

MT

BARRAMENTOS BLINDADOS DE MÉDIA TENSÃO

8 Kv - 36 Kv
IP55

FASES NÃO-SEGREGADAS
FASES SEGREGADAS
FASES ISOLADAS

Com aplicações diversas e geralmente utilizados em interligações entre geradores e transformadores elevadores, derivando para cubículos de proteção ou manobra e para os transformadores auxiliares, nas usinas de geração de energia. O tipo Metal Enclosed é utilizado também em instalações industriais de grande porte fazendo a interligação entre transformadores e painéis de manobra de média tensão.



SOBRE A MEGABARRE

MEGABARRE é uma empresa multinacional brasileira especializada na fabricação de linhas elétricas pré-fabricadas (barramento blindado / Bus Way) de baixa e média tensão. Com sede na cidade de Jundiaí, São Paulo, e fábricas no Chile, na Itália e na China, produz uma gama completa de linhas elétricas pré-fabricadas, com produtos destinados a instalações de iluminação, distribuição de pequenas e médias potências e distribuição e transporte de grandes potências. Com equipamento modular, a MEGABARRE oferece um produto

feito sob medida para a área em questão, respeitando tamanhos e formas dos espaços, proporcionando assim uma instalação ideal e segura. O conceito de qualidade total e o foco no cliente são características principais da MEGABARRE, que é certificada ISO 9001 e tem todos os seus produtos e componentes previamente testados em laboratórios de reconhecimento internacional e certificados de acordo com as Normas Técnicas exigidas.

ACIMA, Imagens de instalações





BARRAMENTOS DE MÉDIA TENSÃO

Barramento fases isoladas (IP65), fases segregadas e não segregadas (IP55), a solução para condução de correntes com qualidade, desempenho e confiança. Produto destinado ao transporte de energia em média tensão (até 36kV). Geralmente são utilizados na interligação entre os geradores e os transformadores elevadores, derivando para cubículos de proteção ou manobra e para os transformadores auxiliares, nas usinas de geração de energia. O tipo Metal Enclosed é utilizado também em instalações industriais de grande porte fazendo a interligação entre transformadores e painéis de manobra de média tensão.

SEGURANÇA PESSOAL

Construção "Metal Enclosed", as partes energizadas são inacessíveis.

OPERAÇÃO CONTÍNUA

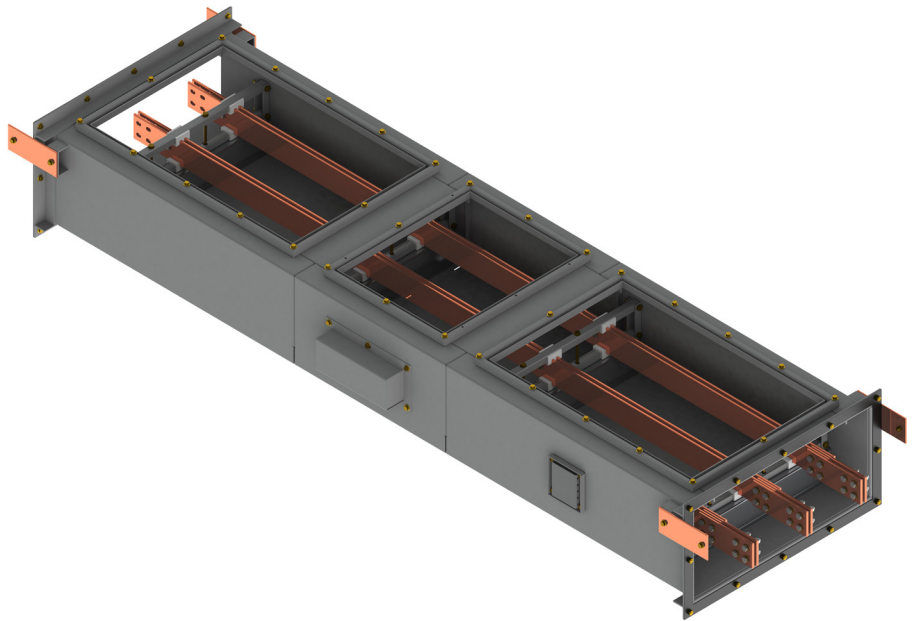
Dimensionados para trabalho contínuo, respeitando limites de Normas Técnicas.

