

Relatório do desempenho de blindagem de calhas de alumínio em relação aos ruídos eletromagnéticos.

Empresa responsável: Eng. Marcio Hugo Caloy (EMC TECNOLOGIA LTDA)

Cliente: Q&T EQUIPAMENTOS – DUTOTEC (Avenida das Indústrias, 170 - Distrito Industrial, Cachoeirinha - RS – Brasil)

Itens ensaiados: 01 (uma) Canaleta extrudada em alumínio dimensões 1000 x 117 x 35 mm, com duas seções.

Data do recebimento: 17 de Outubro de 2014

Período da realização dos ensaios: 17 à 23 de Outubro 2014

Local da realização dos ensaios: Laboratório de interferência eletromagnética da empresa EMC TECNOLOGIA LTDA, localizado na Rua Ladeira das Azaléias 323, sala18, Gramado – RS.

Condições ambientais; temperatura 20°C e umidade 52%

Instrumentos utilizados: Quadro 1

Item	Quant.	Descrição	Marca	Modelo
01	1	Gerador de Sinais 50 kHz a 150 MHz	InstruTerm	GRF-55
02	1	Amplificador RF 50 kHz a 130 MHz	Minicircuits	ZHL-32A
03	1	Gerador amplificado DC a 4 GHz	SignalHound	USB-TG44A
04	1	Amplificador RF 3 a 1000 MHz	Minicircuits	ZHL-45
05	1	Sensor de campo Magnético	CellSensor	EMF-METER
06	2	Antena banda larga	Aquarius	M-300C
06	2	LISN- Line Impedance Stabilization Network	SignalHound	LISN-hound

Metodologia: os itens foram submetidos aos seguintes ensaios de interferência eletromagnética:

- Ensaio RE102-6, “Radiated Emission Test Plan”, conforme a norma MIL-STD-461-F, Este procedimento de teste é utilizado para verificar se as emissões de campo elétrico, com antena monopolo ROD, setup adaptado para toda faixa de frequência (50kHz a 1000 MHz).

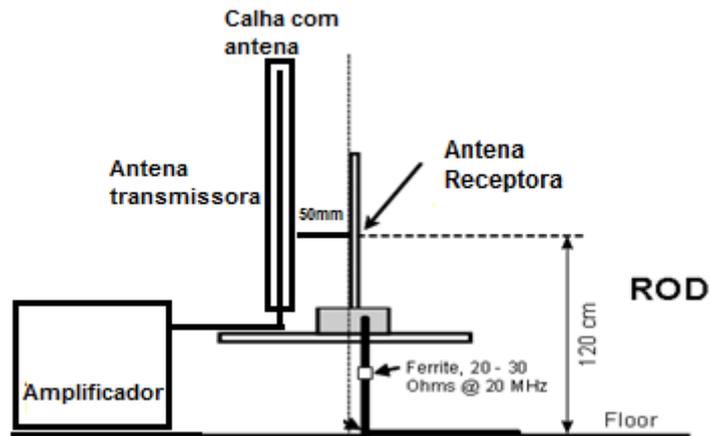


Figura 1 -Setup de ensaio para medida de campo elétrico

- Ensaio RE101-4, “Radiated Emission Test Plan”, conforme a norma MIL-STD-461-F, Este procedimento de teste é utilizado para verificar se as emissões de campo magnético, com sensor de campo magnético para a frequência de 60 Hz.

