

Horchposten der Deutschen Welle

007 mit 07 und 070

Kein Geheimcode, sondern nur ein Zahlenspiel: Wellenjagd à la James Bond (007) mit Rohde & Schwarz-Empfängern – zuerst des Typs EK 07, der sich zwei Jahrzehnte lang bewährte und dann abgelöst wurde von modernen VLF-HF-Empfängern des Typs EK 070. Ort des Geschehens: **Meß- und Empfangsstation Bockhacken**, 40 km nordöstlich von Köln, im Bergischen Land, 317 m über NN.

Nachdem die Deutsche Welle (DW) 1960 durch Gesetz eine selbständige, gemeinnützige Rundfunkanstalt geworden war, wurde 1964 die Meß- und Empfangsstation Bockhacken in störrarmer, empfangstechnisch idealer Lage in Betrieb genommen. Seitdem wird in dem 75 m² großen, unterirdisch angelegten Betriebsraum Monitoring rund um die Uhr praktiziert.

Heinz Kreuser, verantwortlicher Ingenieur für Wartung in der Hauptabteilung „Hochfrequenztechnik“ der DW, beschreibt die Aufgaben der Station:

- **Empfangsberichte** werden auf Anforderung für ausländische Rundfunkgesellschaften über deren Sendungen nach Europa geschrieben und sind größtenteils eine Gegenleistung für erhaltene Empfangsberichte über die Sendungen der Deutschen Welle.
- Eine **Kontrolle der Bandbelegung**,

also die Feststellung, welche Stationen zu welcher Zeit auf welchen Kurzwellenkanälen arbeiten, ist für die Frequenzwahl notwendig, da nach der Vollzugsordnung für den Funkdienst (Genf 1959) die Sendepäne viermal jährlich aufgestellt und beim IFRB (International Frequency Registration Board) in Genf eingereicht werden müssen. Hierzu benötigen auch ausländische Rundfunkgesellschaften Unterstützung, um freie Frequenzkanäle für Sendungen in Richtung Deutschland oder Europa zu finden. Die Beobachtungen werden gegenseitig erbeten und ausgetauscht. Das Identifizieren fremder Stationen mit fremdsprachigen Ansagen und geringem Empfangspegel ist allerdings auch beim Einsatz automatischer Registriergeräte sehr zeitraubend.

- Die **Kontrolle der eigenen Sendungen** dient der Identifizierung störender und auf gleichen oder Nachbarkanälen arbeitender Fremdsender bei gleichzeitiger Überwachung der eigenen, planmäßigen Frequenzen, Programme und Zeiten.
- **Überwachung des Störsendereinsatzes** (jamming) gegen die eigenen

