

## Runde Rahmenantenne Circular Loop Antenna



| <b>Technische Daten:</b>                               |  | <b>Specifications:</b>   |
|--|--|--|
| Frequenzbereich:                                       | 0.01 ... 120 MHz                               | <i>Frequency Range:</i>  |
| Rahmendurchmesser:                                     | 100 mm   | <i>Loop Diameter:</i>  |
| Windungszahl:  | 3  | <i>Number of Turns:</i>  |
| Anschluss:   | BNC  | <i>Connector:</i>  |
| Montage (Stativgewinde):                               | 3/8"   | <i>Mount (Camera Thread):</i>  |
|  | 16 mm  |  |
| Material: Messing, vernickelt                          |  | <i>Material: Brass, Nickel plated</i>                                  |
| Abmessungen:   | 158 x 112 x 45 mm                              | <i>Dimensions:</i>   |
| Gewicht:   | 250 g  | <i>Weight:</i>   |
| Lieferumfang:  | HFRA 5164<br>HFRA-Spacer50                     | <i>Scope of Delivery:</i>  |
| Empfohlenes Zubehör:                                   | FESP 5134-1<br>Loopholder 5164-39<br>NFCN 1356 | <i>Recommended Accessories:</i>  |
| Maximaler Spulenstrom:                                 | 12 A (5 min.)                                  | <i>Maximum Coil Current:</i>   |
| Max. Dauerstrom:                                       | 8 A  | <i>Max. Cont. Current:</i>   |
| Magnetfeldstärke bei 1 A Spulenstrom in 50 mm Abstand: | 10.61 A/m                                      | <i>Magnetic Fieldstrength with 1 A Coil Current at 50 mm Distance:</i> |
| Magnetfeldstärke bei 1 A Spulenstrom in Spulenmitte:   | 30 A/m   | <i>Magnetic Fieldstrength with 1 A Coil Current at Loop Center:</i>    |
| kH (nominell):   | 0 – 35 dB/Ωm                                   | <i>kH (nominal):</i>   |
| kE (nominell):   | 52 - 87 dB/m                                   | <i>kE (nominal):</i>   |

**Beschreibung:**

Die geschirmte Rahmenantenne HFRA 5164 ist für die Erzeugung von Magnetfeldern für Immunitätsprüfungen von wenigen kHz bis 120 MHz vorgesehen. Eine typische Anwendung ist die Störfestigkeitsprüfung von Medizingeräten nach IEC 61000-4-39 von 150 kHz bis 26 MHz, bei der der Senderahmen in einem Abstand von 50 mm zur Prüflingsoberfläche platziert wird. Hierzu wird eine spezielle Halterung (HFRA-Spacer50) mitgeliefert, die die HFRA 5164 am 16 mm Schaft klemmt und den gewünschten Abstand zur Prüflingsoberfläche sicherstellt (siehe Abb. 1). Der Senderahmen ist für den direkten Anschluß an 50  $\Omega$  Leistungsverstärker (Klasse A) ausgelegt. Zur Überwachung der erzeugten Feldstärke wird die geschirmte Monitor-Magnetfeldsonde FESP 5134-1 empfohlen, die ebenfalls an Meßgeräten in 50  $\Omega$  Technik betrieben wird. Zusammen mit dem optionalen Loopholder 5164-39 kann die Sensorspule im Abstand von 50 mm vom Senderahmen durch einfaches Einrasten ohne Werkzeug befestigt werden (siehe Abb. 2). Auf diese Weise ist eine gleichzeitige Feldstärkekontrolle (und ggfs. Nachregelung) während der Störfestigkeitsprüfung möglich.

Die geschirmte Ausführung sorgt sowohl für eine hervorragende Symmetrie als auch eine starke Unterdrückung parasitärer E-Feld-Einflüsse, sodaß sich der Einsatz von Mantelstromsperrern erübrigt.