MANUTENÇÃO REDUZIDA

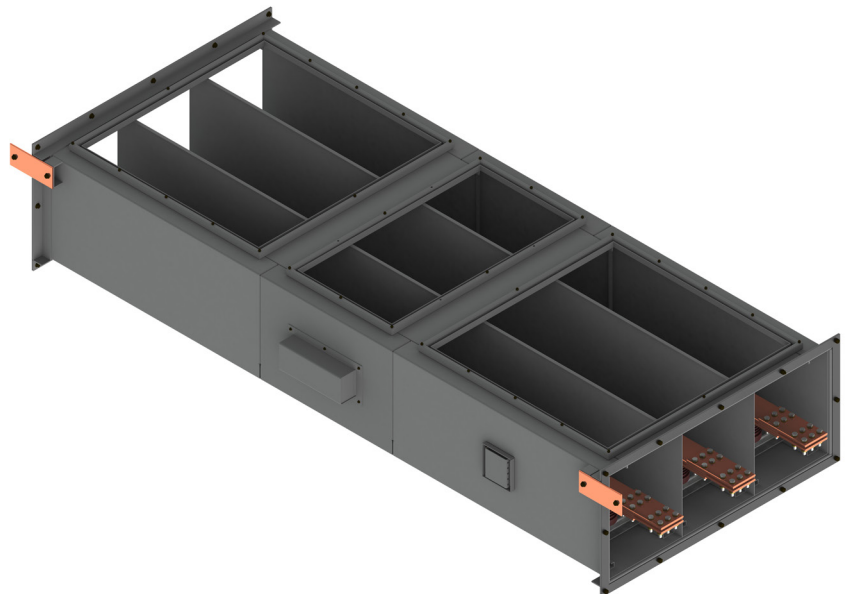
Os isoladores são protegidos contra poluição e intempéries.

OBRA CIVIL SIMPLIFICADA

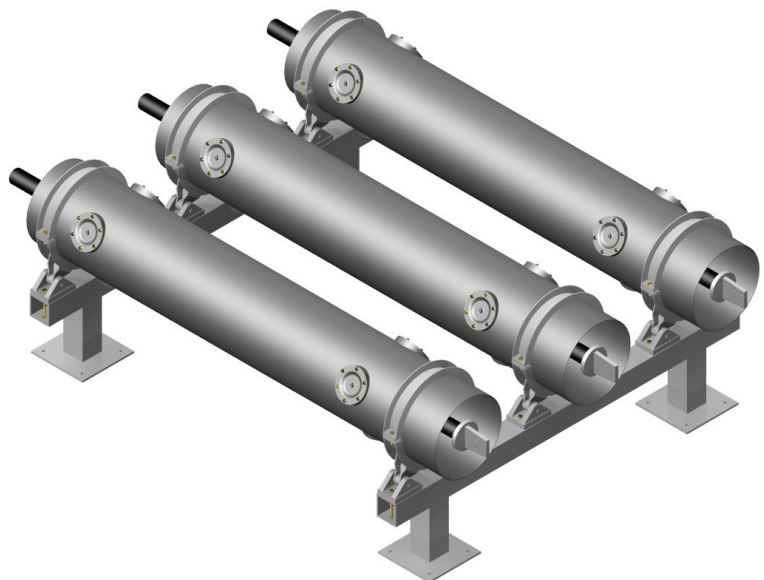
Invólucros auto-sustentáveis permitem o uso de estruturas de sustentação simples.



MT-FNS: Barramento de média tensão de fases não-segregadas



MT-FS: Barramento de média tensão de fases segregadas



MT-FI : Barramento de média tensão de fases isoladas.

Os barramentos tipo Metal Enclosed, são utilizados para conexão de média tensão, até 36kV, entre geradores e transformadores ou painéis de distribuição na unidade matriz ou indústrias pesadas, até 5.000A com grau de proteção IP55.

Uma montagem de condutores com conexões associadas, juntas, suportes e isoladores dentro de um invólucro de metal ligado a terra.

Geralmente, são usados dois tipos básicos de construção:

- MT-FNS – Barramento de fases não segregadas: É aquele em que todos condutores de fase encontram-se em um invólucro comum de metal sem barreiras entre as fases.

- MT-FS – Barramento de fases segregadas: É aquele em que todos os condutores de fase encontram-se em um invólucro comum de metal, mas são segregados por intermédio de barreiras metálicas entre fases.

CONDUTORES

Os condutores são constituídos de barras de cobre eletrolítico, com cantos arredondos, de pureza 99,5% ou barras de alumínio 1050 com 99,5% de pureza.

Nas suas extremidades são estampados furos, para permitir uma fácil conexão na montagem no local da obra e podem estar revestidas de prata ou estanho, quando solicitado pelo cliente.

Dependendo da corrente podemos ter uma ou mais barras por fase.