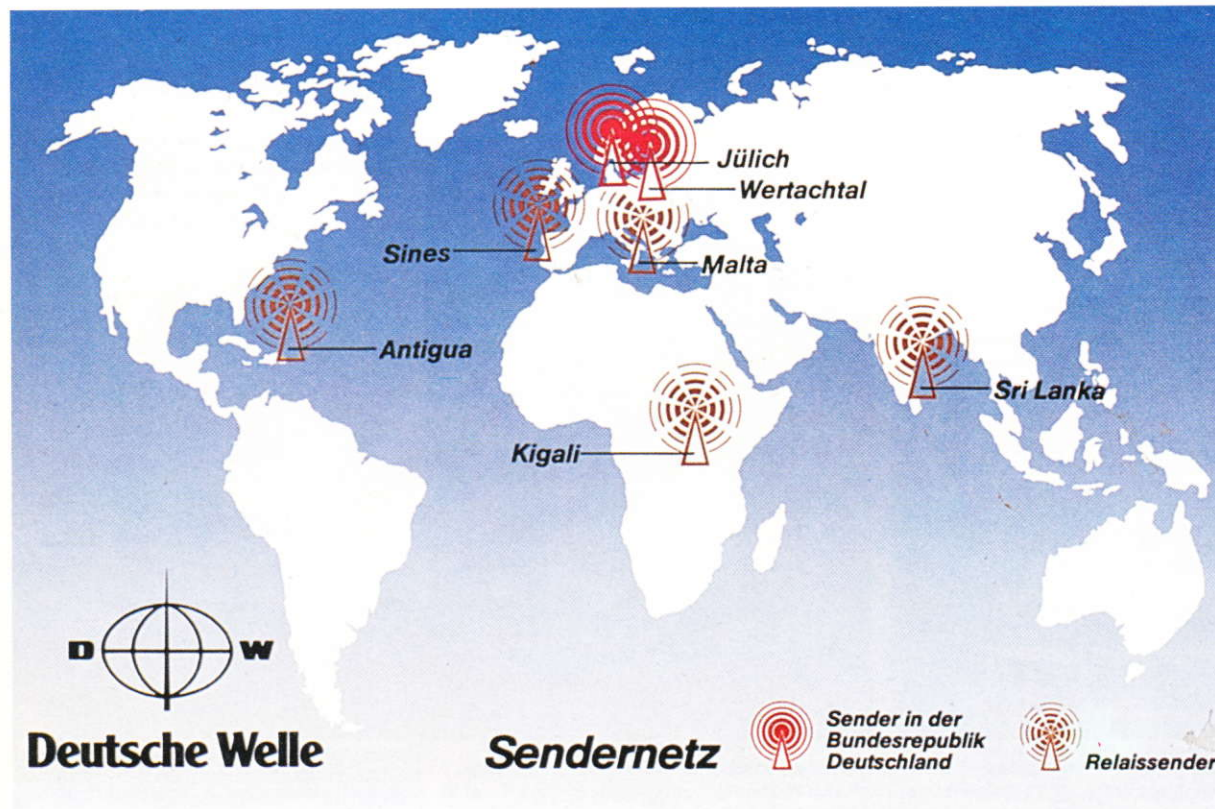
Programme mit Registrierung der Zeiten, Frequenzen und Kennmodulationen, um den Standort und den Grund des Einsatzes zu erfahren. Die Messung der Einfallsrichtung (Peilung) erleichtert die Arbeit.

- **Feldstärkeregistrierungen** werden als Reziprozitätswerte benötigt, damit der Frequenzeinsatz nicht nur nach berechneten Funkprognosen, sondern auch mit gemessenen Werten durchgeführt werden kann.
- Aufnahme von **Fernschreibsendungen** der Relaisstationen Kigali (Ruanda) und Malta sowie **Ballempfang** für eigene Programme.

