

TÍTULO					
BOBINA DE IMPEDÂNCIA (BI) 60 Hz e 90 Hz - 1.500 A/trilho					
TIPO ET	SISTEMA S	LINHA L	KM 99 99		
TRECHO 99	SUBTRECHO 99	SUBSISTEMA/CONJUNTO 0204		ÁREA GES	Nº CONTRATO
ETAPA 3	CLASSE/SUBCLASSE Q01	SEQUENCIAL 001	Nº CONTROLE AP1624-1	VERIFICAÇÃO/DATA Walters 13/02/2013	VERIFICAÇÃO/DATA
IDENTIFICAÇÃO ET-S-L-99-99-0204/3-Q01-001			REVISÃO Ø	PÁGINA 1	APROVAÇÃO/DATA DomingosG 13/02/2013
Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA		SUPERVISORA	

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.

DOCUMENTOS RESULTANTES

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.

OBSERVAÇÕES

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

D.					
C.					
B.					
A.					
REV.	ÍTEM	MOTIVO	RESP. TÉCNICO	APROVAÇÃO	DATA

TÍTULO BOBINA DE IMPEDÂNCIA (BI) 60 Hz e 90 Hz – 1.500 A/trilho			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-L-99-99-0204/3-Q01-001	N ° CONTROLE AP1624-1	REVISÃO Ø	PÁGINA 2
	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA WALTERS 13/02/2013	APROVAÇÃO/DATA DOMINGOSG 13/02/2013
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

1. OBJETIVO

A presente especificação estabelece os requisitos básicos das Bobinas de Impedância 60 Hz e 90 Hz – 1.500 A/trilho.

2. NORMAS APLICÁVEIS / DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

A bobina de impedância deve satisfazer as Normas da Association of América Railroads:

- “AAR”, PART 8.4.5, 1991.
- Teste de Resistência de isolamento – AAR PART 10.4.30
- Norma MIL 810-E itens 3.3, 3.4.9 e 4.6.3.2.

3. CARACTERÍSTICAS GERAIS

A Bobina de Impedância é um elemento que permite o fluxo de corrente contínua de retorno de propulsão, interrompida através de juntas isolantes que impede a passagem das frequências de sinalização, sem interferir no funcionamento dos circuitos de via.

As características básicas da bobina de impedância deverão ser:

3.1. Tipo da Bobina

A Bobina de Impedância padrão (balanceada) é constituída por um núcleo de ferro laminado, com duas bobinas de cobre extrudado, enroladas em sentidos opostos e conectadas de forma que os efeitos magnetizantes da corrente contínua sobre o núcleo sejam praticamente eliminados, oferecendo uma alta impedância à corrente alternada do circuito de via.

Esta bobina deve ser constituída por um total de 10 espiras, divididas em dois grupos de 5 espiras cada.

A Bobina de Impedância Desbalanceada é semelhante à descrita acima, somente que a tomada intermediária (tape central) é deslocada do centro de forma a equilibrar os fluxos de corrente de retorno. Esta bobina deverá ser

TÍTULO			
BOBINA DE IMPEDÂNCIA (BI) 60 Hz e 90 Hz – 1.500 A/trilho			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-L-99-99-0204/3-Q01-001	Nº CONTROLE AP1624-1	REVISÃO Ø	PÁGINA 3
	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA WALTERS 13/02/2013	APROVAÇÃO/DATA DOMINGOSG 13/02/2013
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

constituída por um total de 10 espiras, divididas em dois grupos de 4 e 6 espiras respectivamente.

A Bobina de Impedância deve apresentar MTBF de 150.000 horas e MTTR para a substituição da bobina deve ser de uma hora.

3.2. Tensão do Sistema de Propulsão:

- 3.000Vcc $\pm$ 20%

3.3. Corrente de Propulsão

A Bobina de Impedância deve ser dimensionada para operar com uma corrente permanente de 1.500Acc por trilho e deve ser capaz de operar com um desbalanceamento de até 20%.

A bobina de impedância deve ser dimensionada para suportar picos de corrente de 15kA durante 4 segundos.

3.4. Dimensões

As dimensões da bobina não deverão exceder:

- Comprimento: 930 mm
- Largura: 530 mm
- Altura: 305 mm

3.5. Peso

O peso da bobina, sem vaselina industrial (petrolato), não deverá exceder a 300 kg.

