

CT-Helix-868

Normal Mode Helix-Antenne,
868 / 915 MHz

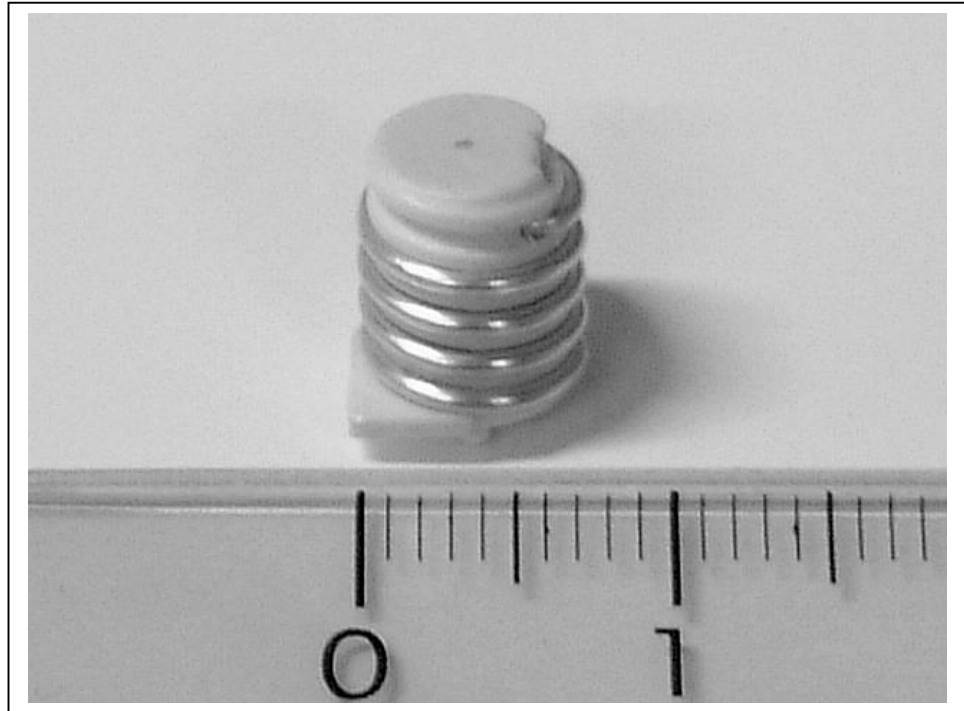


CompoTEK GmbH
Lindwurmstraße 97 a
80337 München
Tel.: 089 544323-0
Fax: 089 535623
E-Mail: info@compotek.de
URL: www.compotek.de

Stand: Februar 2004

1 Beschreibung

Die CT-Helix-868-Antenne ist als SMD-Bauteil konzipiert. Ihre Abmessungen gestatten die Integration in kleinste Geometrien. Gegenüber der Stabantenne, welche bei 868MHz eine Länge von ca. 85mm haben sollte, ist dies aus Sicht des Gerätedesigners ein grosser Vorteil. In der Fertigung kann sie, wie jedes andere SMD-Bauteil auch, mit dem Bestückungsautomaten verarbeitet werden. Sie wird im Gurt auf Rolle angeliefert.



2 Funktionsweise und Eigenschaften

Die CT-Helix-868 Normal Mode Helix-Antenne ist eine elektrisch kleine Antenne, das heißt ihre Abmessungen sind sehr viel kleiner als die Wellenlänge. Ihre Wirkungsweise ist nur im Zusammenhang mit der Struktur, aus der sie gespeist wird, zu beschreiben. Bild 2 zeigt elektrische Feldlinien, die sich ausbilden, wenn die Antenne über einer leitenden Massefläche montiert wird. Der Verlauf der Feldlinien bestimmt sowohl die Strahlungscharakteristik als auch die Fußpunktimpedanz der Antenne.