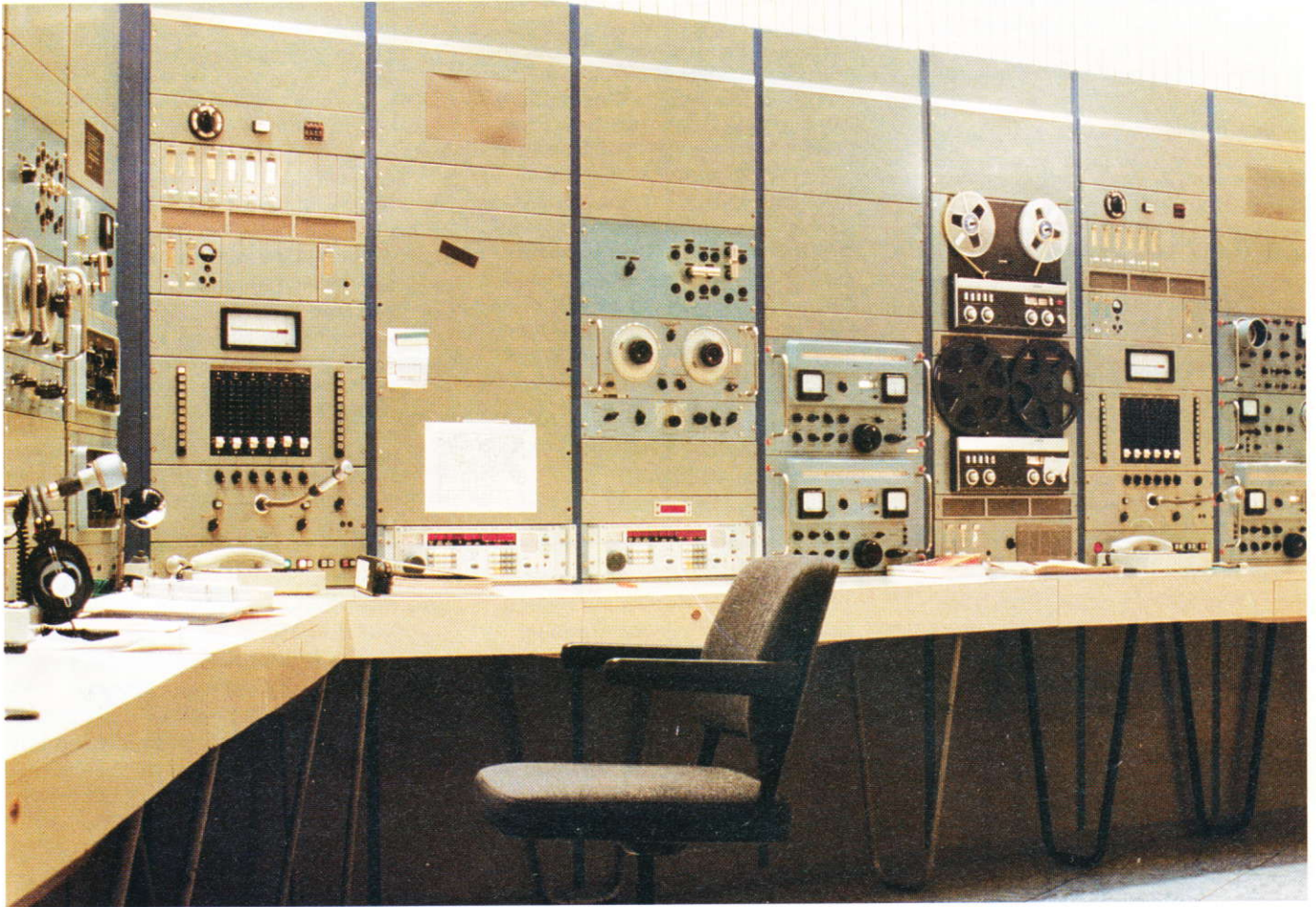
Neben diesen technischen Aufgaben nimmt Bockhacken auch

- **Programmaufgaben** wahr. Es werden Nachrichten anderer Rundfunksender und Meldungen der Presseagenturen für den Monitordienst der DW empfangen und auf diese Weise für die Programmgestaltung zusätzliches aktuelles Nachrichtenmaterial gewonnen.

Die **Geräteausstattung der Station** wurde – wie Heinz Kreuser weiter berichtet – entsprechend den besonderen



Sendernetz der Deutschen Welle, die als der Auslandsrundfunk der Bundesrepublik Deutschland täglich ein differenziertes Kurzwellenprogramm in 34 Sprachen sendet.



