TÍTULO

AEROPORTO SANTOS DUMONT
Projeto Executivo – Elétrica/ Especificação Técnica
Barramentos Blindados – "Bus Way"

DATA	CÓDIGO DO DOCUMENTO			FOLHA	REV.
23/09/2005	SDU	TPS	450.ET.1008	1/15	C

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

SDU/TPS/450.MD-1001

SDU/TPS/451.1025, SDU/TPS/451.1026, SDU/TPS/451.1027, SDU/TPS/451.1028 E SDU/TWR/451.1002

REVISÕES

Nº	REVISÃO	DATA	POR	VER.	LIBER.	AUT.
A	EMISSÃO INICIAL	17/05/05	CARLOS	LCB		
B	Conforme comentários PT RLF-3006-001/ELT/EPRJ/2005	23/09/05	CARLOS	LCB		
C	Conforme parecer Técnico HJR-2803-003/ELT/EPRJ/2006	22/02/07	CARLOS	LCB		

Empresa Brasileira de Infra-estrutura Aeroportuária

Diretoria de Engenharia
Gerência de Empreendimentos do Aeroporto Santos Dumont
EPRJ

CONSÓRCIO
ODEBRECHT / CARIOCA / CONSTRUCAP

ELABORAÇÃO ENGº HERALDO MATTOS
CREA 20.829/D

APROVAÇÃO ENGº LAURO CEZAR BARCELOS
CREA 31.961/D

COORDENAÇÃO ENGº JOSÉ LUIZ A. RAMOS
CREA 45.846/D

RESP. TÉCNICO Engº MOSZE GITELMAN
CREA 196.920.014-3

T-010048/C-T01

ES-01-EL00-007

ANALISADO | APROVADO | LIBERADO

SITUAÇÃO DA REVISÃO DAS FOLHAS

REV.	A	B	C	D	E	1	2
FOLHA	REV. DA FOLHA						
1	X	X	X				
2	X	X	X				
3	X	X	X				
4	X	X	X				
5	X	X	X				
6	X	X	X				
7	X	X	X				
8	X	X	X				
9	X	X	X				
10	X	X	X				
11	X	X	X				
12	X	X	X				
13	X	X	X				
14	X	X	X				
15			X				
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							
26							
27							
28							

REV.	A	B	C	D	E	1	2
FOLHA	REV. DA FOLHA						
29							
30							
31							
32							
33							
34							
35							
36							
37							
38							
39							
40							
41							
42							
43							
44							
45							
46							
47							
48							
49							
50							
51							
52							
53							
54							
55							
56							

REV.	A	B	C	D	E	1	2
FOLHA	REV. DA FOLHA						
57							
58							
59							
60							
61							
62							
63							
64							
65							
66							
67							
68							
69							
70							
71							
72							
73							
74							
75							
76							
77							
78							
79							
80							
81							
82							
83							
84							

Este documento é constituído por 15 folhas, inclusive as folhas de controle, aprovação, distribuição e anexos.

ÍNDICES

1. Barramento Blindado - "Bus Way" 4
1.1. Objetivo e Campo de Aplicação.....4
1.2. Normas Técnicas.....4
1.3 Características 5
1.4. Inspeção e Ensaios 7
1.5 Interface com Sistema de Gerenciamento de Utilidades e Energia (SIGUE).....11
1.6. Garantias.....12
1.7 Anexos: Barramento Blindado - "Bus Way".....13
1.7.1 Anexo A - Características Detalhadas a Serem Fornecidas Pelo Proponente.....13
1.7.2 Anexo B - Características Técnicas a Serem Fornecidas Pela Infraero.....15

1 BARRAMENTOS BLINDADOS – "BUS WAY"

CÓDIGO DO ITEM (PLANILHA DE ORÇAMENTO)	**06.01.310 e 06.01.317**
DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS:	Barramentos Blindados – "BUS WAY"

1.1 Objetivo e Campo de Aplicação

1.1.1 Objetivo

Esta especificação estabelece os requisitos mínimos para fornecimento, fabricação e ensaios de barramentos blindados, cotovelos, elementos finais de derivação, intermediário, acoplamentos, cofres de derivação etc. classe de tensão 750V, conforme descrição detalhada nos itens a seguir.