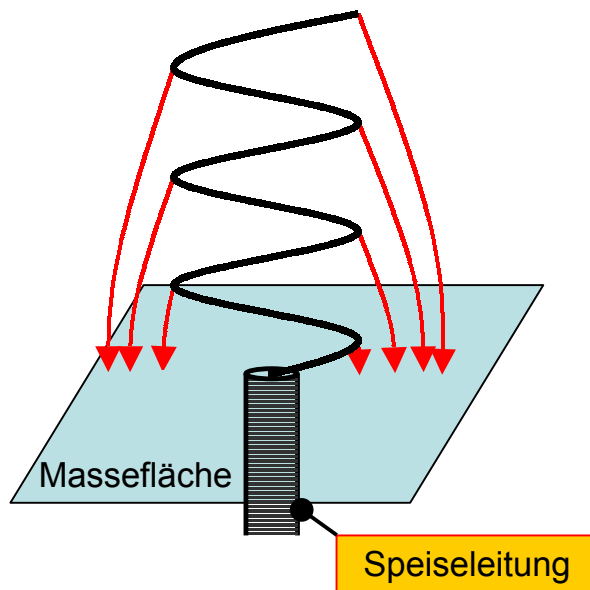


Bild 2: Helixantenne über leitender Massefläche

Elektrische Feldlinien verlaufen zwischen der eigentlichen Antenne und der Massefläche. Die Größe und die Form der Massefläche haben daher einen erheblichen Einfluss auf das Verhalten der Antenne. Angaben zu Impedanz und zur Strahlungscharakteristik der Antenne können daher immer nur für eine spezielle Einbauumgebung gemacht werden.

Die Fußpunktimpedanz der Normal Mode Helix-Antenne kann durch einen verlustbehafteten Serienschwingkreis beschrieben werden:

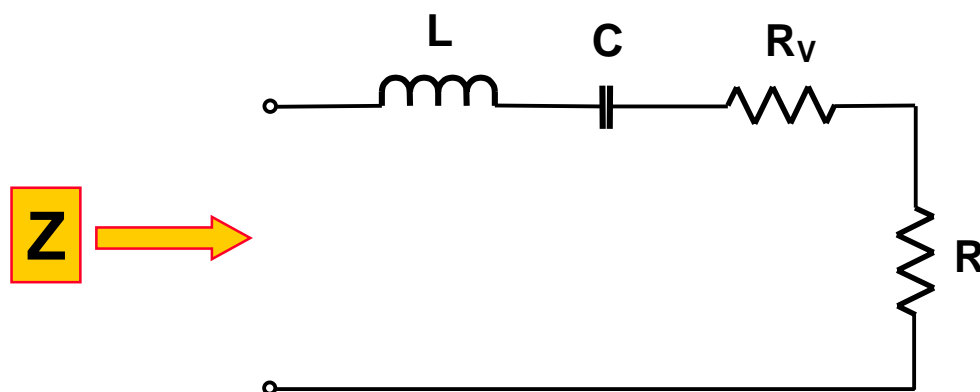


Bild 3: Fußpunktimpedanz der Normal Mode Helix-Antenne

Bei der Resonanzfrequenz der Antenne kompensieren sich die Blindanteile L und C , so dass die Antenne als ohmsche Last wirkt.

Der Strahlungswiderstand R_r ist eine Rechengröße, die die von der Antenne abgestrahlte Leistung zum eingespeisten Strom in Beziehung setzt. Ein ohmscher Widerstand der Größe R_r würde bei gleichem eingespeisten HF-Strom genau die Leistung in Wärme umsetzen, die die Antenne in den sie umgebenden Raum abstrahlt. Der Widerstand R_v beschreibt alle in der Antenne auftretenden Verluste. Der Wirkungsgrad der Antenne kann also aus dem Verhältnis der beiden Widerstände R_r und R_v ermittelt werden.

Elektrisch kleine Antennen haben einen relativ kleinen Strahlungswiderstand; der Strahlungswiderstand der dieser Normal Mode Helix-Antenne liegt in der Größenordnung von 1Ω . Das bedeutet, dass in der Regel eine Anpassung an den Sender oder Empfänger mit Hilfe zusätzlicher Bauelemente erforderlich ist.

Eine weitere Konsequenz des sehr kleinen Strahlungswiderstandes ist die große Güte des äquivalenten Schwingkreises und damit eine kleine Bandbreite. Die Bauelemente der Anpassschaltung müssen daher eng toleriert sein.

