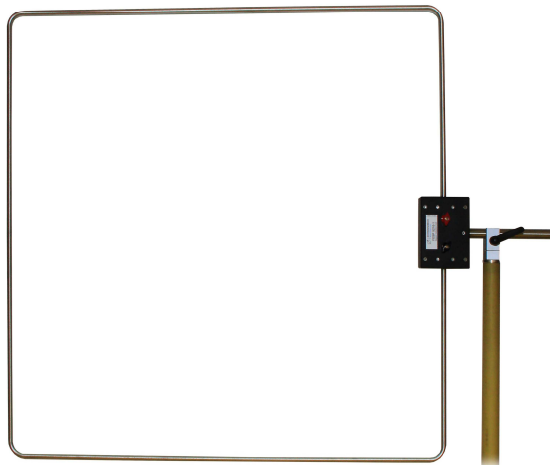


## Quadratische Induktionsspule Square Induction Coil



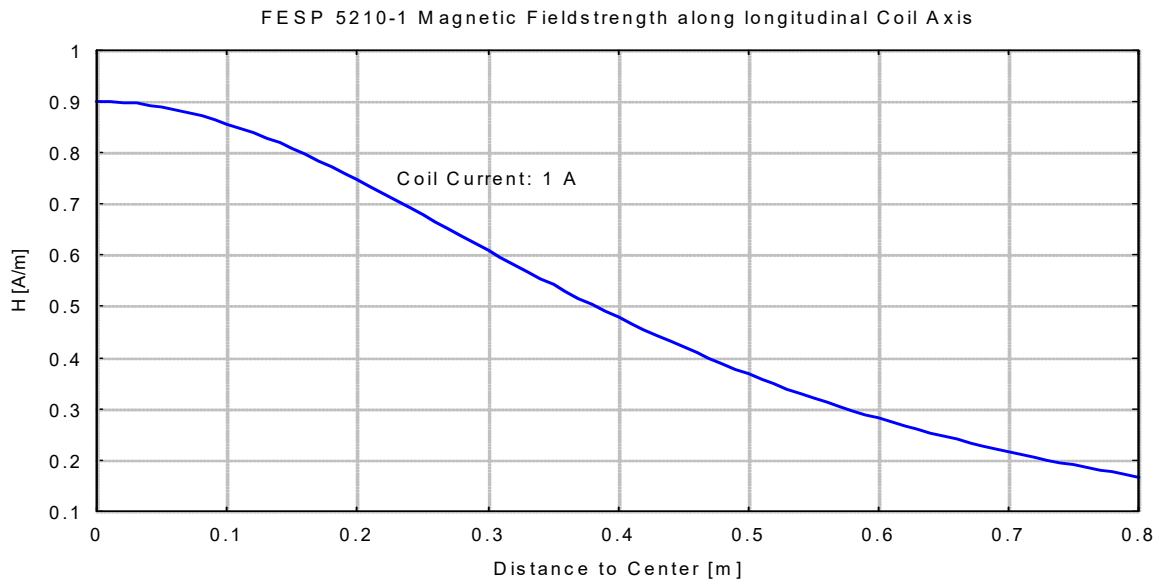
### Beschreibung:

Die quadratische Induktionsspule FESP 5210-1 dient zur Erzeugung von Magnetfeldern für Störfestigkeitsprüfungen nach IEC 61000-4-8, IEC 61000-4-9 und IEC 61000-4-10. Die Kantenlänge der Spule beträgt 1 m. Sie ist mit universellen Flügelklemmen ausgestattet, die einen einfachen Anschluß der Stromquelle erlauben. Das 22 mm Rohr dient zur Montage am Stativ (z.B. AM 9144 mit AA 9202) und erlaubt eine stufenlose Drehung der Rahmenebene um die horizontale Achse mit 360 Grad. Darüberhinaus kann mit dem AM 9144 um die Hochachse gedreht werden und die Höhe des Rahmens variiert werden, sodaß jede beliebige Ausrichtung der Induktionsspule im Raum möglich ist.