Für die wirtschaftliche Erzeugung von hohen Magnetfeldern im RFID-Frequenzbereich von 13.56 MHz steht ein speziell auf die HFRA 5164 zugeschnittenes Kompensationsnetzwerk NFCN 1356 zur Verfügung, mit dem eine Verbesserung der Anpassung im gewünschten Frequenzbereich erreicht wird. Dadurch läßt sich eine erhebliche Reduktion des Leistungsbedarfs im Schmalbandbetrieb erreichen. Kurzzeitig (1 min) lassen sich typische Werte von 26 A/m mit 50 W Sendeleistung bei einer Frequenz von 13.56 MHz und 50 mm Abstand erreichen.

**Description:**

*The shielded Loop Antenna HFRA 5164 was designed to generate magnetic fields for immunity tests from a few kHz up to 120 MHz. A typical application is the immunity testing for medical equipment acc. to IEC 61000-4-39 from 150 kHz to 26 MHz, where the transmit loop antenna is located 50 mm apart the EuT surface. For this purpose a special fixture (HFRA-Spacer50) is supplied with the HFRA 5164, which clamps the 16 mm shaft of the loop antenna and provides the necessary spacing to the EuT surface (see Fig. 1). The transmit loop is designed to be connected directly to the 50  $\Omega$  output of a class-A power amplifier. For the monitoring of the generated fields we recommend to use the shielded monitoring loop FESP 5134-1, which can also interface directly to 50  $\Omega$  measuring equipment. Together with the optional Loopholder 5164-39, the small sensing loop can be simply clamped on the transmit loop in a distance of 50 mm, without any need for tools (see Fig. 2). This allows for a simultaneous monitoring of the generated fieldstrength while performing immunity tests (and eventually required level control).*

*The electrostatic shield provides both, an outstanding symmetry and strong rejection of unwanted parasitic E-fields, which makes the use of sheath current suppressors obsolete.*

*For the economic generation of magnetic fields in the RFID frequency band at 13.56 MHz, a compensation network NFCN 1356 is available, which is especially tailored to the HFRA 5164. This network achieves an optimum impedance matching at the dedicated RFID-Band, resulting in significant power savings in the respective frequency range. For short time (1 min.) a typical magnetic fieldstrength level of 26 A/m with 50 W power can be achieved at a distance of 50 mm at 13.56 MHz.*



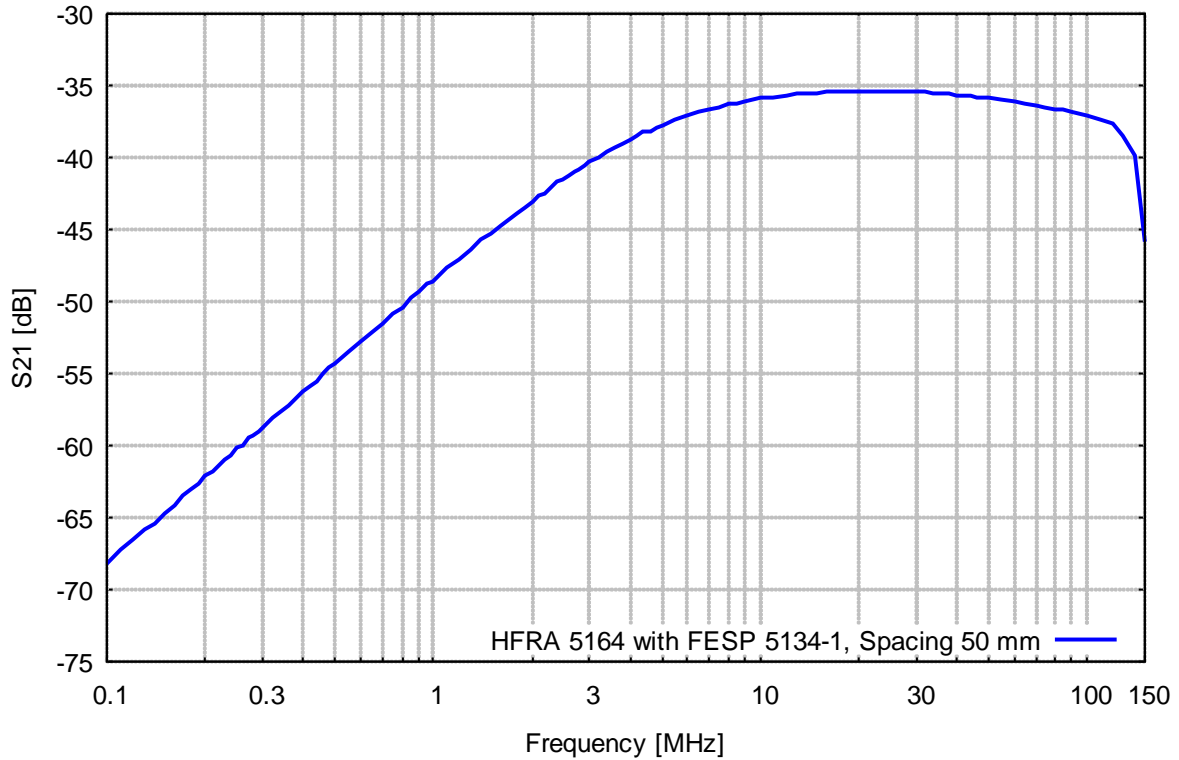
Abb. 1: HFRA 5164 mit Abstandhalter 50 mm (HFRA-Spacer50)  
Fig. 1: HFRA 5164 with fixture to provide a spacing of 50 mm (HFRA-Spacer50)