3 Technische Daten

3.1 Elektrische Werte

Zur Bestimmung der Fußpunktimpedanz sowie der Strahlungscharakteristik wurde die Antenne in der Mitte einer quadratischen Massefläche mit einer Kantenlänge von 122 mm montiert. Die Länge einer halben Diagonalen entspricht damit bei 869 MHz einer viertel Wellenlänge. Wie bereits erwähnt, sind die elektrischen Kennwerte stark von der verwendeten Massefläche abhängig. Die Fußpunktimpedanz und die daraus resultierenden Werte des Anpassnetzwerkes müssen daher in jeder Anwendung neu ermittelt werden.



Bild 4: Verwendete Test-Leiterplatte

Am Fußpunkt der Helix-Antenne wurde in dieser Anordnung ein Reflexionsfaktor von

$\Gamma = 0.93 e^{-j 142^\circ}$ gemessen. Zur Anpassung an 50Ω kann ein diskretes LC-Glied, bestehend aus einer Längsinduktivität von 4.7nH und einem Parallelkondensator von 18pF verwendet werden. Bild 5 zeigt die damit gemessene Rückflusdämpfung, die innerhalb eines etwa 8MHz breiten Bereichs besser als 10dB ist. Die Bandbreite wird dabei durch den Verlustwiderstand der Längsinduktivität vergrößert.

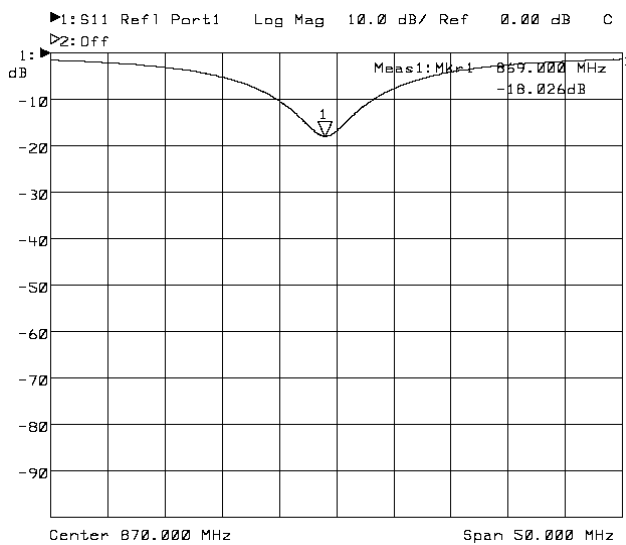


Bild 5: Rückflusdämpfung mit diskretem Anpassnetzwerk ($L_S= 4.7\text{nH}$; $C_P= 18\text{pF}$)

Eine alternative Anpassschaltung, bestehend aus einem 12mm langen 50Ω-Leitungsstück und einem 18pF-Parallelkondensator liefert eine etwas kleinere Bandbreite; die Rückflusdämpfung ist nur innerhalb eines 5MHz breiten Bereichs besser als 10dB.

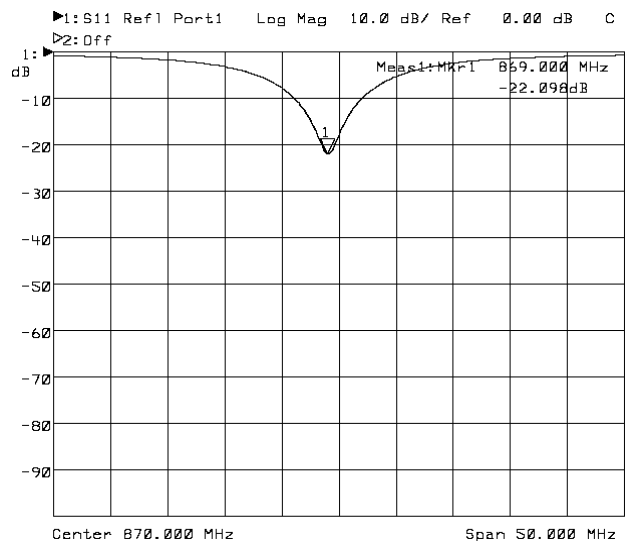


Bild 6: Rückflusdämpfung mit Leitungselement zur Anpassung

Die Strahlungscharakteristik bei 869MHz wird durch die Art der Anpassung nicht beeinflusst, lediglich der Verlustwiderstand der Längsinduktivität bewirkt wegen des kleinen Strahlungswider-

standes eine Verschlechterung des Wirkungsgrades. Bei allen hier beschriebenen Messungen wurde daher die Anpassung mit dem Leitungselement verwendet.