### Description:

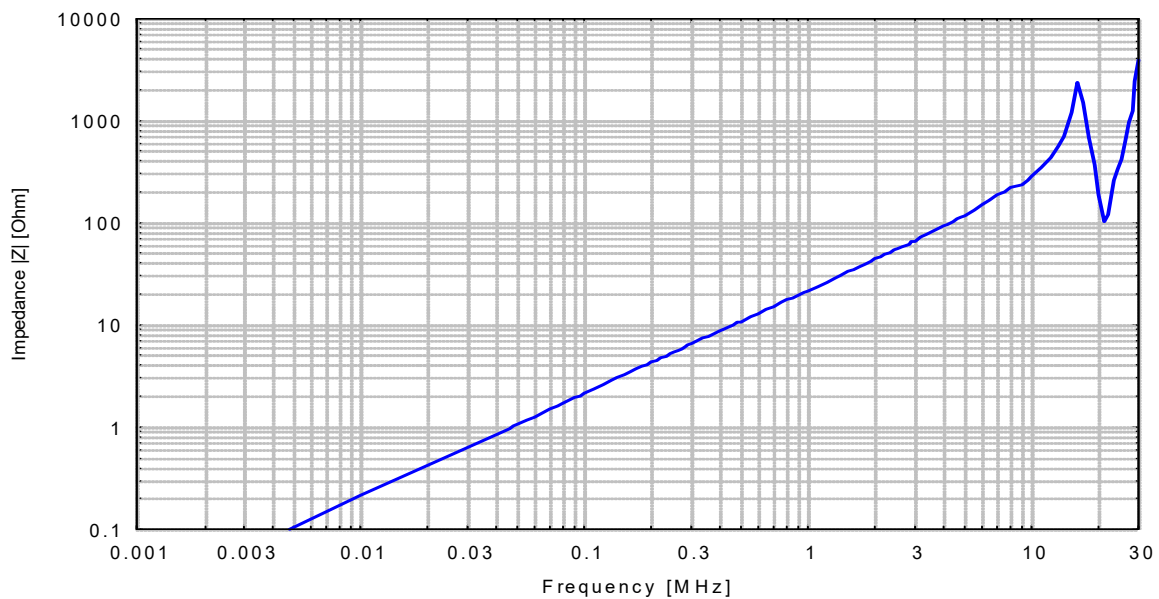
The square induction coil FESP 5210-1 is used to generate magnetic fields for immunity testing according to IEC 61000-4-8, IEC 61000-4-9 and IEC 61000-4-10. The edge length of the square shaped coil is 1 m. The coil comes with wing terminals, which allow a versatile and simple connection to the current source. The 22 mm tube fits perfectly into the tripod AM 9144 with adapter AA 9202 and provides arbitrary rotation around the horizontal axis. Further the mast is height variable and allows also a rotation around the vertical axis, therefore any position and orientation is possible.

Technische Daten:		Specifications:
Frequenzbereich:	DC ... 10 MHz	Frequency range:
Kantenlänge:	1 m +/- 1%	Edge length:
Windungszahl:	1	Number of turns:
Max. Dauerstrom:	100 A	Max. cont. current:
Max. Strom (10 min):	150 A	Max current (10 min):
Max. Strom (1 min):	200 A	Max current (1 min):
Max. Dauerfeldstärke (Spulenmitte):	90 A/m	Max. cont. fieldstrength (coil center):
Induktivität:	3.4 µH	Inductance:
Eigenresonanz:	16 MHz	Self resonance:
Material / Durchmesser:	Aluminium 12 mm	Material / diameter:
Befestigungsrohr:	22 x 195 mm	Mounting tube:
Gewicht:	1.5 kg	Weight:
Anschluss: Flügelklemmen	4 mm	Connector:



Bei hohen Strömen erwärmt sich die Spule aufgrund der Ohm'schen Verluste in der Rahmenwindung. Der Betrag der Impedanz steigt bei 50 Hz dann auf Werte bis ca. 400 mΩ an, dabei wird die Oberfläche etwa 60 °C warm. Aus Sicherheitsgründen sollen Temperaturen von 60° C nicht wesentlich überschritten werden (Verbrennungsgefahr!). Die einschlägigen Sicherheitshinweise bei der Erzeugung von Magnetfeldern sind unbedingt zu beachten.

