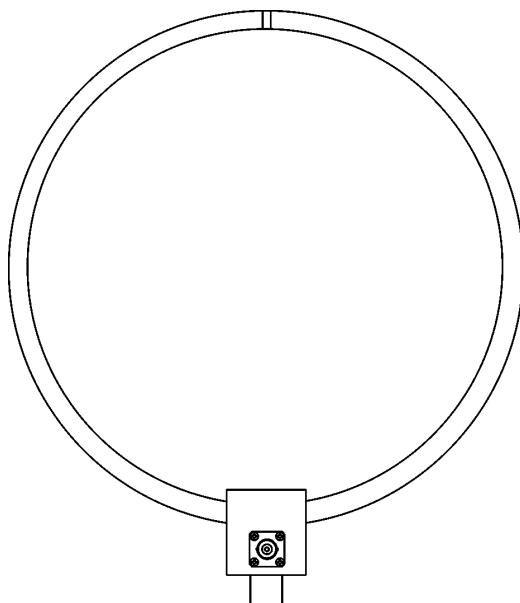


Passive Magnetische Sende-Rahmenantenne
Passive Magnetic TX Loop Antenna



Beschreibung:

Die HFRA 1356 ist eine auf Resonanz abgestimmte passive Rahmenantenne. Der Rahmen, bestehend aus zwei kreisrunden Windungen, ist gegen E-Felder geschirmt. Die Antenne ist zur effizienten Erzeugung definierter Magnetfelder bei 13,56 MHz vorgesehen, zum Beispiel beim Testen von Nahfeldkommunikationskomponenten (NFC) oder Messungen im RFID-Bereich. NFC wird in den Standards ISO 18092, ECMA 340, ETSI TS 102 190 beschrieben und dient zur Datenübertragung auf Strecken von einigen Zentimeter.

Signalgeneratoren haben oft Ausgangspegel von ca. 16 dBm. Damit lassen sich Feldstärken von etwa 1 A/m erzeugen. Mit 25 Watt Generatorleistung läßt sich kurzzeitig die maximal mögliche Feldstärke von 25 A/m erreichen.

Die Buchse „Input“ wird mit dem Signalgenerator verbunden, während die Buchse „Monitor“ zur Kontrolle des Rahmenstroms genutzt wird. Der Rahmenstrom wird als Spannungsabfall über dem in der Antenne eingebauten Widerstand mit einem 50 Ω Spannungsmeßgerät ermittelt (z.B. Spektrumanalysator). Verwendet man hochohmige Messgeräte wie z.B. manche HF-Voltmeter oder Oszilloskope) so muss ein 50 Ω Abschluss parallel geschaltet werden.

Description:

The HFRA 1356 is a passive loop antenna which is matched to a resonance frequency of 13.56 MHz. The antenna is shielded against electric fields. The purpose of the antenna is to produce defined magnetic fields at 13.56 MHz efficiently, i.e. to test near field communication devices (NFC) or RFID equipment. NFC issues are described in the standards ISO 18092, ECMA 340, ETSI TS 102 190. NFC is used for data communication on distances of a few centimeter.

Signal generators are often rated with an output power level of approx. 16 dBm. This is sufficient to generate typ. 1 A/m with HFRA 1356. With 25 Watt generator power a magnetic fieldstrength of 25 A/m can be reached for short time operation.

Connect a signal generator to the "Input" port to generate a magnetic field and control the loop current at the "Monitor"-port. The current through the loop is measured as a voltage drop along the built in resistor with a 50 Ω voltmeter (i.e. a spectrum analyzer) If you use a device with an input with high impedance like some oscilloscopes or RF-voltmeters it is necessary to switch a 50 Ω load in parallel.

Eine gemessene Spannung von 32 mV bzw. 90 dB μ V am Kontrollausgang entspricht einer magnetischen Feldstärke von 1 A/m im Rahmenzentrum.

Der Rahmenstrom ist streng proportional zur erzeugten Magnetfeldstärke, z.B. für $H = 6 \text{ A/m}$ beträgt die „Monitor“ Kontrollspannung 192 mV oder 105.6 dB μ V.

Die maximal zulässige dauerhafte Kontrollspannung beträgt 640 mV, dies entspricht einer Feldstärke von 20 A/m. Bei höheren Werten werden die eingebauten Bauelemente überhitzt.

Das Signal vom Leistungsgenerator darf **niemals** an die „Monitor“-Buchse angelegt werden um die Zerstörung von Widerständen zu vermeiden.