1.1.2 Campo de Aplicação

Esta especificação se aplica a todos os barramentos blindados normais (BWPN), de concessão (BWPC) e (BWPE) barramentos blindados essenciais (BWPE), classe de tensão 750V utilizados no sistema elétrico dos edifícios de desembarque, embarque e torre de controle do Aeroporto Santos Dumont – RJ.

1.2 Normas Técnicas

1.2.1 Normas e Recomendações

Para fins de projeto, matéria prima, fabricação e ensaios deverão ser obedecidas as normas e recomendações estabelecidas pelas seguintes entidades normativas:

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

IEC – International Electrotechnical Commission

ANSI – American National Standards Institute

NEMA – National Electrical Manufacturers Association

Sempre que os requisitos das Especificações Técnicas forem mais restritivos que os estipulados pelas normas mencionadas, deverão prevalecer os das Especificações.

O fornecedor deverá fornecer os equipamentos de acordo com as Especificações Técnicas, Folhas de Dados e Listas de Material.

Caso haja diferença entre item técnico estabelecido na presente especificação e na especificação técnica do equipamento, prevalecerá a primeira.

A proponente deverá indicar claramente na sua proposta todos os pontos que apresentarem discordância destas Especificações, identificando os itens e apresentando a devida justificativa, para análise e aprovação da contratante.

1.3 Características

1.3.1 Características Gerais

Esta especificação considera as características gerais dos barramentos blindados, características específicas, tais como, corrente nominal, dimensões, arranjo dos elementos, etc. serão definidas conforme o projeto.

Os barramentos blindados deverão ser do tipo trifásico com neutro, onde a seção do neutro deverá ser igual à seção da fase, e de construção tipo fases não segregadas. É permitida a utilização de produtos de construção do tipo compacto.

Os barramentos deverão ser fabricados em seções (módulos) a fim de satisfazer o arranjo indicado nos desenhos de layout (projeto).

Deverão ser respeitadas as normas técnicas IEC60439-1 e IEC60439-2.

1.3.2 Características Elétricas

Tensão Nominal:	750V
Corrente nominal em regime permanente:	Conforme projeto
Freqüência:	60Hz
Número de fases:	Trifásico com neutro (100%)
Elevação de temperatura:	Conforme IEC60439-2
Corrente de curto-circuito simétrico:	Conforme projeto

1.3.3 Características Construtivas

1.3.3.1 Descrição do Conjunto

O invólucro do barramento deverá ser constituído de chapa de aço laminada a frio e galvanizada a quente com espessura mínima de 1,5mm. Deverá formar uma estrutura rígida e indeformável capaz de suportar o seu próprio peso e dos demais acessórios pertinentes à instalação (cofres de derivação / alimentação / etc.).

O grau de proteção recomendado é IP54 (IEC60529).

Os elementos deverão ser fabricados no maior comprimento possível a fim de minimizar a quantidade de junções, porém, devem ser observados critérios para permitir a movimentação dos mesmos no canteiro de obras e a facilidade de instalação.

As junções do invólucro devem ser rígidas a ponto de poderem ser desprezadas na determinação dos pontos de sustentação.

Os condutores deverão ser montados no interior do invólucro de forma a permitir a dilatação diferenciada entre os mesmos, ou seja, os condutores não deverão ser solidários ao invólucro.

O conjunto deverá ser dimensionado para suportar os esforços dinâmicos devido às forças provenientes das correntes de curto-circuito.

O aquecimento do invólucro e dos condutores deverá estar de acordo com o prescrito na norma técnica IEC60439-2.

1.3.3.2 Condutores

Os condutores deverão ser de cobre eletrolítico ½ duro com 99,9% de pureza e condutividade mínima 98%. Deverão estar isolados em todo o seu comprimento com isolantes de classe B 130oC e nas extremidades de conexão deverão estar recobertos com uma camada de estanho (7 a 10 µm).

Os condutores deverão ter formato retangular com os cantos redondos. Cada extremidade deverá ser provida de furação adequada para realização da conexão elétrica.

Os barramentos deverão suportar uma tensão de ensaio de 3000V por 1 minuto.

1.3.3.3 Acabamento das Superfícies Metálicas

Generalidades:

As chapas, cantoneiras e perfis não deverão apresentar rebarbas, cantos vivos ou respingos de solda.