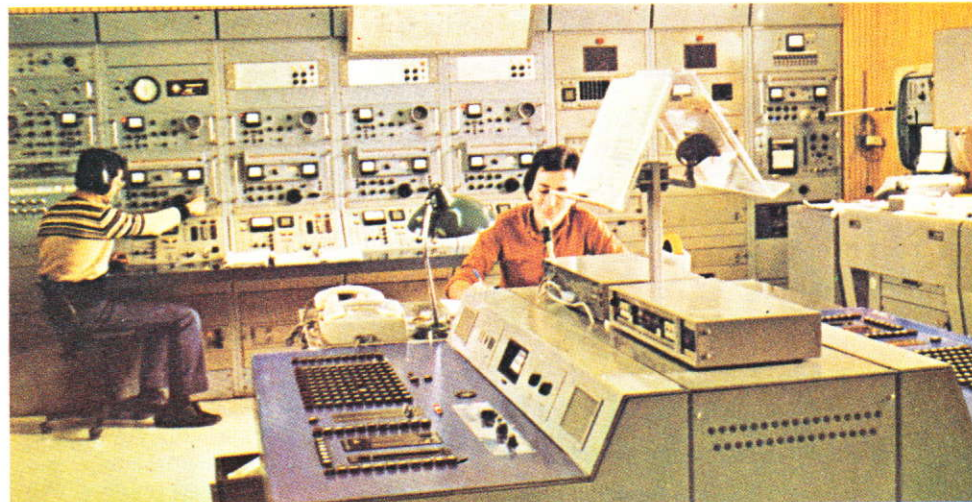
Aufgaben ausgewählt. Schon vor der Inbetriebnahme der Empfangsstation hatte man bei der Deutschen Welle verschiedene Kommunikationsempfänger getestet und erprobt. Recht bald stellte sich heraus, daß an die Geräte Sonderanforderungen gestellt werden müssen, wenn sie die rundfunkspezifischen Aufgaben gut erfüllen sollen. Es kristallisierte sich der von Rohde & Schwarz damals bereits längere Zeit vertriebene EK 07 (Kurzwellenempfänger) mit den Zusatzgeräten NZ 10 (Einseitenband-Demodulator) und NZ 07 (Telegrafie-Demodulator) als besonders geeignet für die Deutsche Welle heraus. Der solide elektrische und mechanische Aufbau dieser Geräte, das stetig regelbare, steiflankige ZF-Filter des Empfängers und nicht zuletzt die gute Frequenzablese- sowie Wiederkehrgenauigkeit gaben den Ausschlag für die Anschaffung dieser Betriebsgeräte für die Meß- und Empfangsstation Bockhacken.

Der Betrieb begann mit drei EK 07 und drei NZ 10 als Empfänger mit Seitenbandzusatz und XUA, XMD,

XKE, XSC, CQA als Normalfrequenz-, Meß- und Uhrenanlage. Ein SIT (Schwebungssumme) wurde für die Messungen der NF-Überlagerungen (Heterodyne) eingesetzt.

Die nächste Ausbaustufe in Bockhacken bestand aus drei Enographen, einem ESU als UKW-Empfänger und

drei weiteren EK 07 für den Betrieb mit drei Huber-Frequenzbandschreibern. 1969/70 war der Endausbau mit 22 EK 07, 22 NZ 10 und vier NZ 07 erreicht. Alle Geräte wurden jährlich einmal einer Generalwartung in der HF-Werkstatt im Funkhaus Köln unterzogen, so daß die technischen Daten



Kurzwellenempfänger EK 07 in der DW-Relaisstation Nigret (Malta).

Empfängertechnik im Wandel: EK 07 gestern - EK 070 heute

Der vor rund drei Jahrzehnten von Rohde & Schwarz als Such- und Betriebsempfänger konzipierte EK 07 ist in manchen Dienststellen noch heute Bestandteil der Kurzwellen-Empfangsanlage. Auf Grund des fortschrittlichen Konzepts war er – auch im internationalen Vergleich – in seiner Klasse ein Spitzengerät.

Wir erinnern uns, daß damals die Röhrentechnik in voller Blüte stand und laufend mit neuen Typen expandierte, daß aber auch zögernd die ersten Germaniumdioden eingebaut wurden und einzelne Spezialisten schon wußten, wie ein Transistor funktioniert, und die ersten, teilweise bitteren Erfahrungen mit diesen noch sündhaft teuren Halbleitern bereits hinter sich hatten.

Der Funkverkehr wurde vorwiegend in der Sendart A3 (Zweiseitenband-Fernsprechen) und in A1-Morsetelegrafie abgewickelt; heute sagen wir A3E und A1A dazu.

