

Peilantennen für jeden Zweck

Von HF bis UHF, stationär und mobil

Als Rohde & Schwarz vor einigen Jahren eine neue Generation digitaler Peiler auf den Markt brachte, hatte das Unternehmen parallel dazu auch eine neue Familie Peilantennen entwickelt, die zwischenzeitlich ständig erweitert wurde. Sie lassen sich grundsätzlich sowohl für die digitalen Überwachungspeiler DDF0xM als auch für die Suchpeiler DDF0xS – die jeweils dreizügig ausgelegt sind – verwenden. Für den einzügig aufgebauten DDF 190 ist eine eigene Antennenfamilie vorgesehen.



Foto 43176/3

BILD 1 Interferometer-Peilantenne ADD011, kombiniert mit der Adcock-Antenne ADD012 (Monopole im Bildhintergrund rechts).

Die neue Generation digitaler Peiler [1, 2, 3] arbeitet wahlweise nach dem klassischen Watson-Watt-Verfahren oder nach dem fortschrittlichen Prinzip des korrelativen Interferometers. Für beide Verfahren bietet Rohde & Schwarz ein umfassendes Peilantennenprogramm für den stationären und mobilen Einsatz, das den Bereich von HF bis UHF vollständig abdeckt (BILD 4).

Peilantennen für den Kurzwellenbereich

Wegen der großen Wellenlängen im Kurzwellenbereich von 1000 m bis 10 m weisen im allgemeinen auch die Peilantennen für diesen Frequenzbereich entsprechend große Abmessungen auf. Alle Kurzwellenantennen von Rohde & Schwarz reichen von 0,3 MHz bis 30 MHz.

Korrelatives Interferometer

Das korrelative Interferometer ermittelt neben dem Azimut-Wert eines Signals auch dessen Elevation. Damit bietet es den Vorteil, mit nur einem Peiler unter Einbeziehung der Ionosphäre den Standort eines Senders ermitteln zu können (SSL: Single Station Location). Voraussetzung dafür ist, dass das Signal an der Ionosphäre nur einmal reflektiert wird (Single-hop Propagation).

Für das korrelative Interferometer stehen zwei Peilantennen zur Auswahl: ADD010 und ADD011. Letztere besteht aus neun Kreuzrahmen-Elementen, die auf dem Umfang eines Kreises mit 50 m Durchmesser angeordnet sind (BILD 1). Kreuzrahmen erfassen Signale, die als Raumwelle einfallen, dank ihrer vertikalen Antennencharakteristik bis zu Erhebungswinkeln von nahezu 90°.

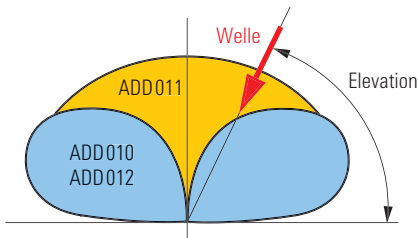


BILD 2 Vertikaldiagramme der mit Kreuzrahmenelementen aufgebauten Peilantenne ADD011 und der mit Stabantennen realisierten ADD010 und ADD012.

- Die Antennenelemente sind zusammenklappbar, werden auf Dreibeinen montiert und eignen sich deshalb für den stationären und den verlastbaren Einsatz.

Für mobile Anwendungen im gleichen Frequenzbereich ist die Peilantenne ADD010 vorgesehen. Sie besteht aus neun Monopol-Elementen, die ebenfalls auf einem Kreis mit 50 m Durchmesser aufgebaut werden. Sie lassen sich schneller auf- und abbauen und nehmen beim Transport weniger Raum in Anspruch. Ihr vertikales Antennendiagramm erlaubt aber nur das Erfassen von Signalen bis zu Erhebungswinkeln von etwa 60° (BILD 2). Insbesondere beim Ermitteln der Elevation kommt es bei steiler einfallenden Signalen zu größeren Fehlern. Da bei neun Elementen und dreizügiger Empfängeranordnung eine sequentielle Abtastung erfolgen muss, ist eine etwas längere Signaldauer erforderlich. Andererseits zeichnet sich das korrelative Interferometer durch hohe Stabilität und Genauigkeit aus.