Todas as peças (chapas, perfis, cantoneiras e estruturas) somente poderão ser montadas após passarem individualmente pelos processos de proteção e pintura quando aplicável.

Todas as espessuras indicadas referem-se às películas secas.

Todas as peças deverão estar isentas de resíduos de óleo e graxa.

Pintura para a Estrutura dos Barramentos Blindados:

O invólucro dos barramentos deverá ser constituído de chapa galvanizada a quente sem pintura. Porém no caso de utilização de outro tipo de chapa, o invólucro deverá ser pintado pelo processo eletrostático com pistola de alta voltagem e polimerização em estufa utilizando-se pó de poliéster na cor Cinza Claro Munsell N6,5 com espessura média de 80µm. Poderá ser utilizado o pó de epóxi com espessura de 80µm, porém, será necessário o acabamento com esmalte de poliuretano alifático na espessura de 70µm.

1.3.3.4 Cofres de Derivação

Deverão ser do tipo plug-in sob tensão. O contato com as barras condutoras deverá ser realizado por meio de pinças de cobre estanhadas em conjunto com um bloco de garfos que secciona a passagem de tensão quando o cofre estiver com a tampa aberta.

Deve ser previsto o contato de aterramento entre o cofre e o barramento blindado.

Os cofres deverão garantir a segurança do operador quando da substituição ou colocação dos respectivos dispositivos de proteção.

O dispositivo de proteção a ser fornecido com o cofre deverá ser um disjuntor tripolar termomagnético de capacidade nominal e de curto circuito conforme projeto.

1.4 Inspeção e Ensaios

1.4.1 Considerações Gerais

A INFRAERO se reserva o direito de inspecionar os barramentos abrangidos por esta especificação, tanto no período de fabricação como na época do embarque, e ainda, de acompanhar a realização dos ensaios.

As inspeções serão realizadas por inspetores credenciados, aos quais deverão ser proporcionadas todas as facilidades quanto ao livre acesso aos laboratórios, dependências onde estão fabricados ou ensaiados os barramentos blindados, local de embarque, etc.

O fornecedor deverá fornecer pessoal qualificado para executar os ensaios e prestar informações aos inspetores.

A INFRAERO deverá ser notificada das datas para inspeção, com antecedência de pelo menos 15 dias.

Outras condições estabelecidas no edital de concorrência da INFRAERO deverão ser obedecidas.

1.4.2 Ensaios

Todos os barramentos blindados devem ser submetidos aos ensaios de rotina, devendo o custo desses estar incluídos no preço dos mesmos. Para os ensaios de tipo, o fabricante deve possuir certificados de laboratório independente para comprovar a capacidade do barramento blindado em suportar tais ensaios. Os certificados não podem ter mais de cinco anos.

Os ensaios de rotina e tipo são os descritos abaixo e devem ser executados de acordo com as normas citadas nesta especificação técnica.

A INFRAERO se reserva o direito de exigir, quando julgar oportuno certificados de ensaios de rotina e tipo realizados nos componentes utilizados na fabricação e na montagem dos barramentos blindados.

1.4.3 Ensaios de Rotina

Ensaios dielétricos

Inspeção visual e dimensional

Medição de resistência de isolação

1.4.4 Ensaios de Tipo

Elevação de temperatura sob Corrente Nominal em 60 Hz

Curto-Circuito

Grau de Proteção

1.4.5 Relatório de Ensaios

Todos os ensaios de fábrica devem ser presenciados pela INFRAERO. Deverão ser registradas todas as condições e resultados dos ensaios, durante sua execução. Esses

registros devem ser apresentados em forma de relatório a ser assinado por todos os presentes no final do ensaio.

1.4.5.1 Documentação Técnica

Toda a documentação técnica, em emissão preliminar ou final, deverá ser enviada em quatro vias de igual teor e devidamente encadernadas.

A aprovação por parte da INFRAERO da documentação técnica relativa aos equipamentos a serem fornecidos, não isentará o fornecedor da responsabilidade com relação a exatidão do projeto e perfeito funcionamento de todos os equipamentos, acessórios e demais componentes do sistema.