Die Umrechnung von magnetischer Feldstärke in fiktive elektrische Feldstärke ist frequenzunabhängig

$$51,5 \text{ dB} = 20 \cdot \log(377 \Omega)$$

$$1 \text{ A/m} \triangleq 377 \text{ V/m} \triangleq 0 \text{ dBA/m}$$

$$\triangleq 51,5 \text{ dBV/m} \triangleq 120 \text{ dB}\mu\text{A/m}$$

$$\triangleq 171,5 \text{ dB}\mu\text{V/m}$$

A measured voltage of 32 mV or 90 dB μ V at the "Monitor" output equals a magnetic field strength of 1 A/m in the center of the loop.

The loop current is strictly proportional to the generated magnetic field strength. A magnetic field strength of $H = 6 \text{ A/m}$ is for instance generated if the monitored voltage is 192 mV or 105.6 dB μ V.

The maximum allowed monitor voltage is 640 mV which corresponds to field strength of 20 A/m. Larger signal amplitudes will overheat the internal components of the antenna.

*Do **never** apply the signal of the power generator to the "Monitor" output connector, otherwise the HFRA 1356 will be damaged.*

The conversion between magnetic field strength and fictive electric field strength is independently of frequency

$$51.5 \text{ dB} = 20 \cdot \log(377 \Omega).$$

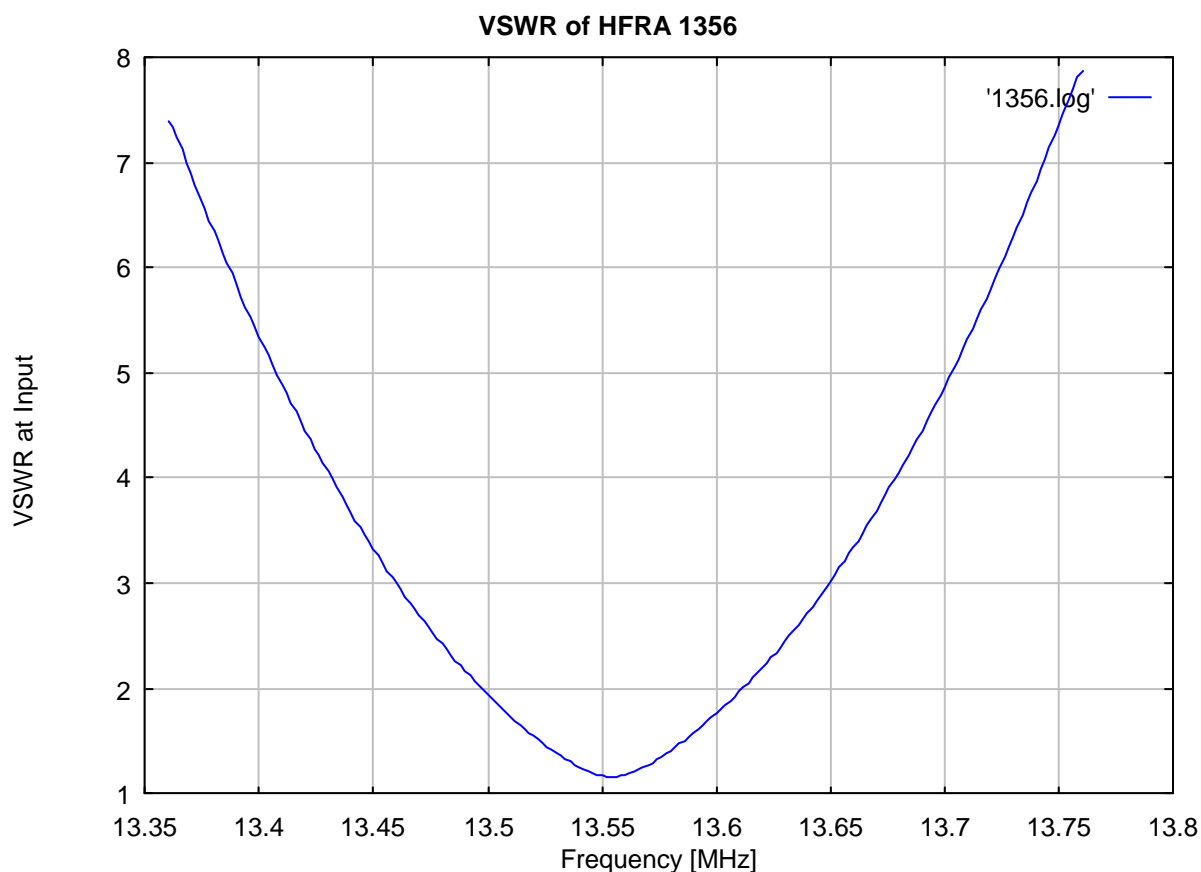
$$1 \text{ A/m} \triangleq 377 \text{ V/m} \triangleq 0 \text{ dBA/m}$$