Für die Demodulation von Fernschreibsignalen lieferte Rohde & Schwarz als Zusatz-

gerät zum EK 07 den Telegrafie-Demodulator NZ 07, dessen austauschbare Baugruppen auch Antennen- und Empfänger-Diversity-Betrieb ermöglichten. Einseitenbandsendungen wurden mit dem Demodulator NZ 10 empfangen. Dieses ISB-fähige Zusatzgerät (independent sideband) hatte eine motorisch angetriebene Frequenznachlaufsteuerung zum Ausregeln der seinerzeit noch unvermeidlichen Frequenzinkonstanz auf einen Restfehler von weniger als 2 Hz.

Alle Geräte waren von Hand einstellbar, und die Bedienung erforderte technisch versiertes Personal mit „Fingerspitzengefühl“.

Mitte der 60er Jahre entwickelte Rohde & Schwarz das Fernsteuersystem NZ 02, mit dem sich alle wesentlichen Schalter und Abstimmmittel des EK 07 und des NZ 10 über weite Entfernungen einstellen ließen. Diese, wegen der vielen Mechanik relativ aufwendige, sogenannte „Elektrische Welle“ erforderte einschließlich der Signalübertragung nur eine Zweidrahtleitung.

Und heute... umfaßt der mikroprozessor-

gesteuerte VLF-HF-Empfänger EK 070 den erweiterten Frequenzbereich von 10 kHz bis 30 MHz, ist über IEC-Bus oder V.24-Schnittstelle voll fernsteuerbar, und die Demodulatoren für F1 sowie für die beiden ISB-Kanäle sind integrierter Bestandteil des Grundgeräts. Ein reichhaltiges ZF-Filterangebot sichert eine optimale Anpassung an den kundenspezifischen Bedarf.

Die guten HF-Eigenschaften, wie Klirrfestigkeit des Eingangs, Konstanz und Rauschabstand der internen Oszillatoren, sind bester internationaler Standard und sorgen für hervorragenden Empfang auch unter erschwerten Bedingungen.

Sehr positiv wirkt sich beim EK 070 die universelle Fernsteuerbarkeit aus, und hier ist derzeit noch nicht absehbar, was die Rechner in Zukunft so alles mit uns tun werden. Aber es klingt wohl etwas überzogen, wenn manche HF-Leute befürchten, daß demnächst ein „fernsteuerbarer Mikroprozessor mit Empfangsteil“ das Rennen macht.

Siegfried Wagner

der Geräte über 15 Jahre unverändert gehalten werden konnten.

Die guten Erfahrungen mit den Empfängern EK 07 und den Zusatzgeräten NZ 10 und NZ 07 führten dann auch zum Einsatz der Empfangsgeräte in den Relaisstationen der DW. Für die Relaisstation Kigali kam sogar eine

fernbedienbare Version zur Anwendung (1965). In der Relaisstation Portugal, die ihren Betrieb 1970, und Malta, die ihren Betrieb 1974 aufnahm, sind auch heute noch EK 07 mit entsprechenden Zusatzgeräten für Ballempfang (Köln-Relaisstation) im Einsatz.

Die weitere Entwicklung der Geräte

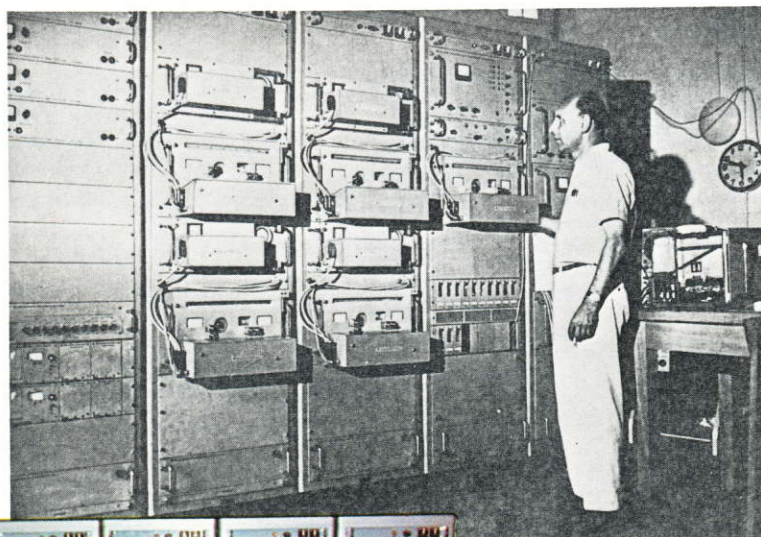
auf dem Markt wurde von der DW immer kritisch und mit Interesse verfolgt. Viele Empfänger wurden im Laufe der Jahre erprobt und im Hinblick auf die Spezialaufgaben, die sie erfüllen müssen, beurteilt. Nach 15 Jahren EK 07-Betrieb in Bockhaken stellte sich die Frage nach Folgegeräten, da der Reparaturaufwand an den Geräten der ersten Betriebsgeneration zu groß und die Ersatzteilbeschaffung zu schwierig wurde.