A Proponente deverá apresentar, juntamente com sua proposta técnica, cronograma detalhado apontando as etapas do fornecimento, incluindo no mínimo fabricação, testes de fábrica, entrega em campo, montagem e instalação e testes de aceitação do sistema.

Documentação Técnica para Início de Fabricação

A documentação a ser apresentada pelo Fornecedor contendo o detalhamento dos equipamentos/sistemas escopo do fornecimento proposto deverá ser aprovada pela INFRAERO antes do início do processo de fabricação. Esta documentação deverá ser constituída por:

- Diagramas construtivos de todos os equipamentos/sistemas incluindo interfaces com outros equipamentos, os quais devem ser interligados.
- Especificações do material empregado na fabricação, acessórios, dimensões, detalhes de acabamentos;
- Diagramas técnicos contendo os lay-outs.

Documentação Técnica Final para a Operação e Manutenção dos Sistemas

Deverá ser fornecida toda a documentação técnica necessária para a operação, manutenção, instalação e testes do sistema, conforme as normas técnicas da INFRAERO.

Toda a documentação deverá ser redigida em português, inclusive as citações, notas e observações contidas nos diagramas e nos esquemas.

Toda a documentação técnica deverá ser produzida em formatos padronizados pela ABNT, com recursos de programação de informática e gravados em meio magnético de forma a ser possível sua leitura e modificação através dos programas, padrão da INFRAERO.

Após o atendimento de todos os comentários decorrentes da análise efetuada pela INFRAERO, os Manuais de Instrução para Operação, Manutenção, Administração e Comissionamento dos equipamentos e componentes dos sistemas deverão ser montados sob a forma de cadernos, com capa dura e divisórias, devidamente organizado e serem entregues em quatro vias à INFRAERO quarenta e cinco dias antes da entrega prevista dos itens de

FORNECIMENTO. Também deverá ser fornecida uma cópia em CD ROM (arquivo eletrônico) de toda a documentação.

Os manuais deverão incluir, no mínimo, desenhos, diagramas, catálogos, relatórios de inspeção com certificados de testes e ensaios (incorporados posteriormente) redigidos em português.

Os equipamentos de terceiros, que fazem parte do escopo de fornecimento, devem ser fornecidos com o manual original do fabricante.

1.4.5.2 Serviço de supervisão de instalação

Compreenderá basicamente o acompanhamento, através de um profissional credenciado e apto para a tarefa, de todas as etapas da instalação do sistema, desde a abertura dos volumes no campo até o início das atividades de Comissionamento. Este procedimento objetiva garantir uma instalação livre de falhas e dentro dos requisitos ótimos padronizados pela CONTRATADA.

Os serviços de supervisão serão considerados entregues após o término de todas atividades relativas aos trabalhos e implantação do sistema.

1.4.5.3 Treinamento

A proposta a ser apresentada deverá contemplar o treinamento operacional e técnico para os profissionais designados pela INFRAERO para que no mínimo estejam habilitados para:

- Operar plenamente todos os sistemas;
- Compreender perfeitamente a finalidade de cada equipamento, do sistema e sua inter relação com os demais sistemas;
- Detectar e localizar, os defeitos em equipamentos e funções;
- Proceder ajustes e calibrações em cada equipamento e sistema;

O fornecimento do treinamento deverá incluir todo o material didático (manuais, apostilas, certificados e procedimentos de avaliação e demais recursos audiovisuais), para o perfeito entendimento dos cursos ministrados.

A CONTRATADA/FORNECEDOR deverá enviar 45 (quarenta e cinco) dias corridos antes do comissionamento, um programa detalhado de treinamento do pessoal de operação, manutenção e administração dos sistemas, indicando os pré-requisitos de formação técnica, teórica e prática.

A duração dos cursos deverá ser suficiente para garantir a perfeita compreensão dos treinados e previamente aprovada pela INFRAERO.

Caso os equipamentos e os softwares de um sistema sejam fornecidos por mais de um subfornecedor, a CONTRATADA deverá providenciar a integração e a continuidade dos cursos, de forma a garantir a compreensão total da operação e manutenção do sistema.

Deverão ser previstos treinamentos que englobem a integração dos sistemas com seus níveis superiores de supervisão e controle (SIGUE).