Adcock-/Watson-Watt-Peiler

Für die Auswertung nach der Watson-Watt-Methode steht für stationären Einsatz die Peilantenne ADD012 zur Verfügung. Systembedingt decken Adcock-Antennen nicht so breite Frequenzbereiche ab wie Peilantennen für das korrelative Interferometer. Die ADD012 kann daher aus ein oder zwei Antennenkreisen mit je acht Monopolen und jeweils einer Mittelantenne bestehen, die Kreisdurchmesser betragen 7 m und/oder

22 m. Da sich mit dem Watson-Watt-Prinzip nur der Azimutwert und keine Elevation ermitteln lässt, spielt das Vertikaldiagramm des Monopols nur eine untergeordnete Rolle (BILD 2). Die Signale der Adcock-Antenne werden bei der Watson-Watt-Auswertung simultan, also ohne Umschaltsschritte verarbeitet, weshalb man damit Signale mit kürzerer Dauer erfasst und im Suchbetrieb eine höhere Geschwindigkeiten erreicht.

Wenn der verfügbare Platz, z. B. auf Schiffen oder Fahrzeugen, begrenzt ist, kommen nur Peilantennen in kompakter Bauweise infrage, die sich aber nur für die Watson-Watt-Methode realisieren lassen. Für den Fahrzeugeinsatz oder die temporäre Montage auf einem Stativ ist die HF-Kompaktpeilantenne ADD 119 vorgesehen. Sie eignet sich für den Einsatz in ein- und dreizügigen Systemen.

Speziell für den Schiffseinsatz ist die ADD015 entwickelt. Sie ist so konzipiert, dass auf ihrer Spitze eine zusätzliche VHF-UHF-Peilantenne ADD 150 montiert werden kann [4].



Foto 43 073/2

BILD 3 Die korrelativen Interferometerantennen ADD051 (= ADD 050 mit ADD 150) und die ADD070 (Zylinder unten) decken zusammen den Frequenzbereich von 20 MHz bis 3000 MHz ab.

Modernisierung älterer Anlagen

Vor allem bei Anwendern im Kurzwellenbereich kommt es immer wieder vor, dass sie ihre Adcock/Watson-Watt-Peiler modernisieren, dabei jedoch die im allgemeinen recht aufwändige Adcock-Peilantenne weiter verwenden wollen. Dieser Wunsch lässt sich mit den Peilern DDF01 M oder DDF01 S problemlos erfüllen, wenn zwischen Peilantenne und Peilgerätesatz das Antennen-Interface GX060 geschaltet wird.