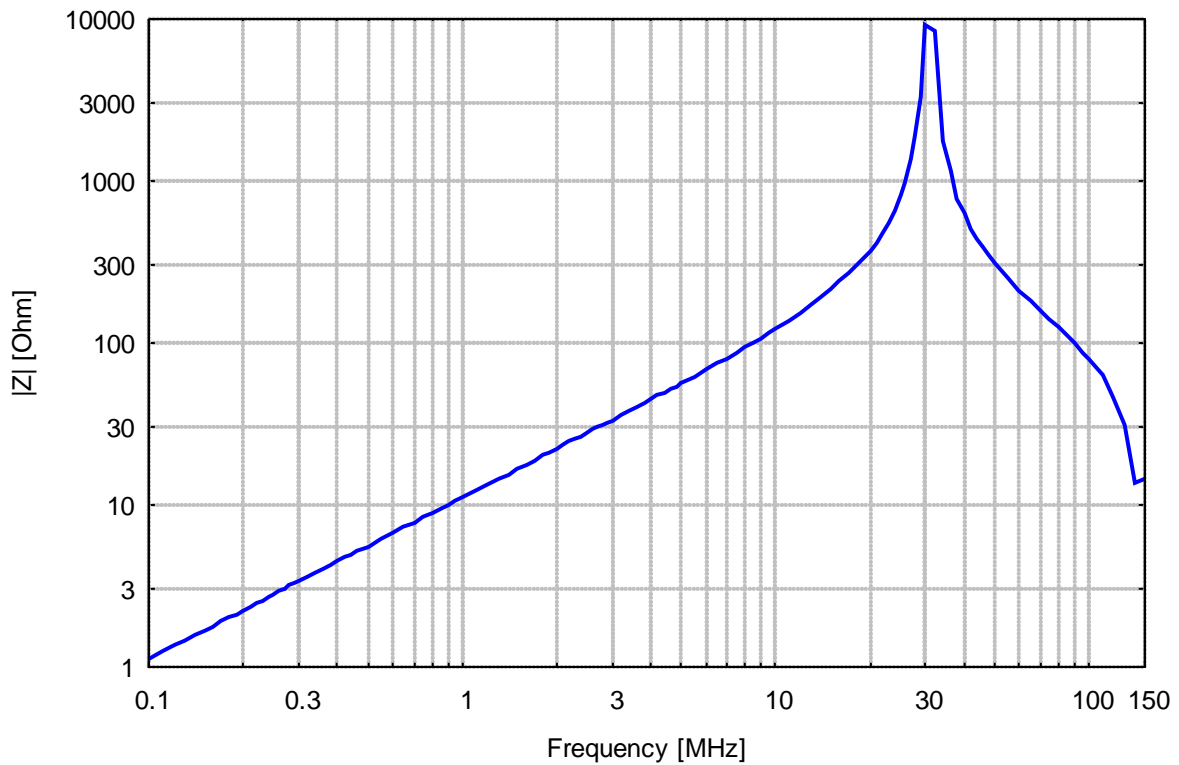
Abb. 2: HFRA 5164 mit HFRA-Spacer50, darüber FESP 5134-1 mit LoopHolder 5164-39  
Fig. 2: HFRA 5164 with HFRA-Spacer50, on top: FESP 5134-1 with Loopholder 5164-39