Die beste Antwort hierauf lieferte 1979 wieder die Firma Rohde & Schwarz mit dem VLF-HF-Empfänger EK 070; leider blieb das stetig regelbare ZF-Filter auf der Strecke. Die ersten Geräte haben bereits die Erprobungsphase überstanden, und die Ergebnisse führten dazu, daß inzwischen elf EK 070 die Geräte der Serie EK 07 abgelöst haben (Gegenüberstellung beider Geräte im blauen Kasten. Die Redaktion).

Auch die Relaisstation Kigali erhielt schon die neuen fernbedienbaren EK 070. Damit hat die Sorge, die mit der einzigartigen Fernbedienung der EK 07 bestand, endlich ein Ende gefunden.

Heinz Kreuser (DW)

PS Der Autor meint mit seinem Schlußhinweis die aus heutiger Sicht recht abenteuerlich anmutende, vor 20 Jahren aber als Pionierleistung gefeierte elektromechanische Fernsteuerung der EK 07 über Kupplungen, Hubmagnete, Servomotoren...



DW-Station Kigali (Ruanda) im Jahre 1969 und heute: Die historischen Empfänger EK 07 mit elektromagnetischer Fernsteuerung und (im mittleren Gestell auf dem Farbfoto) die modernen EK 070.

peripheres

Zum Rundfunkstart vor 60 Jahren einige Zitate von 1924/25

FIRST CLASS Um die Radio-Industrie und gleichzeitig das Hotelwesen der Schweiz zu fördern, gibt die Zeitschrift »Le Radio« ein Verzeichnis derjenigen Hotels heraus, die im Besitze eines Radio-Apparates sind.

SELEKTIV In »Davenport Times« findet sich eine kurze Notiz, daß es gelungen ist, einen Radiosender herzustellen, der nur bestimmte Geräusche überträgt. Damit sollen sich ungeahnte Möglichkeiten ergeben bezüglich des Wegfalls von Nebengeräuschen.

TOURISTEN-AUTOS MIT RADIO verkehren laut »New York Times« seit kurzem nach den Niagarafällen.

TELEFUNKON 3 hieß ein 1925 entstandenes Empfangsgerät „von äußerst kleinen Ausmaßen, das sich bequem im Automobil einbauen läßt“ (Telefunken-Werbetext). Das Radio war 70 cm lang, 15 cm hoch und 15 cm tief und nur mit Kopfhörer zu betreiben.

DER PAPST hat, wie »Germania« berichtet, die Erlaubnis zur Errichtung einer Radiostation im Vatikan erteilt.

LOTHAR ROHDE (damals 17) in »Der Radio-Amateur«: Ein Wunder Punkt bei vielen Empfangsanlagen ist oft die Hochspannungsbatterie. Diejenigen, die Gleichstromlichtleitung haben, sind allerdings sehr begünstigt. Da jedoch in vielen Städten und auf dem Lande zumeist Wechselstrom ist, sind viele Amateure gezwungen, sich eine Hochspannungsbatterie anzuschaffen. Nun gibt es aber ein Mittel, um aus Wechselstrom der Lichtleitung Gleichstrom herzustellen...

