

Kalibrierschein  
Calibration Certificate

Kalibrierzeichen  
Calibration mark

K0-0280-2010-06

Gegenstand  
Object **HF-Analyser mit Ultrabreitbandantenne**

Hersteller  
Manufacturer **Gigahertz Solutions GmbH**

Typ  
Type **HF-Analyser: HF59B  
Antenne: UBB27\_G3**

Fabrikate/Serien-Nr.  
Serial number **HF-Analyser: 053000015287  
Antenne: 053030015032**

Auftraggeber  
Customer **Gigahertz Solutions GmbH  
Am Galgenberg 12  
D-90579 Langenzenn**

Auftragsnummer  
Order No. **K0-10004**

Anzahl der Seiten des Kalibrierscheines  
Number of pages of the certificate **5**

Datum der Kalibrierung  
Date of calibration **02.06.2010**

Die Kalibrierung erfolgt durch Vergleich mit Bezugsnormen bzw. Bezugsnormalmess-einrichtungen, die in einer Kalibrierstelle des Deutschen Kalibrierdienstes (DKD) kalibriert und damit rückgeführt sind auf die nationalen Normale; mit denen die Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB) die physikalischen Einheiten in Übereinstimmung mit dem Internationalen Einheitensystem (SI) darstellt.

Die Kalibrierung erfolgte in Übereinstimmung mit den Normen DIN EN ISO/IEC 17025 und ISO 9001.

Für die Einhaltung einer angemessenen Frist zur Wiederholung der Kalibrierung ist der Benutzer verantwortlich.

*The calibration is performed by comparison with reference standards or standard measuring equipment which are calibrated by a Calibration laboratory of the Deutscher Kalibrierdienst (DKD) and thus traceable to the national measurement standards maintained by the Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB) for the realization of the physical units according to the International system of Units (SI).*

*The calibration is performed according to the standards DIN EN ISO/IEC 17025 and ISO 9001.*

*The user is obliged to have the object recalibrated at appropriate intervals.*

Die angegebenen Messwerte gelten zum Zeitpunkt der Kalibrierung. Kalibrierscheine ohne Unterschrift haben keine Gültigkeit.

*The measured values are valid for the moment of calibration. Calibration certificates without signature are not valid.*

Stempel  
Seal



Datum  
Date

07.06.2010

Stellv. Leiter des Kalibrierlaboratoriums  
Deputy Head of the calibration laboratory

R. Breitsameter

Bearbeiter  
Person in charge

M. Rummer

## 1 Kalibriergegenstand

Der HF - Analyser mit der Ultrabreitbandantenne dient zur Messung hochfrequenter Strahlung von 27 MHz bis max. 3,3 GHz. Kalibriert wurde im Frequenzbereich von 300 MHz bis 3 GHz.

Vor der Kalibrierung wurde eine optische und eine elektrische Kontrolle durchgeführt. Der Befund war in Ordnung.

## 2 Kalibrieraufbau

Die Sonde wurde in einer Lage (siehe Fotos) bei folgenden Feldstärken kalibriert:

Lage im Feld:

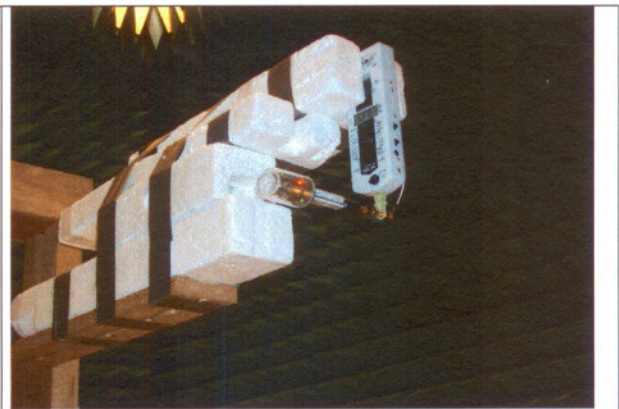
Antenne parallel E-Feld ausgerichtet  
(H-Feld schneidet im rechten Winkel die Seite mit der Aufschrift „Frequency Ranges in Europe“)

Kalibrierfeldstärken:

614 mV/m (entspricht  $1 \text{ mW/m}^2$ )  
194 mV/m (entspricht  $100 \text{ }\mu\text{W/m}^2$ )



HF-Analyser mit Antenne UBB27\_G3 über der Sendeantenne (1 GHz bis 3 GHz)



HF-Analyser mit Antenne UBB27\_G3



HF-Analyser mit Antenne UBB27\_G3 über der Sendeantenne (300 MHz bis 1 GHz)



Position der Antenne UBB27\_G3

### 3 Bezugsnormale

Bezugsnormale	Hersteller	Typ	Beschreibung	K.-Nr.	Rückführung
Transfer-Normal	PTB	Box 5	1 MHz bis 1 GHz	785	Kal. Schein Nr. 21043 PTB 10
Sendeantenne	Electro-Metrics	RGA-50/60	1 GHz bis 18 GHz	710	ÖKD 13-EH-A393/08
Leistungsmesser	Rohde & Schwarz	NRVD	Anzeigeeinheit	1505	DKD-K-16101-0044-2010-05
Leistungsmesskopf	Rohde & Schwarz	NRV-Z2	10 MHz bis 18 GHz	1108	DKD-K-16101-0036-2010-01

Messgeräte	Hersteller	Typ	Beschreibung	K.-Nr.	Rückführung
Signalgenerator	Wiltron	6569A	10 MHz bis 40 GHz	1001	Kal. Schein Nr. K1001-2010-01
Sendeantenne	Tensor	4106	200 MHz bis 1 GHz	708	Kal. Schein Nr. K708-2010-05
Power Splitter	Hewlett Packard	11667A	DC bis 18 GHz	305	Kal. Schein Nr. K305-2010-01
Microwave Verstärker	Hewlett Packard	8349B	2 GHz bis 20 GHz  S/N 2644A02882	ohne	über Leistungsmesser NRVD DKD-K-16101-0044-2010-05 über Leistungsmessk. NRV-Z2 DKD-K-16101-0036-2010-01

- Sonstige zur Kalibrierung verwendeten Messgeräte und Messhilfsmittel unterliegen den Vorschriften und Kalibrier-/Wartungszyklen des DKD-Kalibrierlabors.