Die Helix-Antenne arbeitet bei 869MHz aufgrund ihrer geometrischen Abmessungen im Normalmodus (im Unterschied zum Axialmodus bei größeren Helixantennen). Das seitliche Richtdiagramm, auch Elevations Diagram genannt, einer Normal Mode Helix hat die in Bild 7 gezeigte prinzipielle Form.

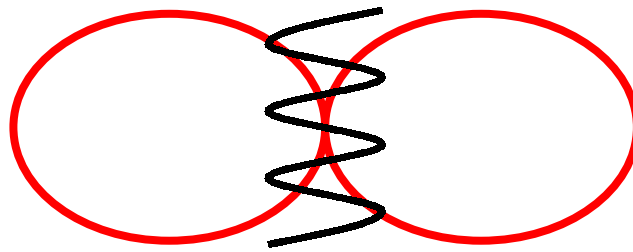


Bild 7: Seitliches Richtdiagramm einer Normal mode Helix-Antenne

Es ist zu erkennen, dass die maximale Abstrahlung senkrecht zur Wicklungsachse erfolgt, während das Richtdiagramm in der Wicklungsachse eine Nullstelle aufweist. Bedingt durch den Einfluss der Massefläche kommt es in der Praxis zu Abweichungen von dieser theoretischen Form. Das gemessene Elevationsdiagramm ist in Bild 8 dargestellt.

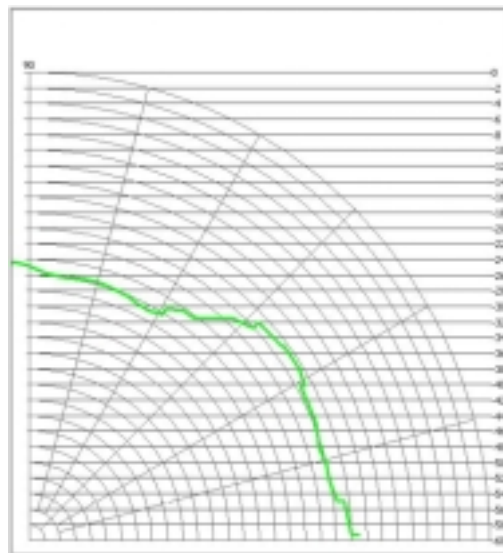
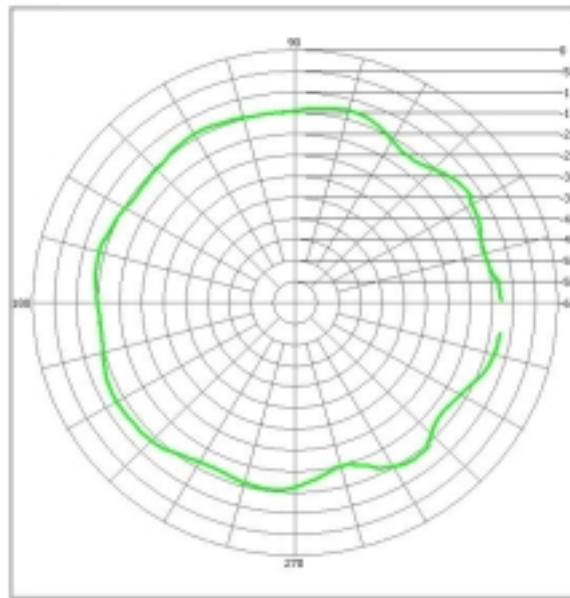


Bild 8: Gemessenes Elevationsdiagramm der CT-Helix-868 Normal Mode Helix-Antenne (Werte in dBd, auf resonanten Dipol bezogen)

Die Variation des Antennengewinns über den Elevationswinkel ist relativ gering.