Energiebilanz zu unserem Schlußbeitrag auf den Vorseiten



EIN MENSCHENLEBEN LANG kann der VLF-HF-Empfänger EK 070 gute Übertragungsqualität sichern mit einer Empfangsenergie von nur etwa 5 mWs – dies entspricht der Energie eines einzigen Regentropfens.

Regentropfen

Masse: $m = 5 \cdot 10^{-5}$ kg; Geschwindigkeit: $v = 15$ m/s;
Energie: $E = 0,5 \cdot m \cdot v^2 = 0,5 \cdot 5 \cdot 10^{-5}$ kg $\cdot 15^2$ m²/s²
 $\approx 5,6 \cdot 10^{-3}$ Ws

Empfänger

Bandbreite: $B = 3000$ Hz; Signal/Rausch-Abstand: $S/R = 40$ dB
($\approx P_2/P_1 = 10^4$); Eigenrauschen: $n = 20$ kT_o ($kT_o = 4 \cdot 10^{-21}$ Ws)

$$t = \frac{E}{B \cdot n \cdot S/R} = \frac{5,6 \cdot 10^{-3} \text{ Ws}}{3 \cdot 10^3 \text{ s}^{-1} \cdot 20 \cdot 4 \cdot 10^{-21} \text{ Ws} \cdot 10^4} \approx 2,3 \cdot 10^9 \text{ s}$$

≈ 74 Jahre

Siegfried Wagner

Jacob, H.

Rechner, Controller

Process Controller PCA 5, ein leistungsstarker 16-bit-Rechner

Der Process Controller PCA 5 ist nicht nur ein Steuerrechner für automatische Meß- und Testsysteme, sondern bietet als erster Rechner einer neuen Konzeptlinie bei Rohde & Schwarz Lösungen in allen Bereichen der Rechneranwendungen. Seine Leistungsfähigkeit, sein Aufbau und seine vielen Optionen heben ihn positiv von der breiten Masse der Personal Computer ab.

Neues von Rohde & Schwarz ISSN 0548-3093 (1984) Nr. 107, S. 4-6

Klier, R.

Netzwerk-Analysator, Zwei- und Vierpolanalyse

Scalar Network Analyzer ZAS

Der Bereich der Wobbelmeßtechnik bei Rohde & Schwarz wird jetzt wesentlich erweitert durch den Skalaren Netzwerk-Analysator ZAS, der zusammen mit dem Wobbelgenerator SWP einen Wobbelmeßplatz mit optimalen Eigenschaften ergibt. Modernste 16-bit-Mikroprozessortechnik macht es möglich, die Forderung nach schneller Meßwertverarbeitung, größtmöglicher Meßgenauigkeit und hohem Meßkomfort gleichermaßen zu erfüllen.

Neues von Rohde & Schwarz ISSN 0548-3093 (1984) Nr. 107, S. 7-9

Weinberger, A.

Spannungsmesser

HF-, NF- und DC-Voltmeter von Rohde & Schwarz

Ob 0,2 µV oder 40000 V, ob 1 pA oder 1000 A, für alle in diesem Bereich liegenden Werte hat Rohde & Schwarz das passende Meßinstrument. Geräte unterschiedlicher Genauigkeitsklassen vom einfachen Handmultimeter bis hin zum hochpräzisen Systemgerät stehen bereit, gleichgültig, ob DC- oder HF-Signale bis 18 GHz zu messen sind. Die Vielfachinstrumente haben außerdem noch Widerstandsmeßbereiche von mΩ bis MΩ.

Neues von Rohde & Schwarz ISSN 0548-3093 (1984) Nr. 107, S. 10-12

Frühau, T.