3.6. Preenchimento

Elemento Refrigerador conforme especificação abaixo:

TÍTULO			
BOBINA DE IMPEDÂNCIA (BI) 60 Hz e 90 Hz – 1.500 A/trilho			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-L-99-99-0204/3-Q01-001	Nº CONTROLE AP1624-1	REVISÃO Ø	PÁGINA 4
	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA WALTERS 13/02/2013	APROVAÇÃO/DATA DOMINGOSG 13/02/2013
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

PROPRIEDADES FÍSICAS	
Ponto de Ebulição: 344°C (650°F)	% de volatilidade: nulo à temperatura ambiente
Ponto de Fusão: 55°C (132°F)	Taxa de evaporação: (EE-1)
Aparência: branco, opaco, pastoso	Peso molecular: variável
Sem cheiro	Pressão de vapor: < 1mm Hg 21°C (70°F)
Solubilidade: solúvel em hidrocarboneto	

3.7. Resistência Ôhmica e Impedância

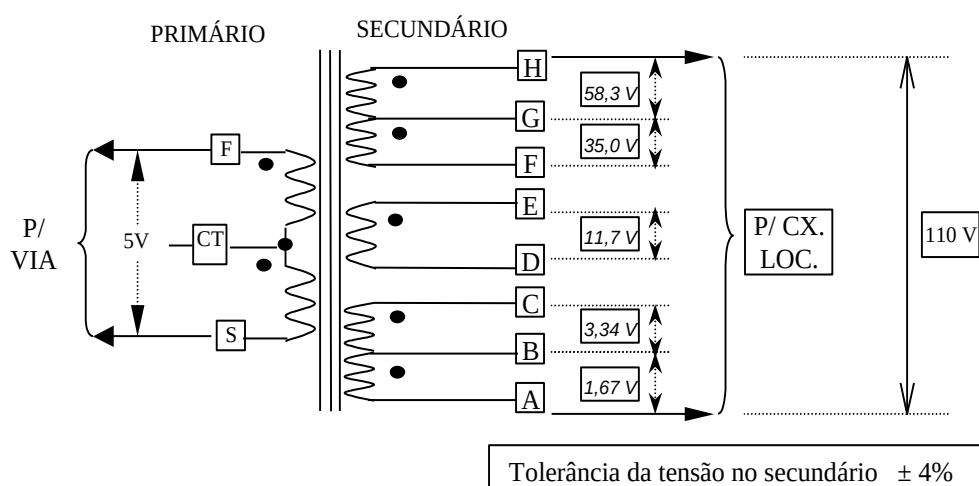
Resistência: < 0,57 mΩ à 20°C com CC (Corrente Contínua)

Impedância: ≥ 0,50 Ω a 60 Hz

Impedância: ≥ 0,75 Ω à 90 Hz

4. CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS

4.1. Circuito Elétrico



Nota: A Bobina de Impedância deverá incluir a bobina secundária quando previsto na Especificação técnica do escopo de fornecimento,

TÍTULO BOBINA DE IMPEDÂNCIA (BI) 60 Hz e 90 Hz – 1.500 A/trilho			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-L-99-99-0204/3-Q01-001	Nº CONTROLE AP1624-1	REVISÃO $\emptyset$	PÁGINA 5
	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA WALTERS 13/02/2013	APROVAÇÃO/DATA DOMINGOSG 13/02/2013
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

4.2. Bobina Primária

O número de espiras no primário deve seguir a relação abaixo para uma corrente de 15A.

VOLTS – BOBINA PRINCIPAL	VOLTS – BOBINA SECUNDÁRIO $\pm 4\%$					
SF	AH	AB	BC	DE	FG	GH
5	110	1,67	3,34	11,7	35,0	58,3

5. CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS

5.1. Parâmetros de Isolação

O material utilizado na isolação dos componentes integrantes da Bobina de Impedância não deve ser afetado pelas condições atmosféricas.

Todas as partes da Bobina e a caixa de alojamento ou qualquer outra parte metálica isolada da bobina devem suportar um teste de tensão aplicada de 3.000 Vca 60Hz/ 1 minuto, conforme parágrafo 13 da parte 122 das normas AAR.

O elemento refrigerador utilizado deve ter uma isolação mínima de 15kV à 65°C e deve ainda atender aos requisitos citados no parágrafo 6 da parte 111 das Normas “AAR”.

A resistência de isolação requerida deve ser superior a 100M Ω com o megômetro ajustado em 500Vcc.

A resistência de isolação deve ser medida dos enrolamentos da bobina (F, CT e S no primário e H, G, F, E, D, C, B, A no secundário) para a caixa de alojamento.

A isolação entre espiras deve atender aos requisitos citados no parágrafo “C” do item 10 da parte 67 das Normas “AAR”

5.2. Temperatura de Trabalho

A Bobina de Impedância é projetada para que numa temperatura ambiente de 20°C, com uma corrente nominal de 1.500Acc por terminal de saída ao trilho,

TÍTULO BOBINA DE IMPEDÂNCIA (BI) 60 Hz e 90 Hz – 1.500 A/trilho			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-L-99-99-0204/3-Q01-001	N ° CONTROLE AP1624-1	REVISÃO Ø	PÁGINA 6
	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA WALTERS 13/02/2013	APROVAÇÃO/DATA DOMINGOSG 13/02/2013
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

quando a temperatura interna se estabilizar, a mesma não deverá exceder à 90°C.

