



PROF. G. KÄS, GRITSCHSTR. 72, 85276 PFAFFENHOFEN/ILM

Rom Elektronik GmbH  
Herrn Robert Mayr  
Am Grund 13  
**86489 Deisenhausen**

Telefon +49(0)8441-84405  
Auto +49(0)172-7384609  
Fax +49(0)8441-82531  
e-mail:RADARMESS@aol.com  
Bankkonto:  
Raiffeisenbank Ingolstadt-  
Pfaffenhofen

Konto 4510 BLZ 721 608 18  
St.Nr. 154/234/00320 FA PAF  
Ust-Id-Nr. DE 130 98 68 95

Datum : 15. März 2006

## **HF-Analyzer HFA-3**

### **Testbericht**

#### **Zusammenfassung**

Der HF-Analyzer HFA-3 ist ein kleines, handliches Gerät mit bemerkenswert großem und vielseitigem Leistungsumfang. Neben einer Breitbandeinstellung zur Beurteilung des hochfrequenten Umfeldes (von Radiosendern bis zur Leckstrahlung des Mikrowellenherdes) ermöglicht er die bandselektive Messung von Mobilfunksignalen vom GSM 950 MHz-Netz bis zum 2,4 GHz WLAN, jeweils getrennt für GSM 950, GSM 1800, DECT, UMTS und WLAN (einschl. Mikrowellenherd).

Eine Reihe von Funktionen erleichtern die Messarbeit erheblich. Fehlmessungen durch eingeschaltete Handys in der Messumgebung werden vermieden, weil der HFA-3 nur den Downlink misst, also nur das von der Basisstation gesendete Signal. Die Möglichkeit Spitzenwerte und Mittelwerte anzuzeigen ist interessant, wenn beispielsweise bei Mehrkanal-DECT-Systemen manchmal hohe Spitzenwerte aber kleine Mittelwerte gemessen werden, weil die Anzahl der Gespräche relativ gering ist.

Eine weitere Erleichterung bei der Bewertung der Messwerte ist die Möglichkeit wahlweise die Leistungsflussdichte in  $\mu\text{W}/\text{m}^2$  oder die Feldstärke in  $\text{mV}/\text{m}$  anzuzeigen, weil Vorgaben oft in wechselnden Einheiten angegeben werden. Die sonst lästige Umrechnung entfällt dann.

Eine Messreihe mit dem HFA-3, dem HFR-2 mit vorgeschaltetem Filter und dem Spektrumanalysator 4131C mit der log.-per. Antenne HA226//582/50 von Rohde&Schwarz ergab eine sehr gute Übereinstimmung aller Messwerte.

## **Eigenschaften**

**Filter:** Neben einer Allpass-Funktion, die den gesamten Frequenzbereich überstreicht (von etwa 10 MHz bis zu 2500 MHz) ist als interessanteste Neuerung gegenüber den Vorgängern eine Filterbank einsetzbar, die es ermöglicht, die verschiedenen Bänder (GSM 950, GSM 1800, DECT, UMTS und WLAN bzw. Bluetooth und/oder Leckstrahlung des Mikrowellenherdes) zu messen. Dadurch erhält man wesentlich genauere Werte für die Gesamtbelastung, da sich ja in der Summe die einzelnen Signale mit verschiedenen Frequenzen ganz unterschiedlich – je nach Phasenlage – addieren.

Sehr vorteilhaft ist auch die Ausblendung der Uplink-Signale, so dass – wie es immer wieder vorkommt – zufällig und nur kurzzeitig bei Messungen anwesende Personen mit eingeschalteten Handys das Messergebnis nicht stören können.

Einen weiteren Vorteil bietet die Möglichkeit, die Modulation des Signales hörbar zu machen, so dass mit etwas Übung schon akustisch ein GSM-Signal deutlich von einem DECT-Signal unterschieden werden kann.

### **Spitzenwert/Mittelwert:**

Der HF-Analyzer HFA-3 zeigt Mittelwert und Spitzenwert gleichzeitig im Display an. Da im Mobilfunkbereich häufig mit gepulsten Signalen gearbeitet wird, können dabei deutliche Unterschiede auftreten (in der Radartechnik beträgt das Verhältnis Spitzenwert/Mittelwert üblicherweise 1:1000), die Rückschlüsse auf die Signaleigenschaften erlauben. Ein Beispiel dafür ist ein Mehrkanal-DECT-System, wie es häufig firmenintern verwendet wird. Man erkennt eine geringe Belegung der Kanäle an dem erheblichen Abweichen von Spitzenwert und Mittelwert.

### **Maßeinheiten:**

Sehr nützlich ist auch die Möglichkeit die Messwerte in verschiedenen Einheiten anzeigen zu können: Entweder in Werten der Leistungsflussdichte in  $\mu\text{W}/\text{m}^2$  oder als Feldstärke in  $\text{mV}/\text{m}$ . Da die Forderungen ebenso wie die Grenzwerte oft entweder als Leistungsflussdichte oder in Einheiten der Feldstärke angegeben sind – abgesehen davon dass viele Anwender sich angewöhnt haben entweder in  $\text{mV}/\text{m}$  oder in  $\mu\text{W}/\text{m}^2$  zu rechnen – entfällt die sonst oft notwendige Umrechnung.

### **Messunsicherheit:**

Vergleichsmessungen mit einem Spektrumanalysator und einer Mikrowellenantenne von Rohde&Schwarz und dem HFA-3 einerseits und einem HFR-2 mit vorgeschaltetem Filter MFF1 ergaben eine sehr gute Übereinstimmung der Messwerte.

### **Gesamturteil:**

Damit erscheinen beide Systeme für Messungen im Mobilfunkbereich vorwiegend zur Ermittlung der Umweltbelastung sehr gut geeignet.

**Pfaffenhofen a.d. Ilm, den 15. März 2006**

**Prof. G. Käs**  
Ingenieurbüro für Radarmess-technik  
Gritschstr.  
85276 Pfaffenhofen/Ilm