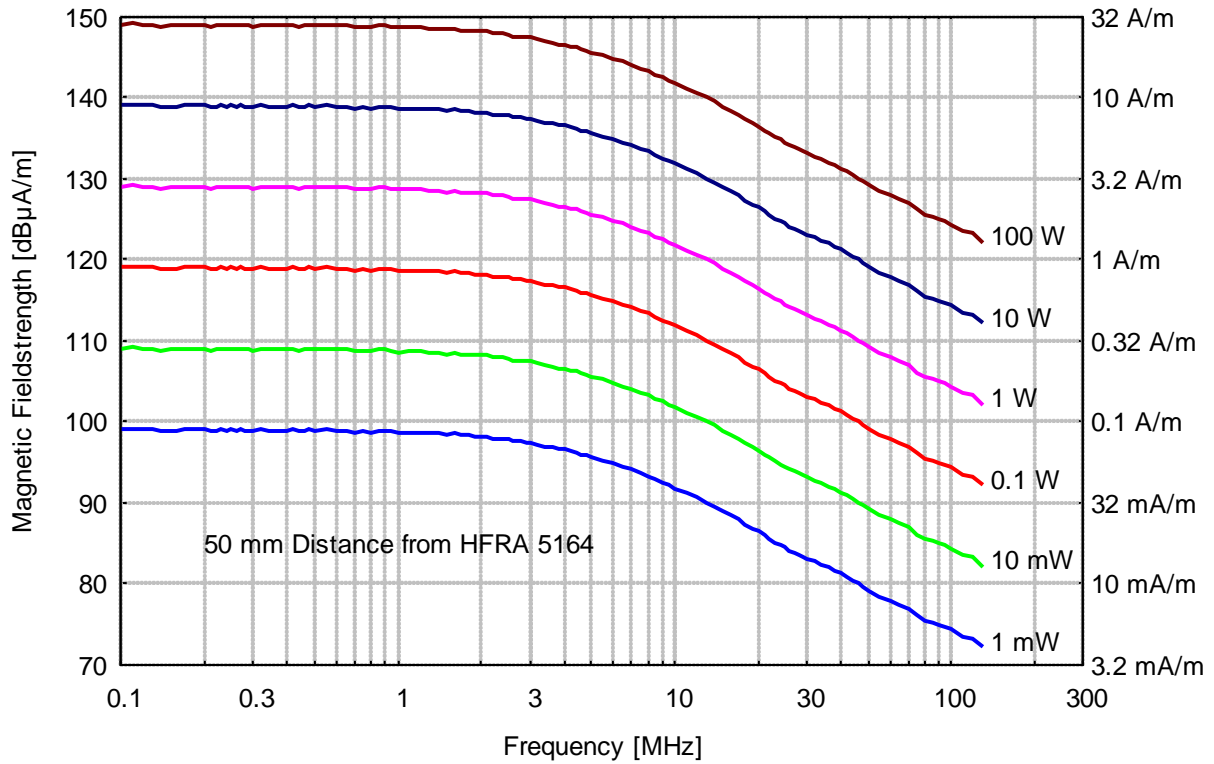
**Transmission zwischen HFRA 5164 (Senderahmen) und FESP 5134-1 (Sensorspule)**  
*Transmission between HFRA 5164 (TX Loop) and FESP 5134-1 (Monitoring Loop)*



