

Applikationen für ferrit-beschichtete Leitungen

Reduzierung der HF-Abstrahlung von Leitungen in sensiblen Anwendungen

Es ist immer wünschenswert, die von Kabeln abgestrahlten Störfelder zu reduzieren.

Ferrit-beschichtete Leitungen können hier eine preiswerte Lösung darstellen. Welche Reduzierung mit diesem Ansatz erreicht werden kann, wird im folgenden Beitrag anhand eines Headsets für GSM-Telefone gezeigt. MANFRED KIRSCHVINK



MANFRED KIRSCHVINK ist Leiter der Forschungs- und Entwicklungsabteilung der Kabelwerk Eupen AG. Der Beitrag wurde im Auftrag der Schlöder GmbH erstellt.

Die abgestrahlte HF-Energie eines GSM-Handys führt bei einem längerem Telefongespräch zu einer Temperaturerhöhung im Kopfbereich, wenn nicht eine Freisprecheinrichtung verwendet wird. Diese Temperaturerhöhung des Gehirns von etwa 0,1 °C wird durch die relativ große elektromagnetische Feldstärke der Telefone dieser Generation von ca. 25 V/m hervorgerufen [1].

Der Gebrauch eines ‚Hands-free Headset‘ verringert bereits die elektromagnetische Feld-

stärke im Bereich des Kopfes in erheblichem Maße, wie Messungen ergeben haben [1]. Das Verbindungskabel vom Handy zum Ohrhörer und Mikrofon überträgt allerdings nicht nur das NF-Sprachsignal, sondern spielt ebenfalls im HF-Bereich eine aktive Rolle, da das Kabel die vom Funktelefon abgestrahlte HF-Energie aufnimmt, als Antenne wirkt und die HF-Energie zum Teil wiederum zum Kopf des Benutzers leitet.

Die Länge dieses Kabels beträgt ca. 70 cm; entsprechend der GSM-Sendefrequenzen von

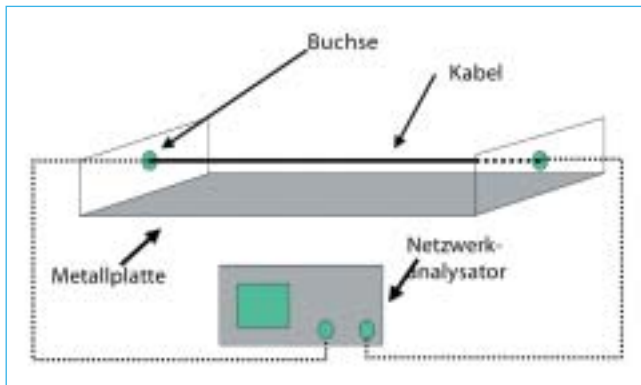


Abb. 1: Versuchsaufbau zur Abschätzung der HF-Abstrahlung eines am Körper getragenen Kabels

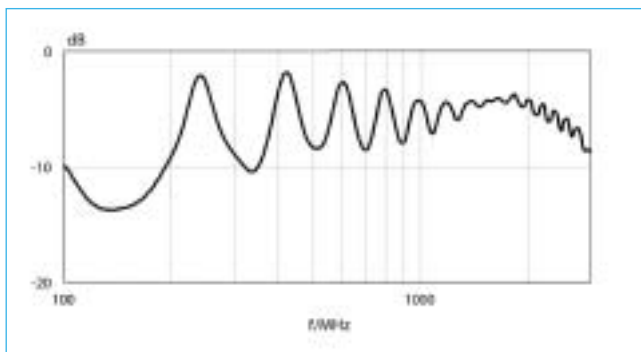


Abb. 2: Dämpfungsmessung an einer herkömmlichen Leitung (Standard LiYY 4x0,14 mm²); Kabelabstand zur Metallplatte: 5 cm

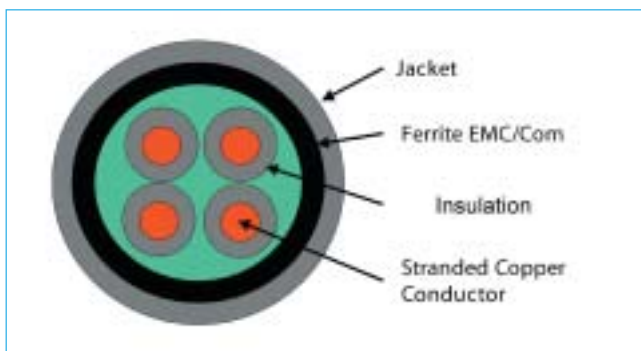


Abb. 3: Aufbau der ferrit-beschichteten CMS-Leitung

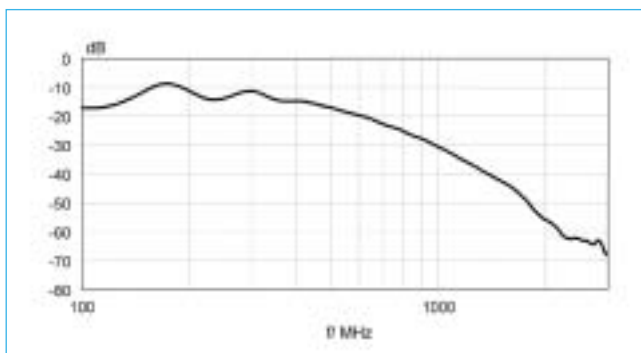


Abb. 4: Dämpfungsmessung an einer Ferrit-beschichteten Leitung (CMS/LiYMY 4x0,14 mm²); Kabelabstand zur Metallplatte: 5 cm

900 MHz oder 1800 MHz breiten sich entlang des Kabels Wellenberge und Wellentäler aus, die die örtliche elektromagnetische Feldstärke bestimmen.