*The coil heats up when driven with high currents due to Ohm's loss. The magnitude of impedance may then rise to values around 400 mΩ, which lead to temperatures around 60 degrees centigrade. Because of safety reasons, the temperature should not exceed 60 degrees centigrade. The safety precautions for the generation of magnetic fields must be considered.*

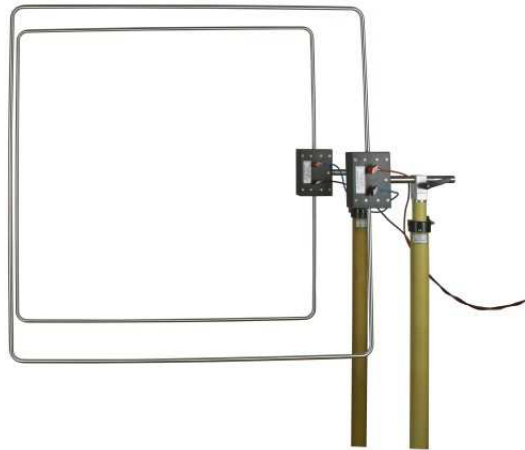


### Betrieb als Helmholtzspule:

Zwei quadratische Induktionsspulen FESP 5210-1 können zusammen als Helmholtzspulenpaar verwendet werden. Die Hauptvorteile einer Helmholtzspulen-Anordnung sind Erhöhung der erreichbaren Feldstärke und eine drastische Verbesserung der Feldhomogenität. Dazu werden die beiden Spulenebenen räumlich parallel angeordnet und elektrisch in Serie geschaltet. Bei der Reihenschaltung ist die richtige Polarität zu beachten, beide Spulen müssen vom Strom im gleichen Drehsinn durchflossen werden, um eine Addition der Feldstärkebeiträge beider Spulen zu erreichen. Falls dies nicht beachtet wird, kommt es in der Spulenmitte zur Auslöschung des Magnetfelds. Optimale Feldhomogenität wird bei einem Abstand der Spulenebenen von 0.57 m erreicht. Verkleinert man den Abstand der Spulen, kann man höhere Maximalfeldstärken erreichen, allerdings geht dies auch zu Lasten der Feldhomogenität und des nutzbaren Prüfvolumens. Vergrößert man den Abstand, so kann das nutzbare Prüflingsvolumen vergrößert werden, hierbei müssen aber Einbußen in der Maximalfeldstärke und bei der Feldhomogenität hingenommen werden.

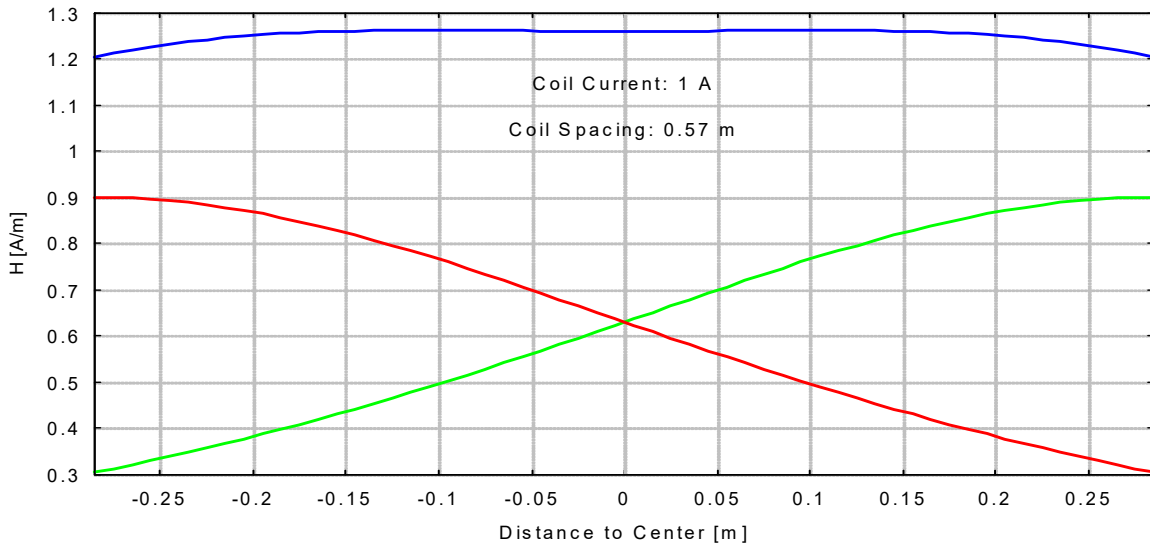
### Operation as Helmholtz Coil:

*Two square induction coil FESP 5210-1 can be combined to form a Helmholtz coil pair. The main advantages of a Helmholtz coil pair is an increase of fieldstrength and a significant improvement of field uniformity. For this purpose the coil planes are aligned in parallel. Electrically the coils have to be wired in series, keeping in mind that the current through the coils must flow in the same direction. This is very important to obtain the wanted addition of both fieldstrength contributions in the volume between the coils. Disregarding the current direction leads to a cancellation of magnetic field exactly in the center between the coils. The optimum spacing between the coil planes is 0.57 m. If the spacing is reduced, one can obtain higher fieldstrengths, but field uniformity and EuT-size suffer. An increase of coil spacing enlarges the useable EuT-volume, but the maximum fieldstrength and the uniformity will decay.*





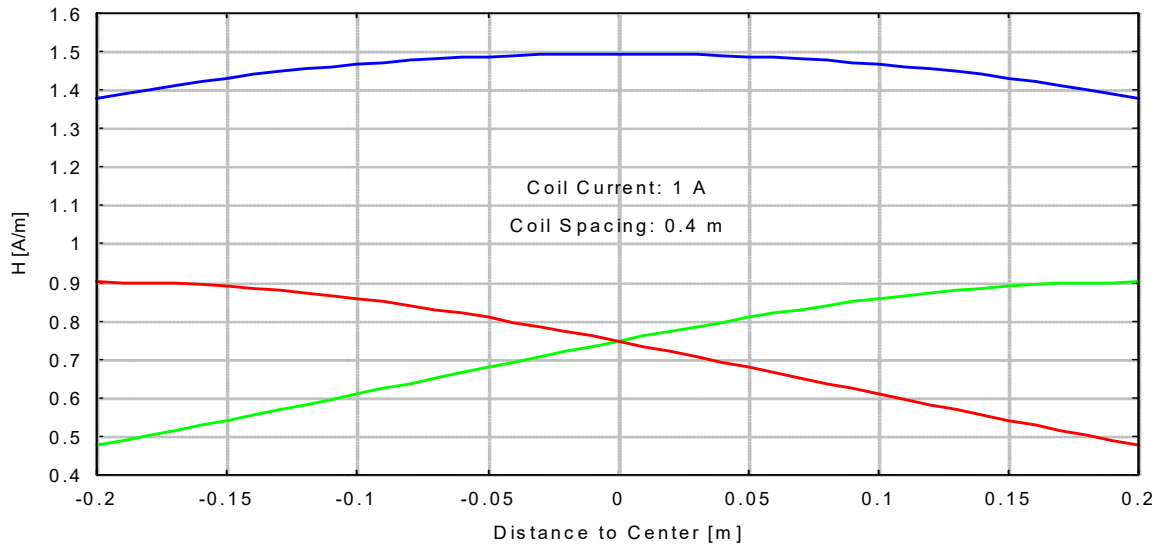
2 x FESP 5210-1 Magnetic Fieldstrength along longitudinal Coil Axis



