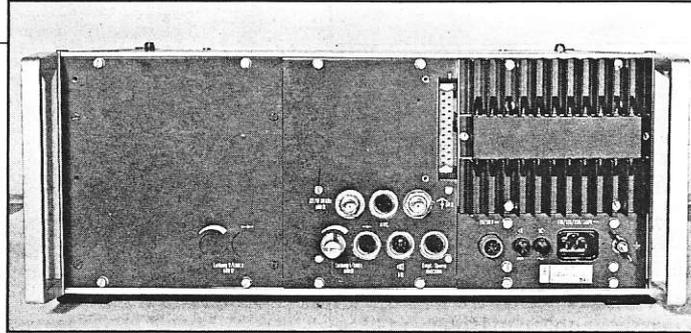
sind zu drehen! Das aber ist ja dem E401 nicht grundsätzlich anzukreiden, sollte jedoch bei einer eventuellen Anschaffung durch den Rundfunkhörer bedacht sein. Ein etwas günstigerer Kompromiß scheint mir hier die Lösung zum Drake DSR-1/2 zu sein, bei dem wenigstens die letzten 100 kHz sich analog verstimmen lassen.

Wichtiger aber ist, wie sich z. B. das Fehlen einer Vorselektion im Kurzwellenbereich auf den Empfang auswirkt und wie die tatsächlich nutzbare Empfindlichkeit ist. Als Referenzgerät stand uns hierfür – wie immer – der NRD-525G zur Verfügung.

Die Überraschung war recht groß, denn das Großsignalverhalten ist recht gut – nicht zu vergleichen etwa mit dem hier recht ungünstig abschneidenden Drake DSR-1/2. Allerdings konnte beim E401 vor allem bei sehr leisen Signalen in höheren

Bändern einiges an Störprodukten festgestellt werden. Insgesamt ist dem E401 ein recht helles Rauschen zu eigen, das einen ansonsten oft recht guten Empfang bei schwierigen Störsituationen beeinträchtigt. Zum Beispiel bei Radio RSA/Johannesburg auf 21.590 kHz oder dem Zeitzeichensender CHU 14.670 kHz.

Die Kehrseite der etwas hellen Wiedergabe ist eine exzellente Verständlichkeit, die für die meisten Anwendungen im Vordergrund stehen dürfte. Beispiele hierfür sind WWV auf 20 MHz oder in SSB der Wetterbericht vom Flughafen New York auf 10.051 kHz. Hier machen sich die Mechanischen Filter ausgezeichnet bemerkbar. In manchen Störsituationen aber schiebt sich der NRD-525G dank seines Paßband-Tunings nach vorne. WHRI aus den USA war so auf 21.670 mit dem NRD-525G etwas klarer zu hören.



**Empfänger-Rückseite mit Kühlrippen für das Netzteil.**

In den unteren Bereichen, wo es auch auf gutes Großsignalverhalten ankommt, war die Situation meistens für den NRD-525G mit seinen Vorfiltern zusätzlich seiner mitlaufenden Vorselektion vorteilhafter. GBC Accra/Ghana kam auf 3.366 kHz mit dem E401 spürbar schlechter, und das recht schwache australische Zeitzeichen auf 6.448 kHz ging am frühen Abend mit dem E401 im QRM fast unter. Allerdings kam dann der Wetterbericht vom Flughafen Bangkok auf 6.676 kHz wieder fast gleich gut.

Auf Längst- und Langwelle ist der E401 in seiner Empfindlich-

keit um einiges besser. Das gilt – nicht ganz so deutlich – auch für die Mittelwelle. Dort allerdings ist es bei einem starken Ortssender ohne weitergehende Vorselektion problematisch. Der NDR-Hannover in etwa 2 km Luftlinie auf 828 kHz macht doch auf dem E401 die größeren Störungen und kann sogar weitab von seiner Frequenz eine ansonsten mittleren Empfang wie z. B. Ungarn auf 540 kHz im Vergleich zum NRD-525G durch „Kratzen“ ein wenig beeinträchtigen. Bei aller Kritik: Begeistern kann der Empfänger in 90% aller Fälle durch seine außerordentlich klare und ver-

ständige Wiedergabe sowohl in AM als auch in SSB! Insgesamt ist dieser professionelle Empfänger auch heute noch sehr gut und mit Gewinn für den Empfang auf festen Frequenzen in beachtlicher Hörqualität einzusetzen. Da in Kürze einige Siemens E401/Rohde & Schwarz EK47 auf den Markt kommen könnten, sollte der Interessierte ruhig die Augen und Ohren offen halten!

*Nils Schiffhauer, DK & OK*

#### Literatur:

Siemens: Funkempfänger E401, Technisches Handbuch, München, 1977

Rohde & Schwarz: Funk-Betriebsempfänger EK 47, Datenblatt N2-196, München, 1973

Gerhold, J. und Pilz, G.: Funk-Betriebsempfänger EK 47 mit dekadischer Frequenzeinstellung von 10 kHz bis 30 MHz; in: Neues von Rohde & Schwarz 39, München, 1969