5.3. Conexões Elétricas de Bobina de Impedância

Os terminais de conexão devem permitir a utilização de cabos adequados com a corrente nominal especificada para a bobina a serem fixadas aos trilhos por meio de conectores. Para a corrente nominal de 1.500A/trilho são utilizados cabos de seção de 240 mm² misto de Aço/Cobre, ou de Cobre, com isolamento de PVC, sendo: 2 cabos por terminal lateral e quatro no terminal central. Os terminais são fixados aos conectores através de 2 furos de 15 mm de diâmetro, com espaçamento de 45 mm.

5.4. Caixa de Alojamento

A caixa que aloja a Bobina de Impedância deve ser construída em ferro fundido com as seguintes dimensões máximas:

- Comprimento: 930mm
- Largura: 530mm
- Altura: 305mm

A caixa deve ser provida de tampa, receber tratamento anticorrosivo adequado e ser pintada em tinta preta fosco.

A caixa deve também ser provida de proteção adequada aos cabos de entrada e saída da Bobina.

A caixa deve ser construída de forma a evitar a penetração de pó e umidade e deve ter grau de proteção IP 54.

5.5. Placa de Identificação

Todas as Bobinas de Impedância a serem fornecidas devem ser identificadas por meio de uma placa metálica colocada em lugar visível, onde devem constar as seguintes informações:

- Nome e endereço do fabricante;

TÍTULO BOBINA DE IMPEDÂNCIA (BI) 60 Hz e 90 Hz – 1.500 A/trilho			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-L-99-99-0204/3-Q01-001	N ° CONTROLE AP1624-1	REVISÃO Ø	PÁGINA 7
	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA WALTERS 13/02/2013	APROVAÇÃO/DATA DOMINGOSG 13/02/2013
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

- Modelo e Número do desenho ou referência;
- Impedância em Ohms para tensão e frequência nominais;
- Capacidade de corrente por trilho (continuamente);
- Resistência Ôhmica a 20°C.

6. INSPEÇÃO E TESTE DE ACEITAÇÃO

O fornecedor deve submeter à apreciação da CPTM todas as rotinas de inspeção e de testes de aceitação. Tais procedimentos devem ser aceitos e aprovados pela CPTM e fazer parte das especificações de fornecimento. Todos os testes de inspeção e aceitação serão de responsabilidade do fornecedor e seus custos devem estar incluídos no fornecimento.

6.1. Inspeção

As Bobinas de Impedância devem ser submetidas à inspeção durante e após a fabricação, onde devem ser observados os seguintes itens:

- Os componentes mecânicos devem acoplar-se perfeitamente e rigidamente;
- Todas as partes integrantes da Bobina de Impedância devem ser inspecionadas quanto ao tratamento.
- Serão também inspecionados outros itens citados na AAR parte 67, 111 e 210.

O fabricante deverá apresentar laudo de testes e homologação do equipamento emitido por entidade credenciado de reconhecida competência, nacional (ref. IPT) ou internacional (sujeito à aprovação).

6.2. Testes de Aceitação

Os testes citados a seguir visam confirmar que estarão sendo atendidas as especificações. O fornecedor será responsável pela execução de todos os

TÍTULO			
BOBINA DE IMPEDÂNCIA (BI) 60 Hz e 90 Hz – 1.500 A/trilho			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-L-99-99-0204/3-Q01-001	N ° CONTROLE AP1624-1	REVISÃO Ø	PÁGINA 8
	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA WALTERS 13/02/2013	APROVAÇÃO/DATA DOMINGOSG 13/02/2013
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

testes e seus respectivos relatórios. Um inspetor da CPTM acompanhará os testes. Os seguintes testes deverão ser efetuados:

- Inspeção Visual e confirmação dos itens de acabamento especificados;
- Resistência de isolamento conforme parágrafo 5.1;
- Resistência Ôhmica à 20°C
- Variação da Impedância com a variação de frequência de sinalização
- Verificar a impedância a 60Hz ou a 90Hz.
- O desbalanceamento de corrente deve ser no máximo 20% entre o CT e os lados F e S para a bobina balanceada (5:5). Para a bobina desbalanceada, vale o mesmo desbalanceamento de corrente de 20% aplicado sobre a relação 6:4.

7. ACONDICIONAMENTO DE TRANSPORTE.

Toda bobina de impedância deverá ser devidamente protegida e acondicionada em caixa resistente a impactos e para movimentação e empilhamento para estocagem, sendo confeccionadas caixas de madeira e suas proteções para tal finalidade.

8. INSTALAÇÃO

Se o escopo do fornecimento assim o determinar, devem ser fornecidos todos os dispositivos, ferramentas, equipamentos especiais, desenhos, manuais e materiais necessários à instalação, manutenção e operação das Bobinas de Impedância. Tais elementos devem ser detalhadamente descritos e especificados pelo fornecedor. Esses elementos devem ser aceitos e aprovados pela CPTM e devem fazer parte das especificações de fornecimento.

9. GARANTIA.

Toda bobina de impedância deverá ter garantia total contra defeito de projeto, construção, componentes e de fabricação independente dos resultados obtidos na inspeção de recebimento, por um período de 24 meses.