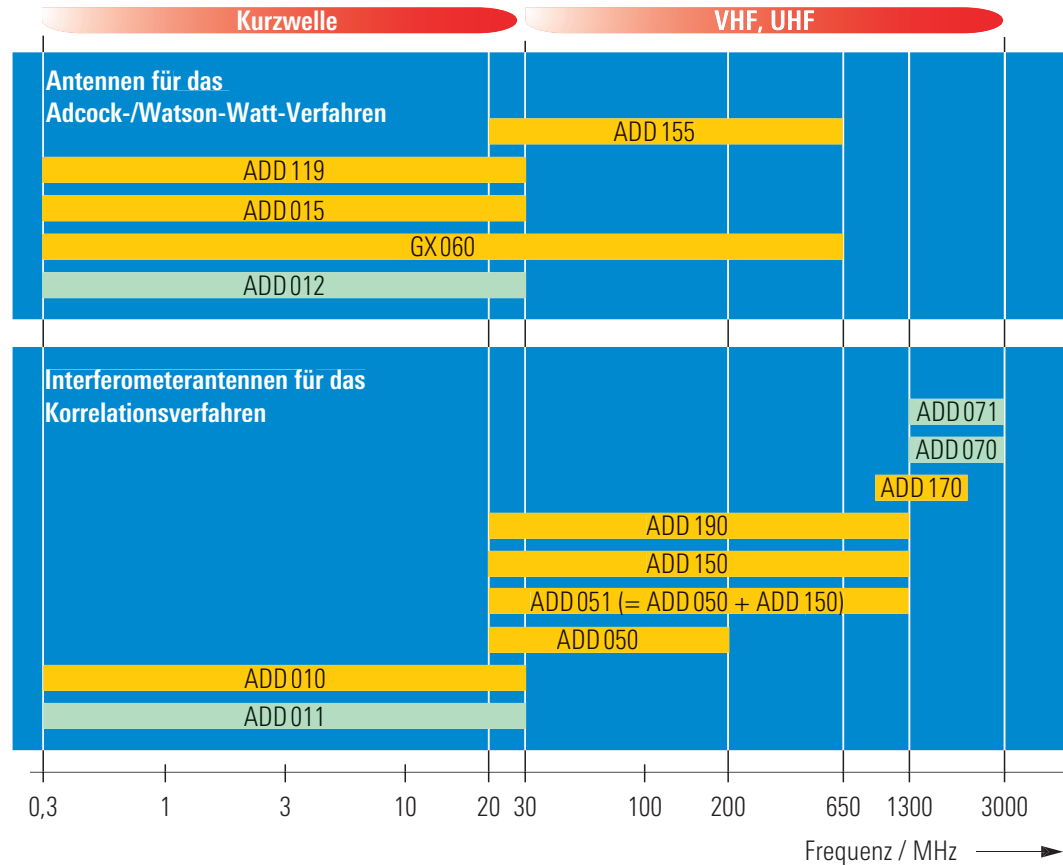
Peilantennen für den VHF-UHF-Bereich

Mit Ausnahme der Elevation gelten bezüglich der Peilverfahren für den VHF-UHF-Bereich die gleichen fundamentalen Aussagen wie für den Kurzwellenbereich. Auch in diesem Frequenzbereich sind Peilantennen zur Auswertung nach dem korrelativen Interferometer oder der Watson-Watt-Methode sowohl für stationären als auch mobilen Einsatz lieferbar.

Korrelatives Interferometer

Für das korrelative Interferometer steht eine umfangreiche Palette von Antennen zur Verfügung. Die VHF-UHF-Kompaktantenne ADD 150 deckt den Frequenzbereich von 20 MHz bis 1300 MHz ab und kann stationär oder mobil eingesetzt werden. Im unteren Frequenzbereich ist wegen ihrer kompakten Abmessungen die Antennenleistung etwas begrenzt (Empfindlichkeit, Verhalten bei Mehrwegeausbreitung). Bei mobiler Anwendung lässt sich dieses Defizit durch Annäherung an den Sender reduzieren. Im stationären Betrieb kann man zusätzlich die VHF-Antenne ADD050 montieren, die für den Frequenzbereich von 20 MHz bis 200 MHz optimiert ist (zusammen bilden sie die Antenne ADD051, BILD 3). Die mobil und stationär einsetzbare UHF-Peilantenne ADD070 (BILD 3) deckt 1,3 GHz bis 3,0 GHz ab.

BILD 4
Antennenprogramm
für die digitalen
Peiler DDF0xM,
DDF0xS und
DDF190. (gelb: für
mobilen und
stationären Einsatz,
grün: für stationären
Einsatz).



In zunehmendem Maße gewinnen die GSM-Frequenzen 900 MHz / 1800 MHz und 1900 MHz an Bedeutung. Organisationen, die für den Schutz der Nutzfrequenzbereiche zuständig sind, haben ein großes Interesse daran, Störer in diesen Bereichen zu lokalisieren – vor allem in bebautem Gelände. Für diesen Anwendungsbereich wurde die besonders reflexionsresistente Peilantenne ADD 170 entwickelt.

Adcock/Watson-Watt-Peiler

Auch für das Watson-Watt-Verfahren ist eine Peilantenne mit kompakten Abmessungen verfügbar, die ADD 155 für den Frequenzbereich von 20 MHz bis 650 MHz.

Antennen für den DDF 190

Im Kurzwellenbereich arbeitet der DDF 190 im Watson-Watt-Modus. Die HF-Peilantenne ADD 119 ist sowohl für die

beiden dreizügigen Peiler DDF0xM und DDF0xS als auch den einzügigen Peiler DDF 190 konzipiert. Für den VHF-UHF-Bereich (30 MHz bis 1300 MHz) ausgelegt ist die Peilantenne ADD 190, die nahezu identisch ist mit der ADD 150, jedoch mit einzügiger Auswertung arbeitet.

Die UHF-Peilantenne ADD 071 (1300 MHz bis 3000 MHz) ist der ADD 070 sehr ähnlich. Die Antennenspannungen von ADD 190 und ADD 071 werden nach der Methode des korrelativen Interferometers ausgewertet. Wegen der einzügigen Auswertung wird beim DDF 190 und seinen Antennen zusätzlich ein – für Rohde & Schwarz patentiertes – Multiplexverfahren angewendet.

Franz Demmel; Ulrich Unsel

LITERATUR

- [1] Digitale Überwachungspeiler DDF0xM – Moderne Überwachungspeilung von HF bis UHF. Neues von Rohde & Schwarz (1996) Nr. 150, S. 22–25.
- [2] Digitale Suchpeiler DDF0xS – Schnelle Peilung von Breitband- und Kurzzeitsignalen. Neues von Rohde & Schwarz (1998) Nr. 158, S. 21–23.
- [3] VHF-UHF-Peiler DDF 190 – Digitales Peilen von 20 bis 3000 MHz nach ITU-Richtlinien. Neues von Rohde & Schwarz (1996), Nr. 152, S. 30–32.
- [4] Kurzwellen-Peiltechnik auf Schiffen. Neues von Rohde & Schwarz (1999) Nr. 162, S. 29–30.

Näheres unter Kennziffer 169/10