**Betrag der Impedanz HFRA 5164**  
*Magnitude of Impedance HFRA 5164*

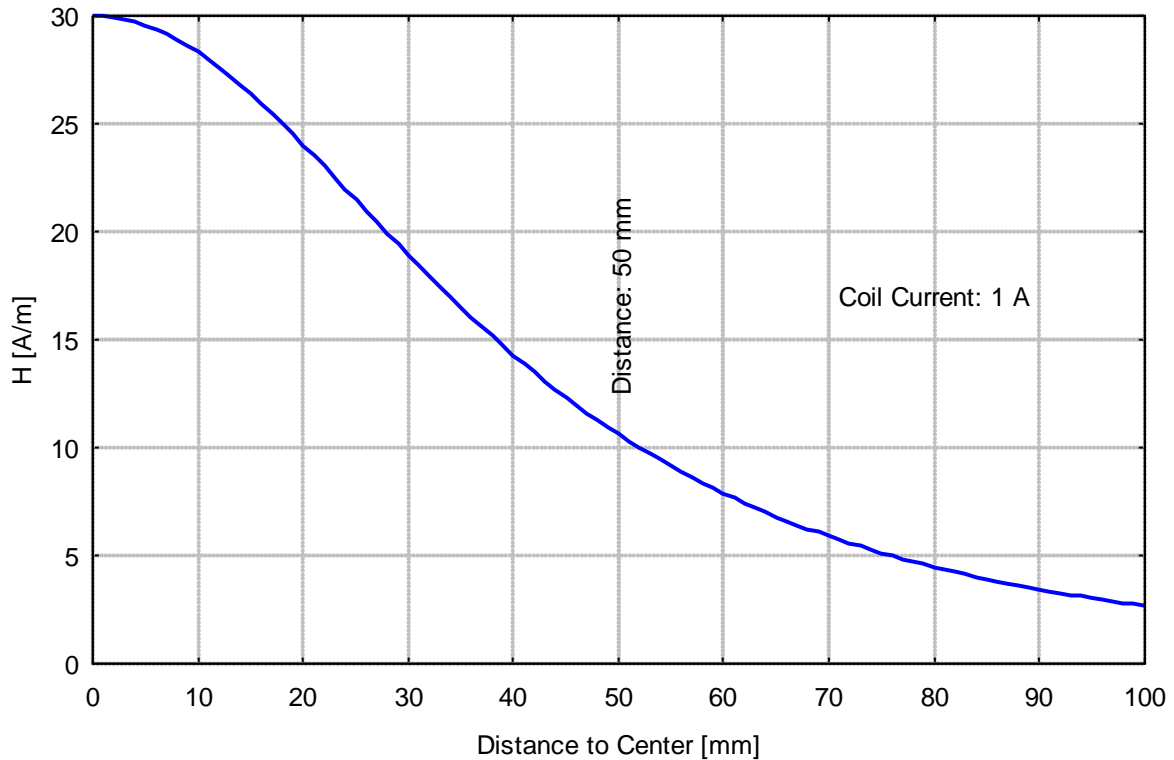


**Feldstärkeerzeugung / Leistungsbedarf HFRA 5164**  
*Fieldstrength / Power Requirement HFRA 5164*





**Magnetfeldstärke als Funktion des Abstands von der Spulenmitte**  
*Magnetic Fieldstrength versus Distance to Coil Center*



| Distance from Coil Center | Magnetic Fieldstrength |
|---------------------------|------------------------|
| mm                        | A/m                    |
| 0                         | 30.000                 |
| 7                         | 29.139                 |
| 10                        | 28.286                 |
| 15                        | 26.362                 |
| 20                        | 24.012                 |
| 25                        | 21.466                 |
| 30                        | 18.915                 |
| 35                        | 16.494                 |
| 40                        | 14.284                 |
| 45                        | 12.319                 |
| <b>50</b>                 | <b>10.606</b>          |
| 55                        | 9.131                  |
| 60                        | 7.871                  |
| 65                        | 6.799                  |
| 70                        | 5.890                  |
| 75                        | 5.120                  |