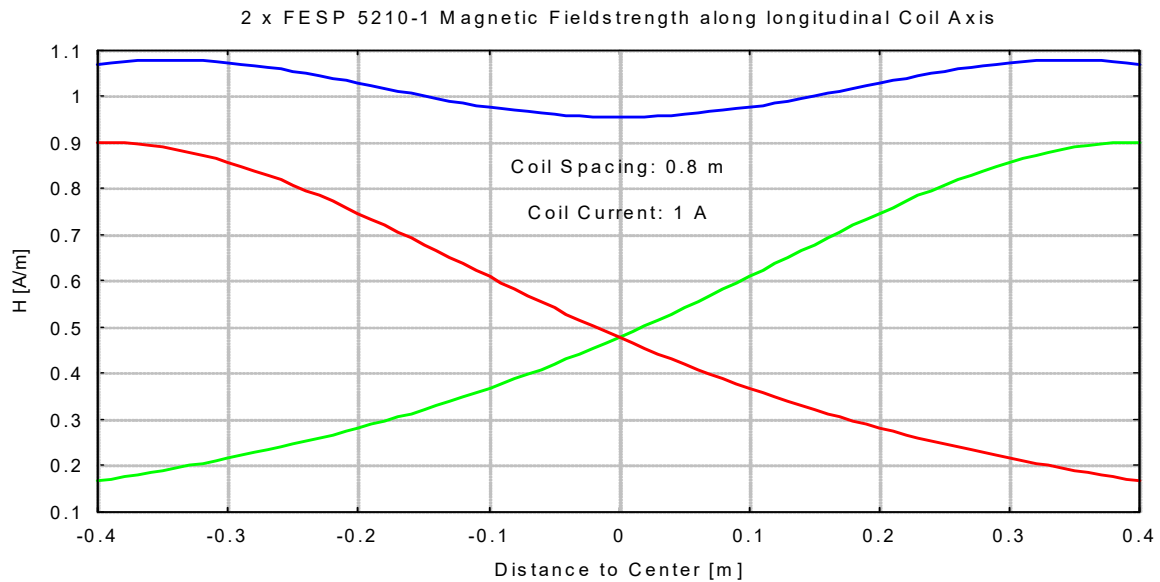
Magnetfeldstärke senkrecht zur Spulenebene <i>Magnetic Fieldstrength perpendicular to the coil plane</i> $d = 0.57 \text{ m}, I = 1 \text{ A}$			
Abstand zur Spulenmitte [m]	H1[A/m]	H2[A/m]	Hges[A/m]
0.00	0.6233	0.6372	1.2605
0.01	0.6372	0.6233	1.2605
0.02	0.6512	0.6094	1.2606
0.03	0.6651	0.5956	1.2608
0.04	0.6791	0.5819	1.2610
0.05	0.6929	0.5683	1.2612
0.06	0.7066	0.5548	1.2615
0.07	0.7202	0.5415	1.2618
0.08	0.7336	0.5284	1.2620
0.09	0.7468	0.5154	1.2623
0.10	0.7598	0.5027	1.2625
0.11	0.7724	0.4901	1.2625
0.12	0.7847	0.4778	1.2625
0.13	0.7966	0.4657	1.2623
0.14	0.8080	0.4538	1.2618
0.15	0.8190	0.4422	1.2612
0.16	0.8294	0.4308	1.2602
0.17	0.8393	0.4196	1.2589
0.18	0.8485	0.4087	1.2573
0.19	0.8572	0.3981	1.2552
0.20	0.8651	0.3876	1.2527
0.21	0.8723	0.3775	1.2498
0.22	0.8787	0.3676	1.2463
0.23	0.8844	0.3579	1.2422
0.24	0.8892	0.3484	1.2376
0.25	0.8932	0.3392	1.2324
0.26	0.8963	0.3303	1.2266
0.27	0.8985	0.3216	1.2201
0.28	0.8999	0.3131	1.2129
0.29	0.9003	0.3048	1.2051