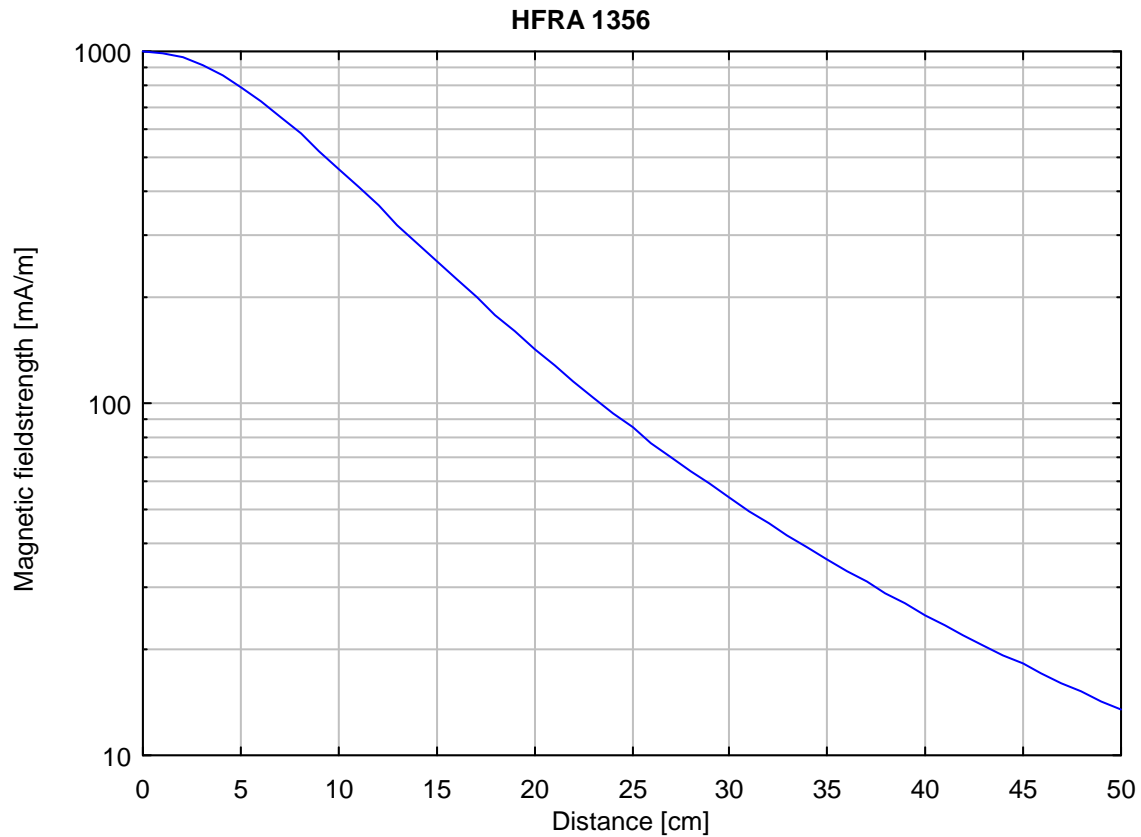
$$\triangleq 51.5 \text{ dBV/m} \triangleq 120 \text{ dB}\mu\text{A/m}$$

$$\triangleq 171.5 \text{ dB}\mu\text{V/m}$$

Technische Daten:		Specifications:
Nennfrequenz:	13.56 MHz	Nominal frequency:
Monitorspannung für $H = 1 \text{ A/m}$:	32 mV / 90 dB μ V	Monitor voltage for $H = 1 \text{ A/m}$:
Max. Magn. Feldstärke:	25 A/m, 1 min.	Maximum magnetic field strength:
Max. Kontrollspannung:	800 mV / 118 dB μ V, 1 min.	Max. monitor voltage :
Magn. Nennfeldstärke:	20 A/m continuous	Nominal magnetic field strength
Impedanz Eingang und Monitor:	50 Ω	Impedance at „Input“ and „Monitor“:
Stehwellenverhältnis am Eingang:	< 2	VSWR at „Input“:
Rahmendurchmesser:	250 mm	Loop diameter:
Windungszahl:	2	Number of turns:
Anschlüsse:	BNC	Terminals:
Maximale Dauerleistung am Eingang:	16 W / 42 dBm	Max. power dissipation at "Input":
-3 dB Bandbreite:	370 kHz	-3 dB bandwidth:
Montage (Stativgewinde):	3/8"UNC	Mount (camera thread):
Material: Messing, vernickelt	Messing, vernickelt brass, nickel plated	Material:
Gewicht:	0.4 kg	Weight:

Magnetfeldstärke in Rahmenmitte	Monitorspannung an 50 Ω	Generatorspannung an 50 Ω	Magnetfeldstärke in Rahmenmitte	Monitorspannung an 50 Ω	Generatorspannung an 50 Ω	Generatorleistung an 50 Ω
<i>Magnetic Field-strength in Loop Center</i>	<i>Monitor Voltage across 50Ω</i>	<i>Generator Voltage across 50 Ω</i>	<i>Magnetic Field-strength in Loop Center</i>	<i>Monitor Voltage across 50Ω</i>	<i>Generator Voltage across 50 Ω</i>	<i>Generator Power across 50 Ω</i>
<i>dBμA/m</i>	<i>dBμV</i>	<i>dBμV</i>	<i>A/m</i>	<i>mV</i>	<i>V</i>	<i>W</i>
120	90	123.0	1	32	1.41	0.04
135.6	105.6	138.6	6	192	8.46	1.4
146	116	149.0	20	640	28.4	16





$$1 \text{ V/m} \cong 2.653 \text{ mA/m} \cong -51.5 \text{ dBA/m} \cong 0 \text{ dBV/m} \cong 120 \text{ dB}\mu\text{V/m} \cong 68.5 \text{ dB}\mu\text{A/m}$$

$$1 \text{ A/m} \cong 377 \text{ V/m} \cong 0 \text{ dBA/m} \cong 51.5 \text{ dBV/m} \cong 120 \text{ dB}\mu\text{A/m} \cong 171.5 \text{ dB}\mu\text{V/m}$$

Die folgende Tabelle zeigt die magnetische Feldstärke in Abhängigkeit von der Entfernung zum Rahmenzentrum. Des Weiteren ist die aus der magnetischen Feldstärke berechnete fiktive elektrische Feldstärke zu finden.

The following table shows the magnetic field strength depending on the distance to the center of the loop. Furthermore you can find the fictive electric field strength derived from the magnetic field strength.

32 mV monitoring output voltage = 90 dB μ V monitor voltage (50 Ω RF voltmeter)				
Distance [cm]	H [mA/m]	H [dBA/m]	E [dBV/m]	E [dB μ V/m]
0	1000	0.000	51.50	171.5
1	990.1	-0.087	51.41	171.4
2	961.3	-0.343	51.16	171.2
3	916.3	-0.759	50.74	170.7
4	859.0	-1.320	50.18	170.2
5	793.6	-2.008	49.49	169.5
6	724.3	-2.802	48.70	168.7
7	654.5	-3.682	47.82	167.8
8	586.9	-4.628	46.87	166.9
9	523.4	-5.624	45.88	165.9
10	464.9	-6.653	44.85	164.8
11	411.9	-7.704	43.80	163.8
12	364.5	-8.765	42.73	162.7
13	322.5	-9.828	41.67	161.7
14	285.5	-10.89	40.61	160.6
15	253.1	-11.93	39.57	159.6
16	224.7	-12.97	38.53	158.5
17	199.8	-13.99	37.51	157.5
18	178.1	-14.99	36.51	156.5
19	159.1	-15.97	35.53	155.5
20	142.5	-16.92	34.58	154.6
21	127.9	-17.86	33.64	153.6
22	115.1	-18.78	32.72	152.7
23	103.9	-19.67	31.83	151.8
24	93.96	-20.54	30.96	151.0
25	85.19	-21.39	30.11	150.1
26	77.43	-22.22	29.28	149.3
27	70.53	-23.03	28.47	148.5
28	64.39	-23.82	27.68	147.7
29	58.92	-24.59	26.91	146.9
30	54.02	-25.35	26.15	146.2
31	49.64	-26.08	25.42	145.4
32	45.70	-26.80	24.70	144.7
33	42.15	-27.50	24.00	144.0

32 mV monitoring output voltage = 90 dB μ V monitor voltage (50 Ω RF voltmeter)				
Distance [cm]	H [mA/m]	H [dBA/m]	E [dBV/m]	E [dB μ V/m]
34	38.95	-28.19	23.31	143.3
35	36.05	-28.86	22.64	142.6
36	33.43	-29.52	21.98	142.0
37	31.05	-30.16	21.34	141.3
38	28.88	-30.79	20.71	140.7
39	26.91	-31.40	20.10	140.1
40	25.11	-32.00	19.50	139.5
41	23.46	-32.59	18.91	138.9
42	21.95	-33.17	18.33	138.3
43	20.57	-33.74	17.76	137.8
44	19.29	-34.29	17.21	137.2
45	18.12	-34.84	16.66	136.7
46	17.04	-35.37	16.13	136.1
47	16.04	-35.89	15.61	135.6
48	15.12	-36.41	15.09	135.1
49	14.27	-36.91	14.59	134.6
50	13.48	-37.41	14.09	134.1