Das Kabel liegt vom Handy, das am Gürtel befestigt ist, bis zum Headset in einigen Zentimetern Abstand zum Körper. Diese Situation lässt sich im Labor nur schwer nachstellen um eine Feldverteilung entlang des Kabels aufzunehmen.

Der in Abbildung 1 gezeigte Versuchsaufbau kann aber zur Abschätzung der Resonanzvorgänge auf dem Kabel verwendet werden und gibt einen Hinweis auf die Feldstärke am Kabelende, d.h. am Kopf der telefonierenden Person.

Versuchsaufbau

Ein 70 cm langes Kabel wird in ca. 5 cm Abstand parallel zu einer metallischen Platte geführt und an beiden Enden an eine N-Buchse angeschlossen (Abb. 1).

Am ersten Ende wird ein HF-Signal eingespeist; das zweite Ende wird über einen Kondensator von 4,7 pF, der die Kapazität des Headsets zum Kopf darstellt, an die zweite N-Buchse angeschlossen. Hier wird das eingespeiste Signal gemessen. Die anstehende Spannung ist eine Richtgröße für das anstehende elektromagnetische Feld am Kopf des Benutzers.

Messresultate

Abbildung 2 zeigt das Verhältnis in dB des eingespeisten Signals zum empfangenen Signal an der zweiten N-Buchse. Besondere Beachtung finden jetzt die Frequenzen im Bereich 900 MHz und 1800 MHz, die von den GSM-Telefonen benutzt werden.

Schließt man an diese Messanordnung eine herkömmliche Leitung an, z.B. eine PVC-isolierte Leitung LiYY 4 x 0.14 mm², beträgt die Dämpfung bei 900MHz und 1800MHz jeweils ca. 8dB und 4dB. Es treten Resonanzen über den gesamten Frequenzbereich auf der Leitung auf. Ersetzt man nun das Verbindungskabel durch ein ferritbeschichtetes Kabel (Abb. 3) wird die Welle, die sich entlang dem Kabel aufbaut, durch die Ferritschicht stark bedämpft. Es treten ab 400MHz keine Resonanzen mehr auf und es ergibt sich im Vergleich zum unbeschichteten Kabel eine bedeutend höhere Dämpfung bei 900MHz und 1800MHz. Wie Abbildung 4 zeigt, beträgt hier die Dämpfung jeweils 30dB bzw. 55dB. Der Unterschied zum herkömmlichen Kabel beträgt bei 900MHz ca. 20dB und bei 1800MHz ca. 50dB.

Die gemessene hohe Dämpfung zeigt, dass die HF-Energie im Zuge ihrer Fortpflanzung auf der Leitung absorbiert wird und letztendlich nur ein geringer Teil der Energie zum Leitungsende übertragen wird.

Für diese bereits verwirklichte Anwendung ergibt sich am Kopf des Headset-Benutzers eine geringere Feldstärke im Vergleich zur herkömmlichen Leitung.

Die ferritbeschichtete Leitung mit dem Aufbau nach Abb. 3 wurde in Hinsicht auf diese Anwendung entwickelt. Sie zeichnet sich durch eine große Flexibilität und Wechselbiegefestigkeit sowie einen geringen Durchmesser aus.

Es stehen zwei flexible Ausführungen zur Verfügung: CMS/LiYMY 4 x 0.14 mm² mit einem Durchmesser von 4,8 mm und CMS/LiffYMY 4 x 0.027 mm² mit einem Durchmesser von 3,5 mm. Letztere ist zusätzlich mit einem Aramid-Faden als Zugentlastungselement ausgerüstet.

Weitere Applikationen

Viele Geräte der Medizintechnik und der Sensorik reagieren äußerst empfindlich auf starke HF-Felder. Der Einsatz von ferrit-beschichteten Leitungen bringt bei hohen Frequenzen eine elegante Lösung zur Verbesserung der Störfestigkeit dieser Geräte. Die Leitungen benötigen keine metallische Abschirmung, da die Absorption in der Ferritschicht die Einwirkung der HF-Energie verhindert.

Im gleichen Zuge wird auch die HF-Abstrahlung des Geräts und der angeschlossenen Leitung reduziert und aufwendige Filtermaßnahmen, die besonders bei sehr hohen Frequenzen schwierig zu realisieren sind, können entfallen.

Literatur

[1] ‚Do hands-free kits increase exposure to the brain?‘ – Vortrag von Chris Zombolas, EMC Technologies; anlässlich der Konferenz ‚Mobile Telephone and Health – The Latest Developments‘; London am 7.06.2001

www.publish-industry.net
more @ click DV92502

How to use

more @ click

1. www.publish-industry.net
2. ‚more@click‘-Code eingeben
3. per E-Mail Anbieter kontaktieren: Informationen, Angebote etc. anfordern