Treinamento de Operação

O treinamento de operação de cada sistema deverá habilitar aos treinandos da INFRAERO a operar plenamente todo o sistema, tanto em situação normal, como em operação degradada.

Deverão também ser treinados nos procedimentos a executar em caso de falha no sistema.

Deverão ser utilizados os manuais de operação de cada sistema, no treinamento, além de recursos que se façam necessários.

Este treinamento deverá ser ministrado para no mínimo 10 (dez) funcionários/operadores a serem indicados pela INFRAERO. A CONTRATADA deverá detalhar em sua proposta a carga horária que será cumprida e apresentar cronograma explicitando as etapas do treinamento, respeitando os prazos e orientações determinados no manual de comissionamento (Incluso no Termo de Referência da Obra, anexo ao edital), para aprovação da INFRAERO.

O treinamento deverá ser realizado nas dependências da INFRAERO ou nas dependências do fornecedor de acordo com a prévia aprovação por parte da INFRAERO.

1.4.5.4 Características de Construção e Fabricação

O processo de fabricação dos equipamentos, que são o escopo desta especificação técnica, deverá possuir as seguintes características:

a) A mão de obra empregada deverá ser de primeira qualidade, conduzindo a um ótimo acabamento e aparência, sendo as tolerâncias, ajustes e métodos compatíveis com as

técnicas de boa engenharia aplicáveis a cada caso, seja para os equipamentos, suas partes e acessórios.

b) Os equipamentos que forem instalados em locais visíveis ao público não deverão apresentar forma de logotipos, sinais ou marcas que não os autorizados pela INFRAERO.

c) Módulos encapsulados ou hermeticamente selados não serão aceitos (caso isto cause prejuízos à manutenção a ser realizada pela INFRAERO).

d) Os equipamentos mencionados nesta especificação técnica deverão possuir a garantia do fornecedor quanto à proteção contra corrosão e fungos.

e) Os equipamentos deverão ser de construção modular, de fácil acesso para manutenção e remoção. Todos os módulos de mesmas funções deverão ser intercambiáveis, ter pontos de testes facilmente acessíveis e possuir identificação adequada em lugar visível.

1.5 Interface com Sistema de Gerenciamento de Utilidades e Energia (SIGUE)

O fornecedor do respectivo equipamento, deverá entregá-lo com as interfaces com o SIGUE, através de:

- Contatos secos para supervisão;
- Bornes reles para comandos e/ou;
- Interfaces seriais com protocolo aberto.

Conforme Especificação Técnica do SIGUE doc. Nº SDU/TPS/560.ET.1001.

Discriminação das Informações para o SIGUE:

Indicação de ligado dos disjuntores dos cofres

Indicação de desligado dos disjuntores dos cofres

1.6 GARANTIAS

A contratada deverá garantir, irrestrita e ilimitadamente, o perfeito funcionamento de cada um dos equipamentos previstos no escopo do fornecimento por um período de, no mínimo doze meses, a contar do seu comissionamento.

Os períodos de garantia serão suspensos, a partir da constatação de defeito, pela CONTRATANTE, até a efetiva correção do mesmo, pela Contratada. No caso de correção de defeito, com a substituição de peça ou peças, estas devem ter as mesmas características técnicas de fabricação e funcionamento do equipamento originalmente especificado. Na hipótese de substituição de peças, componentes e equipamentos, um novo período de garantia será iniciado somente para o item substituído, contando-se o prazo a partir da aceitação pela CONTRATANTE da peça, componente ou equipamento novo.

A garantia, aqui prestada, cobre quaisquer defeitos provenientes de quaisquer erros ou omissões da contratada, em especial, decorrentes do erro de concepção de projeto, de matéria-prima, de fabricação, de montagem, de coordenação técnica e administrativa. Esta garantia exclui, todavia, danos ou defeitos resultantes do desgaste normal; do uso anormal dos equipamentos; de carga excessiva; de influência de ação química ou eletroquímica; de fundações e/ou serviços de obras civis inadequados e de outras razões fora do controle da contratada.

Esta garantia, se estende também a todos os serviços e fornecimentos efetuados nos equipamentos fornecidos, em função da própria garantia.