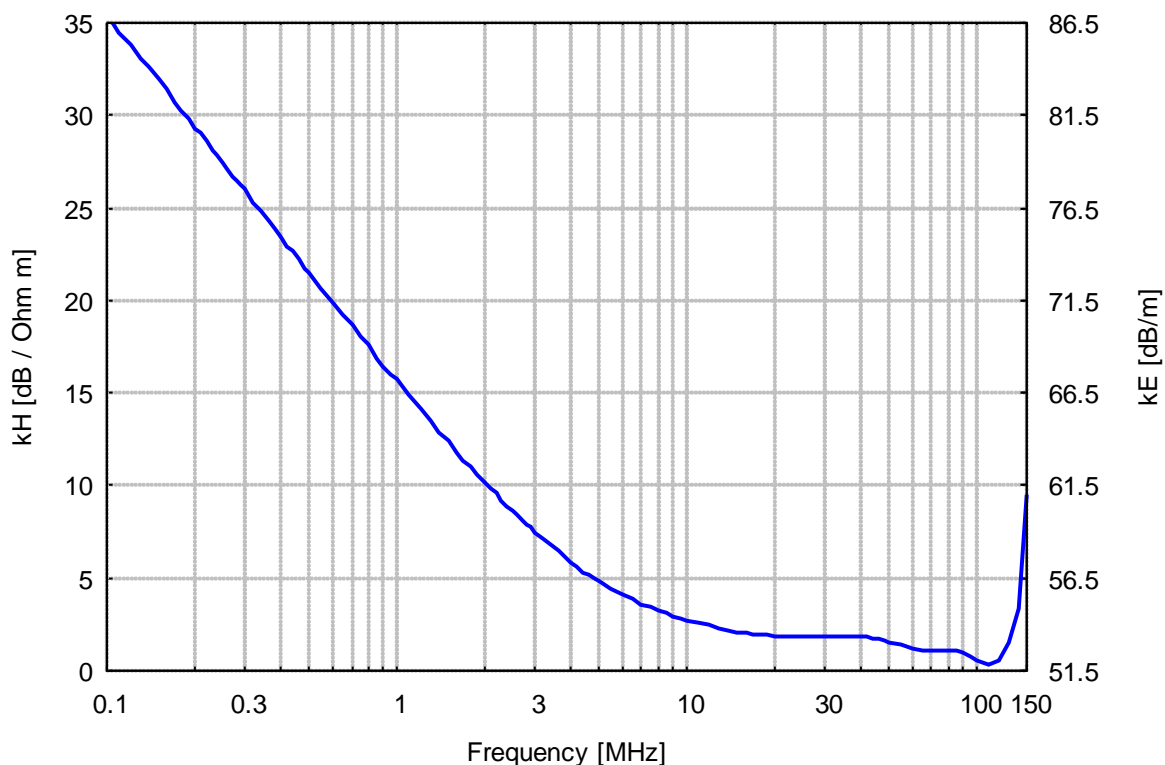
| Distance from Coil Center | Magnetic Fieldstrength |
|---------------------------|------------------------|
| mm                        | A/m                    |
| 80                        | 4.466                  |
| 85                        | 3.910                  |
| 90                        | 3.436                  |
| 95                        | 3.030                  |
| 100                       | 2.683                  |
| 105                       | 2.384                  |
| 110                       | 2.125                  |
| 115                       | 1.901                  |
| 120                       | 1.706                  |
| 125                       | 1.536                  |
| 130                       | 1.387                  |
| 135                       | 1.256                  |
| 140                       | 1.141                  |
| 145                       | 1.039                  |
| 150                       | 0.948                  |

## Betrieb als Empfangsrahmenantenne Operation as RX Loop Antenna

Die HFRA 5164 kann auch als Empfangsrahmenantenne in Verbindung mit 50 Ω Messgeräten verwendet werden. Physikalisch betrachtet mißt die HFRA 5164 die Magnetfeldstärke. Die gemessene Spannung am 50 Ω Meßgerät in dBµV wird um das Wandlungsmaß  $k_H$  für Magnetfelder erhöht, als Resultat erhält man die Magnetfeldstärke in dBµA/m. Wenn Fernfelder gemessen werden, wird zur Empfängeranzeige in dBµV das Wandlungsmaß für E-Felder ( $k_E$ ) addiert. Ergebnis ist das fiktive E-Feld in dBµV/m. Die Umrechnung von magnetischer Feldstärke in fiktive elektrische Feldstärke ist frequenzunabhängig 51,5 dB ( $=20 \log(377 \Omega)$ )