### 4 Umgebungsbedingungen

Temperatur:  $(21,7 \pm 0,3)^\circ\text{C}$

Relative Feuchte:  $(50 \pm 10)\%$

### 5 Messunsicherheit

Abhängig vom Frequenzbereich und Kalibriermedium ergibt sich die erweiterte Messunsicherheit wie folgt:

Absorberkammer mit Sendeantennen:

Frequenzbereich: 300 MHz bis 1 GHz	1,2 dB
Frequenzbereich: > 1 GHz bis 3 GHz	1,7 dB

Die erweiterte Messunsicherheit errechnet sich aus der Standardmessunsicherheit durch Multiplikation mit dem Erweiterungsfaktor  $k = 2$ . Der Wert der Messgröße liegt mit einer Wahrscheinlichkeit von 95 % im zugeordneten Werteintervall.

### 6 Kalibrierverfahren

Das Verfahren entsprach dem durch den DKD akkreditierten Kalibrierverfahren (Referenz-Dokument DOK-KAL-SON-001-E).

## 7 Kalibrierergebnisse

### 7.1 Frequenzgang

Kalibriert wurde im Frequenzbereich von 300 MHz bis 3 GHz mit 614 mV/m (entsprechend 1 mW/m<sup>2</sup>) und 194 mV/m (entsprechend 100 µW/m<sup>2</sup>).

Der HF-Analyser zeigt die vorhandene Feldstärke (mV/m) umgerechnet in Leistungsflussdichte (mW/m<sup>2</sup> bzw. µW/m<sup>2</sup>) an.

Hinweis:

Die Leistungsflussdichte kann im Fernfeld über den Feldwellenwiderstand des freien Raumes  $Z_0 = 377 \Omega$  aus dem Feldstärkewert umgerechnet werden.

Mit Kal.-Fakt. = k errechnet sich die wahre Leistungsflussdichte wie folgt:

Leistungsflussdichte = k \* angezeigte Leistungsflussdichte

Grundeinstellungen am HF-Analyser HF59B:

Signal: Peak  
 Messbereich: Full  
 Videobandbreite: VBW Standard

#### 7.1.1 Kalibrierfeldstärke 614 mV/m (1 mW/m<sup>2</sup>)

Frequenz in MHz	Sollwert in mW/m <sup>2</sup> (614 mV/m)	Messbereich	Anzeige in mW/m <sup>2</sup>	Korrekturfaktor k
300	1	0,01-19,99 mW/m <sup>2</sup>	1,31	0,76
500	1	0,01-19,99 mW/m <sup>2</sup>	1,00	1,00
800	1	0,01-19,99 mW/m <sup>2</sup>	1,18	0,85
850	1	0,01-19,99 mW/m <sup>2</sup>	1,14	0,88
900	1	0,01-19,99 mW/m <sup>2</sup>	1,01	0,99
1200	1	0,01-19,99 mW/m <sup>2</sup>	0,61	1,64
1500	1	0,01-19,99 mW/m <sup>2</sup>	0,74	1,35
1800	1	0,01-19,99 mW/m <sup>2</sup>	0,78	1,28
1900	1	0,01-19,99 mW/m <sup>2</sup>	0,85	1,18
2100	1	0,01-19,99 mW/m <sup>2</sup>	0,74	1,35
2300	1	0,01-19,99 mW/m <sup>2</sup>	0,65	1,54
2450	1	0,01-19,99 mW/m <sup>2</sup>	1,12	0,89
2500	1	0,01-19,99 mW/m <sup>2</sup>	1,29	0,78
3000	1	0,01-19,99 mW/m <sup>2</sup>	1,75	0,57

**7.1.2 Kalibrierfeldstärke 194 mV/m (100  $\mu\text{W}/\text{m}^2$ )**

Frequenz in MHz	Sollwert in $\mu\text{W}/\text{m}^2$ (194 mV/m)	Messbereich	Anzeige in $\mu\text{W}/\text{m}^2$	Korrektur- faktor k
300	100	00,1-199,9 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	130,7	0,77
500	100	00,1-199,9 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	100,4	1,00
800	100	00,1-199,9 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	115,4	0,87
850	100	00,1-199,9 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	114,1	0,88
900	100	0,01-19,99 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	99,1	1,01
1200	100	00,1-199,9 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	64,0	1,56
1500	100	00,1-199,9 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	76,7	1,30
1800	100	00,1-199,9 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	93,3	1,07
1900	100	00,1-199,9 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	101,5	0,99
2100	100	00,1-199,9 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	90,5	1,10
2300	100	00,1-199,9 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	63,2	1,58
2450	100	00,1-199,9 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	70,8	1,41
2500	100	00,1-199,9 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	74,3	1,35
3000	100	00,1-199,9 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	120,5	0,83