

Kompensationsnetzwerk für die Feldspule HFRA 5164
Compensation network for the HFRA 5164 radiating loop



Abb. 1. Kompensationsnetzwerk NFCN 1356.
Fig. 1. The NFCN 1356 compensation network.

Beschreibung:

Das Kompensationsnetzwerk NFCN 1356 wurde gemäß den Anforderungen aus der IEC 60601-1-2 und IEC 61000-4-39 entwickelt. Es besteht aus einem strom- und spannungsfesten Kondensator, in Reihe geschaltet mit einem Hochleistungswiderstand.

Die Verwendung des NFCN 1356 mit der geschirmten Rahmenantenne HFRA 5164 senkt die Gesamtimpedanz des Systems bei der Nennfrequenz von 13,56 MHz. Die notwendige Verstärkerleistung zur Erzeugung einer magnetischen Feldstärke von 7,5 A/m, in 50 mm Entfernung, wird dadurch verringert und beträgt nur noch ca. 5 - 10 Watt. Der Widerstand verbessert zudem die Anpassung der Spule an ein 50 Ohm System. Kurzzeitig (bis ca. 1 Min.) können magnetische Feldstärken von bis zu 22 A/m erzeugt werden.

Description:

The compensation network NFCN 1356 has been designed to meet the requirements of the standards IEC 60601-1-2 and IEC 61000-4-39. It consists of an RC network, which is needed to reduce the impedance of the shielded radiating loop HFRA 5164 at the frequency of 13.56 MHz and to better match the VSWR in a 50Ω system. The required generator power to produce 7.5 A/m, at the distance of 50 mm, is approximately 5 - 10 Watt. Furthermore, a field strength of up to 22 A/m can be produced for short times (about 1 minute).

Technische Daten bei Verwendung mit HFRA 5164:		Technical data if used with HFRA 5164:
Nennfrequenz:	13.56 MHz	Nominal frequency:
Maximale Leistung, Dauerbetrieb:	15 W	Max. continuous power:
Max. magn. Feldstärke, Dauerbetrieb:	10 A/m	Maximum continuous magnetic field strength:
Impedanz am Eingang:	50 Ω	Impedance at input:
Stehwellenverhältnis am Eingang:	< 2	VSWR at input:
Abmessungen:	87 x 35 x 27 mm	Dimensions:
Gewicht:	110 g	Weight:
Anschluss:	BNC	Connector:

Installation

Die HFRA 5164 Spule wird mit dem BNC-Stecker (markiert mit „HFRA 5164“) des NFCN 1356 direkt verbunden, **es darf kein zusätzliches Kabel dazwischen verwendet werden**. Andernfalls ist die Kompensation des Blindwiderstands der Spule nicht möglich. Die BNC-Buchse des NFCN 1356 (markiert mit „Generator“) wird am Signalgenerator oder Verstärkerausgang angeschlossen.

Bei Dauerbetrieb mit hoher Leistung (ab 10 W) kann die Temperatur des Gehäuses mehr als 60°C erreichen!

Achtung: Mögliche Verbrennungsgefahr!

Zur Einstellung und Kontrolle der magnetischen Feldstärke, erzeugt mit der HFRA 5164, wird die FESP 5134-1 Feldsenserspule zusammen mit der Halterung „LoopHolder 5164-39“ verwendet, welche FESP 5134-1 in einem Abstand von 50 mm (zu der HFRA 5164) positioniert. An der BNC Buchse der FESP 5134-1 wird ein Messempfänger oder Spektrumanalysator (**50 Ohm Eingang, dB μ V-Kalibrierung**) angeschlossen.

Das Antennenwandlungsmaß „kH“ für die H-Feldstärke der FESP 5134-1 (kH-Werte sind dem Datenblatt zu entnehmen) muß zur Empfängeranzeige in dB μ V addiert werden, um die magnetische Feldstärke in dB μ A/m (in einem Abstand von 50 mm zur HFRA 5164) zu erhalten.

Beispiel:

Es soll eine magnetische Feldstärke von $F = 7,5 \text{ A/m} = 137,5 \text{ dB}\mu\text{A/m}$ in 50 mm Abstand von der Spule HFRA 5164 eingestellt werden. Das Antennenwandlungsmaß der FESP 5134-1 bei 13,56 MHz beträgt $kH = 18,3 \text{ dB}/\Omega\text{m}$.

Um die gewünschte magnetische Feldstärke zu erreichen ist die Leistung des Signalgenerators am Eingang von HFRA 5164 (mit angeschlossenem Kompensationsnetzwerk NFCN 1356) soweit zu erhöhen bis die gemessene Spannung am Ausgang der Monitorspule FESP 5134-1 den folgenden Wert erreicht:

$$U = F - kH = 137,5 \text{ dB}\mu\text{A/m} - 18,3 \text{ dB}/\Omega\text{m} = 119,2 \text{ dB}\mu\text{V}$$

Installation

The BNC-plug marked with “HFRA 5164” must be connected directly to the radiating loop: **it is very important not to add any cable between the HFRA 5164 and the NFCN 1356**. If a cable will be connected between the radiating loop and the compensation network, it will not be possible to compensate the inductance of the radiating loop itself. The BNC-socket, marked with “generator”, must be connected to the amplifier output.