2 x FESP 5210-1 Magnetic Fieldstrength along longitudinal Coil Axis



Magnetfeldstärke senkrecht zur Spulenebene <i>Magnetic Fieldstrength perpendicular to the coil plane</i> $d = 0.4 \text{ m}, I = 1 \text{ A}$			
Abstand zur Spulenmitte [m]	H1[A/m]	H2[A/m]	Hges[A/m]
0.00	0.7468	0.7468	1.4937
0.01	0.7598	0.7336	1.4934
0.02	0.7724	0.7202	1.4926
0.03	0.7847	0.7066	1.4913
0.04	0.7966	0.6929	1.4895
0.05	0.8080	0.6791	1.4871
0.06	0.8190	0.6651	1.4841
0.07	0.8294	0.6512	1.4806
0.08	0.8393	0.6372	1.4765
0.09	0.8485	0.6233	1.4719
0.10	0.8572	0.6094	1.4666
0.11	0.8651	0.5956	1.4607
0.12	0.8723	0.5819	1.4542
0.13	0.8787	0.5683	1.4470
0.14	0.8844	0.5548	1.4392
0.15	0.8892	0.5415	1.4307
0.16	0.8932	0.5284	1.4216
0.17	0.8963	0.5154	1.4117
0.18	0.8985	0.5027	1.4012
0.19	0.8999	0.4901	1.3900
0.20	0.9003	0.4778	1.3781



Magnetfeldstärke senkrecht zur Spulenebene <i>Magnetic Fieldstrength perpendicular to the coil plane</i> $d = 0.8 \text{ m}, I = 1 \text{ A}$			
Abstand zur Spulenmitte [m]	H1[A/m]	H2[A/m]	Hges[A/m]
0.00	0.4778	0.4778	0.9556
0.01	0.4901	0.4657	0.9559
0.02	0.5027	0.4538	0.9565
0.03	0.5154	0.4422	0.9576
0.04	0.5284	0.4308	0.9592
0.05	0.5415	0.4196	0.9612
0.06	0.5548	0.4087	0.9636
0.07	0.5683	0.3981	0.9664
0.08	0.5819	0.3876	0.9695
0.09	0.5956	0.3775	0.9731
0.10	0.6094	0.3676	0.9770
0.11	0.6233	0.3579	0.9812
0.12	0.6372	0.3484	0.9857
0.13	0.6512	0.3392	0.9904
0.14	0.6651	0.3303	0.9954
0.15	0.6791	0.3216	1.0006
0.16	0.6929	0.3131	1.0060
0.17	0.7066	0.3048	1.0114
0.18	0.7202	0.2968	1.0170
0.19	0.7336	0.2890	1.0226
0.20	0.7468	0.2813	1.0282
0.21	0.7598	0.2740	1.0337
0.22	0.7724	0.2668	1.0392
0.23	0.7847	0.2598	1.0444
0.24	0.7966	0.2530	1.0495
0.25	0.8080	0.2464	1.0544
0.26	0.8190	0.2400	1.0590

Magnetfeldstärke senkrecht zur Spulenebene <i>Magnetic Fieldstrength perpendicular to the coil plane</i> $d = 0.8 \text{ m}, I = 1 \text{ A}$			
Abstand zur Spulenummitte [m]	H1[A/m]	H2[A/m]	Hges[A/m]
0.27	0.8294	0.2338	1.0632
0.28	0.8393	0.2277	1.0670
0.29	0.8485	0.2219	1.0704
0.30	0.8572	0.2162	1.0733
0.31	0.8651	0.2106	1.0757
0.32	0.8723	0.2052	1.0775
0.33	0.8787	0.2000	1.0787
0.34	0.8844	0.1950	1.0793
0.35	0.8892	0.1900	1.0792
0.36	0.8932	0.1853	1.0784
0.37	0.8963	0.1806	1.0769
0.38	0.8985	0.1761	1.0746
0.39	0.8999	0.1717	1.0716
0.40	0.9003	0.1675	1.0678