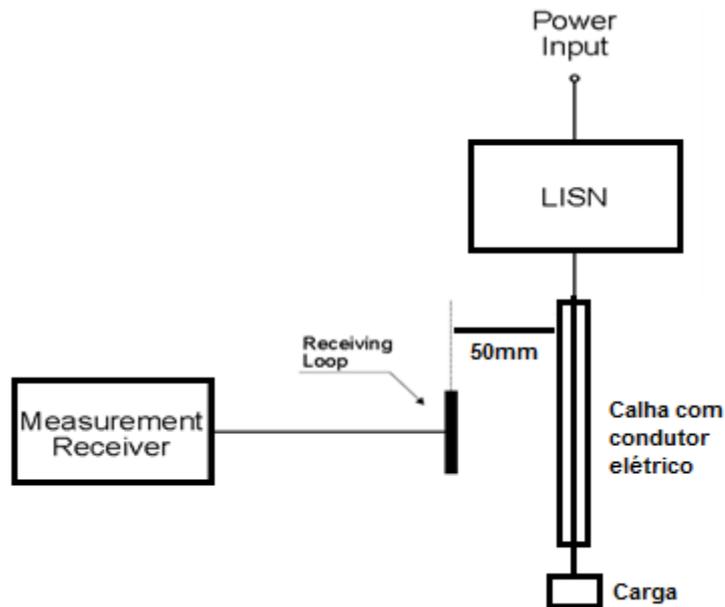


Figura 2 -Setup de ensaio para medida de campo magnético

Descrição dos ensaios

1) Medida de campo elétrico radiado

A Canaleta extrudada em alumínio dimensões 1000 x 117 x 35 mm, foi submetida aos ensaios de verificação da blindagem, proporcionada pela inclusão de canaleta em campo elétrico. Foram gerados campos radiados de 50 kHz até 1 GHz, inicialmente duas antenas foram colocadas em campo aberto (sem obstáculo), sendo uma antena transmissora e outra receptora, foram medidos os valores em dBmicrovolts captados pela antena receptora. Após a antena transmissora foi colocada dentro da canaleta de alumínio e a antena receptora foi posicionada fora da canaleta. Mediram-se os valores dos campos elétricos atenuados dentro da canaleta, sendo que os resultados são apresentados na tabela 1.

2) Medida de campo magnético

A Canaleta extrudada em alumínio dimensões 1000 x 117 x 35 mm, foi submetida ao ensaio de verificação da blindagem proporcionada pela inclusão da canaleta, na presença para campo magnético. Foram gerados campos magnéticos provocados pela circulação de uma corrente de 15 Ampères em 60 Hz em um condutor elétrico. O campo magnético foi medido com sensor magnético. Inicialmente o condutor elétrico e o sensor de campo magnético, foram colocados em campo aberto (sem obstáculo), foram medidos os valores em miliWatts/cm², captados pelo sensor. Após o condutor foi posicionado dentro da canaleta e o sensor foi posicionados fora da canaleta. Mediram-se os valores dos campos magnéticos atenuados dentro da canaleta, sendo que os resultados são apresentados na tabela 2.

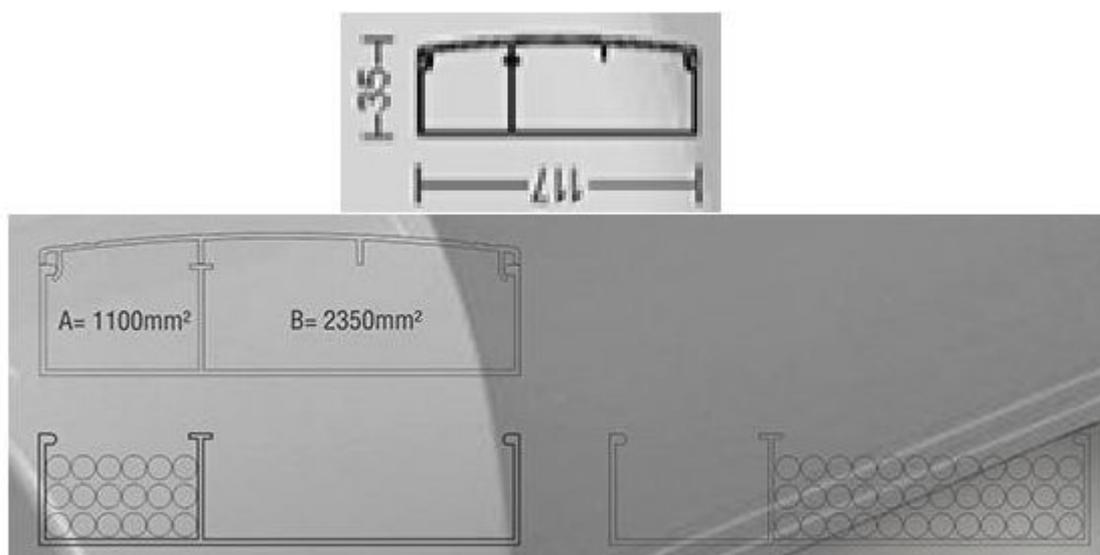


Figura 3: Modelo de Canaletas

Tabela 1 - Medida Campo elétrico:

- Medida de atenuação em canaletas em alumínio, dimensões 1000 x 117 x 35 mm, aplicado campo elétrico radiado, entre as frequências de 50 KHz até 1 GHz.

Frequência MHz	Medida em dBm s/calha	Medida em dBm c/calha	Atenuação obtida dB
0.05	-58,0	-70,0	22
0.1	-50,0	-70,0	20
0.2	-44,0	-70,0	26
0.3	-40,0	-70,0	30
0.4	-38,0	-70,0	32
0.5	-36,0	-70,0	34
0.6	-35,0	-70,0	35
0.7	-35,0	-70,0	35
0.8	-32,0	-70,0	38
0.9	-32,0	-70,0	38
1.0	-30,0	-70,0	40
2.0	-30,0	-70,0	40
3.0	-42,0	-70,0	28
4.0	-37,0	-70,0	33
5.0	-35,0	-70,0	35
6.0	-35,0	-70,0	35
7.0	-33,0	-70,0	35
8.0	-30,0	-70,0	40
9.0	-33,0	-70,0	37
10.0	-37,0	-70,0	33
20.0	-33,0	-70,0	37
30.0	-30,0	-70,0	40
40.0	-30,0	-70,0	40
50.0	-34,0	-70,0	36
60.0	-34,0	-70,0	36
70.0	-34,0	-70,0	36
80.0	-34,0	-70,0	36
90.0	-34,0	-70,0	36
100.0	-30,0	-70,0	40
200.0	-30,0	-70,0	40
300.0	-30,0	-70,0	40
400.0	-24,0	-70,0	46
500.0	-24,0	-70,0	46
600.0	-24,0	-70,0	46
700.0	-30,0	-70,0	40
800.0	-26,0	-40,0	44
900.0	-26,0	-40,0	44
1000.0	-20,0	-40,0	50
Média			36,8 dB

Resultado: A canaleta proporcionou uma blindagem média ao Campo elétrico na faixa de 50 kHz à 1 GHz de 36,80 dB de atenuação.

Exemplo de aplicação da atenuação: na presença de 1 Volt de ruído eletromagnético, este será reduzido para 14 milivolt na seção anexa da canaleta.

Tabela 2 – Medida de Campo Magnético

- Medida de atenuação em canaleta em alumínio, dimensões 1000 x 117 x 35 mm, medida de campo magnético gerado pela corrente circulante de 15 Ampères.

Resultado: Campo magnético gerado sem calha: 1,0 mW/cm²

Campo magnético gerado com calha: Com calha: 0,05 mW/cm²

Blindagem resultante: 13 dB

Fotos dos equipamentos e setup de ensaios

Equipamentos para medida radiada e campo magnético



Ampificador 50 kHz à 130 MHz



Amplicador 3 MHz à 1000 MHz



Analizador de espectro e Gerador de DC à 4,4 GHz



Gerador de DC à 130 MHz

Setup de ensaio Radiado



Setup de ensaio Campo Magnético



Conclusão

A adoção de canaleta em alumínio em amostra ensaiada com dimensões 1000 x 117 x 35 mm, proporciona um ganho significativo com relação aos ruídos produzidos por uma seção da canaleta em relação à outra seção, obtendo-se uma atenuação de 36,8 dB aos campos elétricos de alta frequência e 13 dB aos campos magnéticos de 60 Hz.

Porto Alegre, 12 de Novembro 2014

Eng. Marcio Hugo Caloy
CREA 10778 - D

(Diretor de EMC TECNOLOGIA LTDA)