*The HFRA 5164 can also be used as RX-Loop antenna, connected to 50 Ω measuring equipment. In a strict sense the HFRA 5164 measures the magnetic field-strength. The voltage across 50 Ω has to be added to the antenna factor  $k_H$ , to obtain the magnetic fieldstrength in dBµA/m. When far-fields are being measured, one has to add the conversion factor for E-fields ( $k_E$ ) in dB/m to the measured result of the receiver in dBµV, to obtain the fictious E-fieldstrength in dBµV/m. The conversion from magnetic field strength to fictive electric field strength does not depend on the frequency and is 51.5 dB ( $=20 \log(377 \Omega)$ ).*

**Wandlungsmaß, Betrieb als Empfangsrahmenantenne  
Antenna Factor, Operation as RX Loop Antenna**



| Frequency | kE     | kH       |
|-----------|--------|----------|
| MHz       | dB/m   | dB/Ohm m |
| 0.009     | 109.21 | 57.68    |
| 0.010     | 107.30 | 55.77    |
| 0.020     | 99.73  | 48.20    |
| 0.030     | 97.49  | 45.96    |
| 0.040     | 95.03  | 43.50    |
| 0.050     | 93.06  | 41.53    |
| 0.055     | 92.29  | 40.76    |
| 0.060     | 91.61  | 40.08    |
| 0.065     | 90.90  | 39.38    |
| 0.070     | 90.11  | 38.59    |
| 0.075     | 89.38  | 37.85    |
| 0.080     | 88.88  | 37.35    |
| 0.085     | 88.41  | 36.88    |
| 0.090     | 87.94  | 36.42    |
| 0.095     | 87.48  | 35.95    |
| 0.100     | 87.00  | 35.48    |
| 0.110     | 86.02  | 34.49    |
| 0.120     | 85.35  | 33.82    |
| 0.130     | 84.62  | 33.09    |
| 0.140     | 84.14  | 32.61    |
| 0.150     | 83.44  | 31.92    |
| 0.160     | 82.95  | 31.42    |
| 0.170     | 82.22  | 30.70    |
| 0.180     | 81.76  | 30.23    |
| 0.190     | 81.30  | 29.77    |
| 0.200     | 80.83  | 29.31    |
| 0.210     | 80.60  | 29.07    |
| 0.220     | 80.12  | 28.59    |
| 0.230     | 79.64  | 28.11    |
| 0.240     | 79.40  | 27.88    |
| 0.250     | 78.93  | 27.40    |
| 0.260     | 78.69  | 27.16    |
| 0.270     | 78.22  | 26.70    |
| 0.280     | 77.99  | 26.46    |
| 0.290     | 77.74  | 26.22    |
| 0.300     | 77.50  | 25.98    |
| 0.320     | 76.79  | 25.26    |
| 0.340     | 76.33  | 24.80    |
| 0.360     | 75.86  | 24.33    |
| 0.380     | 75.39  | 23.86    |
| 0.400     | 74.92  | 23.39    |
| 0.420     | 74.44  | 22.92    |
| 0.440     | 74.21  | 22.68    |
| 0.460     | 73.74  | 22.21    |
| 0.480     | 73.27  | 21.74    |
| 0.500     | 73.04  | 21.51    |
| 0.550     | 72.11  | 20.58    |
| 0.600     | 71.41  | 19.88    |
| 0.650     | 70.71  | 19.19    |
| 0.700     | 70.25  | 18.73    |
| 0.750     | 69.56  | 18.03    |
| 0.800     | 69.10  | 17.57    |
| 0.850     | 68.42  | 16.89    |