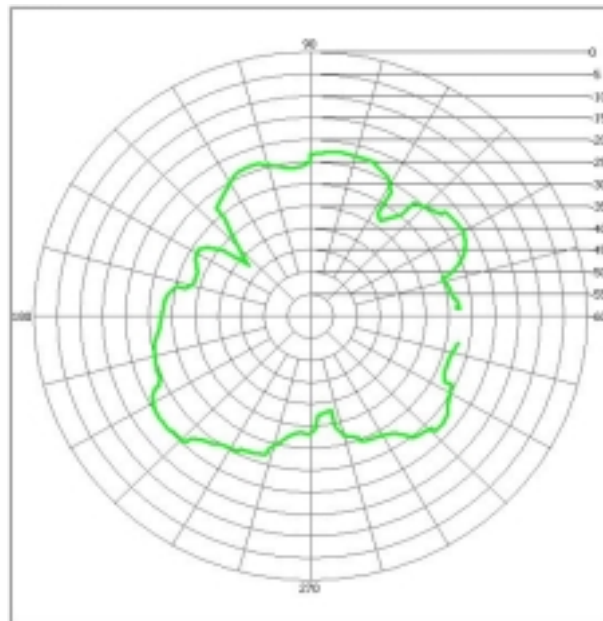
Die senkrecht zur Wicklungsachse abgestrahlte Welle ist elliptisch polarisiert. Die Komponente in der Wicklungsachse ist bedingt durch die Antennengeometrie deutlich stärker als die Komponente parallel zur Massefläche. Für die azimutale Richtcharakteristik, das heißt das in der Draufsicht ermittelte Richtdiagramm, wird eine Rundstrahlcharakteristik erwartet. Bild 9 zeigt das azimutale Richtdiagramm, gemessen mit vertikal polarisierter Messantenne.



**Bild 9: Azimutales Richtdiagramm, vertikal
(Werte in dBd, auf resonanten Dipol bezogen)**

Der maximale Gewinn liegt bei etwa -12dBd, entsprechend einem isotropen Gewinn von ca. -10dBi. Es ist eine gute Rundstrahlcharakteristik zu erkennen, als mittlerer Gewinn können -15dBd oder -13dBi angesetzt werden.

Erwartungsgemäß ist die empfangene Leistung bei horizontal polarisierter Messantenne geringer:



**Bild 10: Azimutales Richtdiagramm, horizontal
(Werte in dBd, auf resonanten Dipol bezogen)**

Die hier angegebenen Werte für die Antennenimpedanz und das Anpassnetzwerk sowie die Richtdiagramme und Antennengewinne sind nur in der beschriebenen Messumgebung, das heißt auf einer quadratischen Grundfläche mit 122 mm Kantenlänge, gültig. Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass insbesondere das Anpassnetzwerk für die jeweilige Umgebung optimiert werden muss, anderenfalls muss mit einem erheblich verschlechterten Antennengewinn gerechnet werden.

Frequenzbereich:

869MHz \pm 2.5MHz

Polarisation:

elliptisch mit dominanter
Vertikalkomponente

Antennengewinn (vertikal polarisiert):

max. -10dBi, typ. -13dBi

Antennengewinn (horizontal polarisiert):

max. -18 dBi, typ. -28 dBi

Die Antenne kann mit entsprechend modifizierter Anpassschaltung auch für das US-amerikanische 915 MHz-Band verwendet werden.

3.4 Produktionsdaten

- Einsatztemperaturbereich: -40° ... +80°C.
- Temperatur Lötprozeß: - Handlöten oder Reflow-Löten, gewöhnlich 220° ... 225°C für 2 sec (hier ist das pasten-abhängige Lötprofil zu beachten).
- Einsatz in Feuchträumen: - bis 90% rel. Luftfeuchte, nicht betauend.

Hinweis: - Änderungen der Charakteristika der Leiterplatte durch Luftfeuchtigkeit haben einen Einfluss auf die Güte der gesamten Antennenschaltung.

4 Bestelldaten

Artikelnummer: 593266

Mindestbestellmenge: 1 Rolle

Lose (nicht gegurtete) Musterbauteile auf Anfrage.

***** End of Document *****