For continuous operation at high power (> 10 W) the housing of NFCN 1356 might heat up to more than 60° C!

Attention: Be careful when touching, risk of high temperature!

To measure the magnetic field strength produced by the HFRA 5164 (together with NFCN 1356), the FESP 5134-1 monitoring loop can be used. The LoopHolder 5164-39 is the proper fixture to keep the monitoring loop at the distance of 50 mm from the radiating loop.

The FESP 5134-1 should be connected to a measuring receiver, or spectrum analyser, (**50 Ohm input, dB μ V calibration**). The magnetic field strength [dB μ A/m] at the distance of 50 mm is calculated as the sum of the measured voltage level in dB μ V and the conversion factor kH of the FESP 5134-1 for H-fields (kH-table can be found in the datasheet of the FESP 5134-1).

Example:

The scope is to set a field strength of $F = 7.5 \text{ A/m} = 137.5 \text{ dB}\mu\text{A/m}$ at a distance of 50 mm from the HFRA 5164. The conversion factor for the magnetic field strength of the FESP 5134-1 at 13.56 MHz is: $kH = 18.3 \text{ dB}/\Omega\text{m}$.

To achieve the desired magnetic field strength, increase the power of the signal generator at the input of HFRA 5164 (with connected compensation network NFCN 1356) until the measured voltage at the output of the monitor coil FESP 5134 1 reaches the following value:

$$U = F - kH = 137.5 \text{ dB}\mu\text{A/m} - 18.3 \text{ dB}/\Omega\text{m} = 119.2 \text{ dB}\mu\text{V}$$

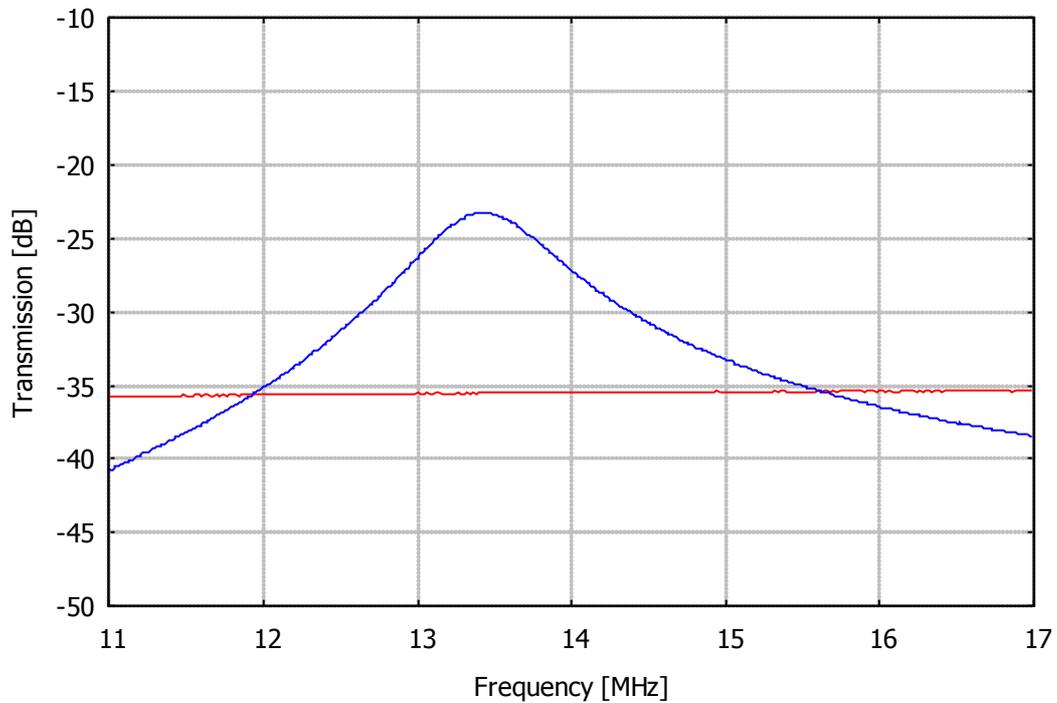


Abb. 2. Gemessene Transmission (S21) zwischen HFRA 5164 und FESP 5134-1 mit 50 mm Abstand.
Rote Kurve: Messung ohne NFCN 1356, blaue Kurve: mit NFCN 1356.

*Fig. 2. The transmission parameter (S21) measured between:
HFRA 5164 directly connected to the NFCN 1356 (blue curve) and the FESP 5134-1, at 50 mm distance.
HFRA 5164 without the NFCN 1356 (red curve) and the FESP 5134-1, at 50 mm distance.*



Abb. 3. Aufbau zur Einstellung einer gewünschten H-Feldstärke: das NFCN 1356 ist mit der HFRA 5164 direkt verbunden. Der Loopholder 5164-39 hält die Monitorspule FESP 5134-1 in 50 mm Abstand zur felderzeugenden Spule HFRA 5164.

Fig. 3. Setup for setting a certain magnetic field strength: The NFCN 1356 is connected directly to the HFRA 5164. The FESP 5134-1 monitoring loop is installed at the distance of 50 mm from the HFRA 5164 using the Loopholder 5164-39.