| Frequency | kE    | kH       |
|-----------|-------|----------|
| MHz       | dB/m  | dB/Ohm m |
| 0.900     | 67.96 | 16.43    |
| 0.950     | 67.51 | 15.98    |
| 1.000     | 67.28 | 15.75    |
| 1.100     | 66.38 | 14.85    |
| 1.200     | 65.71 | 14.19    |
| 1.300     | 65.05 | 13.53    |
| 1.400     | 64.41 | 12.88    |
| 1.500     | 63.98 | 12.45    |
| 1.600     | 63.34 | 11.81    |
| 1.700     | 62.92 | 11.39    |
| 1.800     | 62.51 | 10.98    |
| 1.900     | 62.10 | 10.57    |
| 2.000     | 61.70 | 10.17    |
| 2.100     | 61.30 | 9.78     |
| 2.200     | 61.11 | 9.58     |
| 2.300     | 60.73 | 9.20     |
| 2.400     | 60.35 | 8.82     |
| 2.500     | 60.17 | 8.64     |
| 2.600     | 59.98 | 8.46     |
| 2.700     | 59.63 | 8.10     |
| 2.800     | 59.45 | 7.92     |
| 2.900     | 59.28 | 7.75     |
| 3.000     | 58.94 | 7.41     |
| 3.200     | 58.60 | 7.08     |
| 3.400     | 58.29 | 6.76     |
| 3.600     | 57.98 | 6.45     |
| 3.800     | 57.69 | 6.16     |
| 4.000     | 57.40 | 5.87     |
| 4.200     | 57.13 | 5.60     |
| 4.400     | 56.86 | 5.34     |
| 4.600     | 56.74 | 5.21     |
| 4.800     | 56.49 | 4.97     |
| 5.000     | 56.38 | 4.85     |
| 5.500     | 55.94 | 4.41     |
| 6.000     | 55.64 | 4.11     |
| 6.500     | 55.37 | 3.84     |
| 7.000     | 55.11 | 3.59     |
| 7.500     | 54.96 | 3.43     |
| 8.000     | 54.74 | 3.22     |
| 8.500     | 54.61 | 3.08     |
| 9.000     | 54.49 | 2.96     |
| 9.500     | 54.37 | 2.84     |
| 10.000    | 54.26 | 2.73     |
| 11.000    | 54.11 | 2.58     |
| 12.000    | 53.96 | 2.44     |
| 13.000    | 53.83 | 2.31     |
| 14.000    | 53.72 | 2.19     |
| 15.000    | 53.62 | 2.09     |
| 16.000    | 53.56 | 2.03     |
| 17.000    | 53.51 | 1.98     |
| 18.000    | 53.46 | 1.93     |
| 19.000    | 53.42 | 1.89     |
| 20.000    | 53.39 | 1.86     |



| Frequency<br>MHz | kE<br>dB/m | kH<br>dB/Ohm m |
|------------------|------------|----------------|
| 21.000           | 53.36      | 1.83           |
| 22.000           | 53.34      | 1.81           |
| 23.000           | 53.33      | 1.80           |
| 24.000           | 53.32      | 1.79           |
| 25.000           | 53.32      | 1.79           |
| 26.000           | 53.32      | 1.79           |
| 27.000           | 53.32      | 1.79           |
| 28.000           | 53.32      | 1.79           |
| 29.000           | 53.33      | 1.80           |
| 30.000           | 53.33      | 1.81           |
| 32.000           | 53.35      | 1.82           |
| 34.000           | 53.38      | 1.85           |
| 36.000           | 53.39      | 1.87           |
| 38.000           | 53.39      | 1.86           |
| 40.000           | 53.37      | 1.84           |
| 42.000           | 53.35      | 1.82           |
| 44.000           | 53.30      | 1.77           |

| Frequency<br>MHz | kE<br>dB/m | kH<br>dB/Ohm m |
|------------------|------------|----------------|
| 46.000           | 53.22      | 1.70           |
| 48.000           | 53.18      | 1.65           |
| 50.000           | 53.07      | 1.55           |
| 55.000           | 52.90      | 1.37           |
| 60.000           | 52.73      | 1.20           |
| 65.000           | 52.63      | 1.11           |
| 70.000           | 52.62      | 1.09           |
| 75.000           | 52.65      | 1.12           |
| 80.000           | 52.65      | 1.12           |
| 85.000           | 52.59      | 1.07           |
| 90.000           | 52.46      | 0.94           |
| 95.000           | 52.27      | 0.75           |
| 100.000          | 52.06      | 0.53           |
| 110.000          | 51.85      | 0.32           |
| 120.000          | 52.10      | 0.58           |
| 130.000          | 53.05      | 1.52           |