Em função da garantia prestada, a contratada se obriga, ilimitadamente, a substituir as peças defeituosas ou repará-las, colocando os equipamentos perfeitamente de acordo com o preconizado neste fornecimento, sem quaisquer ônus para a CONTRATANTE. Com a finalidade de reparação dos defeitos, a CONTRATANTE, a seu critério, colocará à disposição da contratada as facilidades que julgar necessário para o pronto reparo dos mesmos.

Caso a contratada deixe de tomar providências necessárias à reposição ou correção dos materiais e equipamentos por ela fornecidos e instalados dentro do prazo fixado de comum acordo com a CONTRATANTE, após recebimento de aviso, por escrito, a CONTRATANTE poderá, a seu exclusivo critério, substituir ou corrigir esses equipamentos e materiais conforme o caso, debitando à contratada custo desse procedimento, permanecendo a mesma, para todos os fins, como responsável pelo perfeito desempenho desses materiais e equipamentos, não se alterando ou diminuindo a garantia geral neste fornecimento.

A garantia aqui definida, em nenhuma hipótese será alterada ou diminuída, sendo que as aprovações de desenhos, fiscalizações ou inspeções, exercidas pela CONTRATANTE, não ilidirão a total e exclusiva responsabilidade da contratada pela perfeita qualidade de fabricação, dos materiais e serviços por ela fornecidos ou prestados.

A contratada deverá garantir também a assistência técnica e o fornecimento de peças de reposição durante um período de 10 (dez) anos contados da data de recebimento dos equipamentos.

1.7 Anexos: Barramento Blindado - “Bus Way”

1.7.1 Anexo A – Características detalhadas a serem fornecidas pelo PROPONENTE

ITEM	DESCRIÇÃO	UNID.	INFORMAÇÃO
1.	CARACTERÍSTICAS GERAIS		
1.1	Fabricante		
1.2	Número de Condutores Ativos		
1.3	Natureza da corrente		
1.4	Corrente Nominal (Ith)	A	
1.5	Tensão nominal de isolação	V	
1.6	Tensão nominal de funcionamento	V	
1.7	Frequência	Hz	
1.8	Grau de proteção		
2.	CARACTERÍSTICAS DOS CONDUTORES		
2.1	Resistência Média por condutor a frio (t = 20° C	mili Ohm/m	
2.2	Resistência média por condutor solo (Ith)	mili Ohm/m	
2.3	Reatância média por condutor	mili Ohm/m	
3.	CARACTERÍSTICAS DO CONDUTOR TERRA		
3.1	Seção em cobre	mm²	
3.2	Resistência média por condutor a frio (T= 20°C)	mili Ohm/m	
4.	RESISTÊNCIA ÀS CORRENTES DE CURTO-CIRCUITOS		
4.1	Corrente nominal de crista admissível	kA	
4.2	Corrente nominal de curta duração admissível (0,1s)	kA eficaz	
5.	QUEDA DE TENSÃO		
	cos (FI) = 0,7	V / (A x 100 m)	

ITEM	DESCRIÇÃO	UNID.	INFORMAÇÃO
	cos (FI) = 0,8	V / (A x 100 m)	
	cos (FI) = 0,9	V / (A x 100 m)	
	cos (FI) = 1,0	V / (A x 100 m)	
6.	Dimensões	mm	
7.	Cofres de derivação		
7.1	Fabricante		
7.2	Número de Condutores Ativos		
7.3	Natureza da corrente		
7.4	Corrente Nominal (Ith)	A	
7.5	Tensão nominal de isolação	V	
7.6	Tensão nominal de funcionamento	V	
7.7	Frequência	Hz	
7.8	Grau de proteção	IP-54	

1.7.2 Anexo B – Características a serem fornecidas pela INFRAERO

CARACTERÍSTICAS DO BARRAMENTO BLINDADO

a) Ambiente:

(X) normal ( ) seco

( ) úmido ( ) metano

( ) flúor ( ) pó

( ) gás cloro ( ) esgoto

(X) Localização próxima à Orla Marítima

b) Grau de Proteção

( ) IP-32 ( ) IP-52 ( ) IP-34

(x) IP-54 ( ) Especial

c) Temperatura ambiente: 40° C

d) Tensão: (V) 380/220 v 3F + N

e) Corrente de curto-circuito trifásico simétrico eficaz: 30 KA

f) Nº Fases:

(X) trifásico

(X) neutro

(X) terra