Digitalmeßtechnik, Logikanalyse

Logikgenerator zum Logic Analysis System LAS

Das modular aufgebaute Logic Analysis System LAS zur Lösung vielfältiger Meßaufgaben in der Digital- und Hybridtechnik kann jetzt – erweitert mit der Option Logikgenerator – noch universeller eingesetzt werden. Der vollständige Meßplatz mit Generator, Analysator und Steuerrechner gestattet beispielsweise die Funktionstest von Logikschaltungen, die Unterstützung des Selbsttests von µP-Baugruppen und die Analyse von Kommunikationssystemen.

Neues von Rohde & Schwarz ISSN 0548-3093 (1984) Nr. 107, S. 13-15

Dambacher, P.

UKW-Hörfunk, Radio-Daten

Radio-Daten – ein neuer Dienst im UKW-Hörfunk

Für den UKW-FM-Hörfunk bahnt sich eine bedeutende Innovation an: die Übertragung von Radio-Daten im Rahmen des Stereo-Multiplexsignals. Diese Zusatzinformationen sollen den Hörfunkeinsteiger beim stationären und insbesondere beim mobilen Empfang unterstützen. Neben Sender- und Programm-Kennungen werden verschiedene Steuerdaten und Radiotexte gesendet.

Neues von Rohde & Schwarz ISSN 0548-3093 (1984) Nr. 107, S. 16-19

Dietl, A.; Wendl, A.

UKW-Hörfunk, Steuersender

VHF-FM-Sender SU 115: Steuersender für UKW-Hörfunk

Mit dem VHF-FM-Sender SU 115 hat Rohde & Schwarz einen neuen, kompakten UKW-Sender für den Frequenzbereich 87,5 bis 108 MHz entwickelt. Der integrierte Stereocoder gemäß CCIR-Empfehlung (Option) gestattet die Aussendung monofoner und stereofoner Signale ohne zusätzlichen Geräteaufwand. Die Synthesizertechnik erlaubt schnellen Kanalwechsel bei (n+1)-Reservebetrieb oder im Servicefall.

Neues von Rohde & Schwarz ISSN 0548-3093 (1984) Nr. 107, S. 20-22

Hermisdörfer, O.

Fernsehmeßtechnik

FM-AM-Meßdemodulator FATF mit hoher Selektivität

Zur Kontrolle der Tonqualität von Fernsehsendern – speziell bei Zweitton-Betrieb – bringt Rohde & Schwarz jetzt einen neuen, hochselektiven FM-AM-Meßdemodulator auf den Markt. Der FATF ergänzt den bekannten R&S-Meßdemodulator AMF 2 und ist so ausgelegt, daß zu diesem keine Meßredundanz entsteht: FATF + AMF 2 sind somit eine außerordentlich wirtschaftliche Lösung für präzise Modulationsmessungen an TV-Signalen.

Neues von Rohde & Schwarz ISSN 0548-3093 (1984) Nr. 107, S. 23-25

Ascherl, P.

Fernsehsender

10-kW-VHF-TV-Sender NT 413

Die neue Generation der VHF-Fernsehsender erweitert das bestehende TV-Sender-Programm von Rohde & Schwarz für Bereich III zu höheren Leistungen hin: Leistungsklassen 5, 10 und 20 kW. Als erstes Produkt dieser Typenreihe, bestückt mit modernsten luftgekühlten Tetroden, wurde der 10-kW-VHF-TV-Sender NT 413 entwickelt. Mitte 1984 hat der Westdeutsche Rundfunk die erste Doppel-senderanlage (passive Reserve) bei R&S in München abgenommen.

Neues von Rohde & Schwarz ISSN 0548-3093 (1984) Nr. 107, S. 28-29

Steffen, R.

Logikanalyse, Ethernet

Ethernet-Test mit Logic Analysis System LAS

Der Applikationsbericht zeigt, wie mit dem Logic Analysis System LAS und der Ethernet Test Probe LAS-Z23 Tests und Simulationen an dem leistungsstarken und weit verbreiteten lokalen Netz Ethernet durchgeführt werden.

Neues von Rohde & Schwarz ISSN 0548-3093 (1984) Nr. 107, S. 30-31