INVÓLUCRO

Composto de chapa de alumínio 1050, com 99,5% de pureza para permitir:

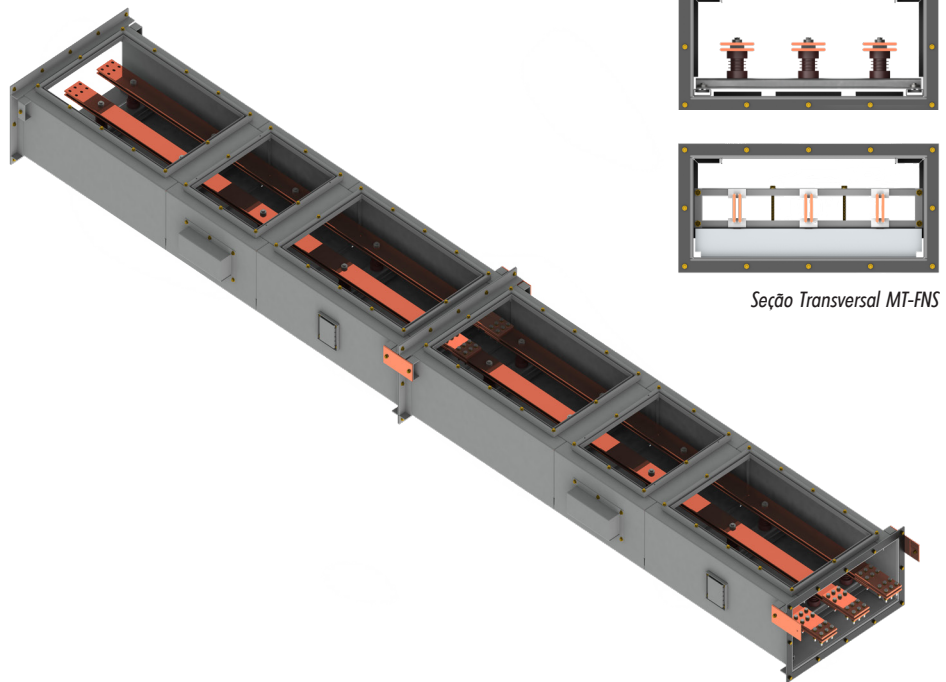
- uma grande indução do campo eletromagnético dos condutores;
- um campo reduzido do lado externo do invólucro;
- um aumento mínimo de temperatura do invólucro;
- grande resistência a corrosão;
- redução de peso.

Os invólucros são estampados em punçoneiras e dobrados em máquinas CNC, o que garante a precisão para o operador de solda. Tampas aparafusadas permitem fácil acesso para a montagem ou possível manutenção dos isoladores e das conexões entre as diversas seções dos condutores.

O grau de proteção pode ser de até IP55 de acordo com a norma IEC 60529.

A parte interna é geralmente pintada de preto para aumentar a capacidade de dissipação de calor.

A parte externa é pintada com tinta líquida na cor Musell 6,5. Para instalação ao ar livre, exposta a radiações solar, é mais aconselhável uma cor clara.



Seção Transversal MT-FNS

MT-FNS: Barramento de média tensão de fases não-segregadas

Se não houver exigência específica, a espessura total da película seca é de 80µm. Quando solicitado pelo cliente, opcionalmente serão fornecidos resistores de aquecimento e termostatos.

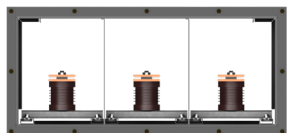
TABELA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS MT-FNS

MT-FNS	800 A	1.250 A	1.600 A	2.000 A	2.500 A	3.000 A	3.500 A	4.000 A	4.500 A	
Norma	IEC 62271-200 / ANSI C37.23									
Natureza do condutor	Cobre / Alumínio									
Tratamento de Superfície	Natural - Estanhagem - Prateamento									
Grau de Proteção (IP)	55									
Invólucro	Alumínio / Aço									
Classe de Tensão (kV)	4,76 / 15,0 / 15,5 / 27,0 / 38,0									
Temperatura Ambiente (oC)	40									
Tensão Suportável / NBI (kV)	4,76 kV									19 / 60
	15,0 kV									36 / 95
	15,5 kV									50 / 110
	27,0 kV									60 / 125
	38,0 kV									80 / 150
Dimensões Externas (mm)	4,76 kV	540 x 350	540 x 350	600 x 350	720 x 350	720 x 350	720 x 350	810 x 350	810 x 350	810 x 350
	15,0 kV	900 x 450	900 x 450	900 x 450	1050 x 450	1050 x 450	1050 x 450	1150 x 450	1150 x 450	1150 x 450
	15,5 kV	900 x 550	900 x 550	900 x 550	1050 x 550	1050 x 550	1050 x 550	1150 x 550	1150 x 550	1150 x 550
	27,0 kV	1050 x 650	1050 x 650	1100 x 650	1200 x 650	1200 x 650	1200 x 650	1300 x 650	1300 x 650	1300 x 650
	38,0 kV	1200 x 750	1200 x 750	1250 x 750	1350 x 750	1350 x 750	1350 x 750	1450 x 750	1450 x 750	1450 x 750

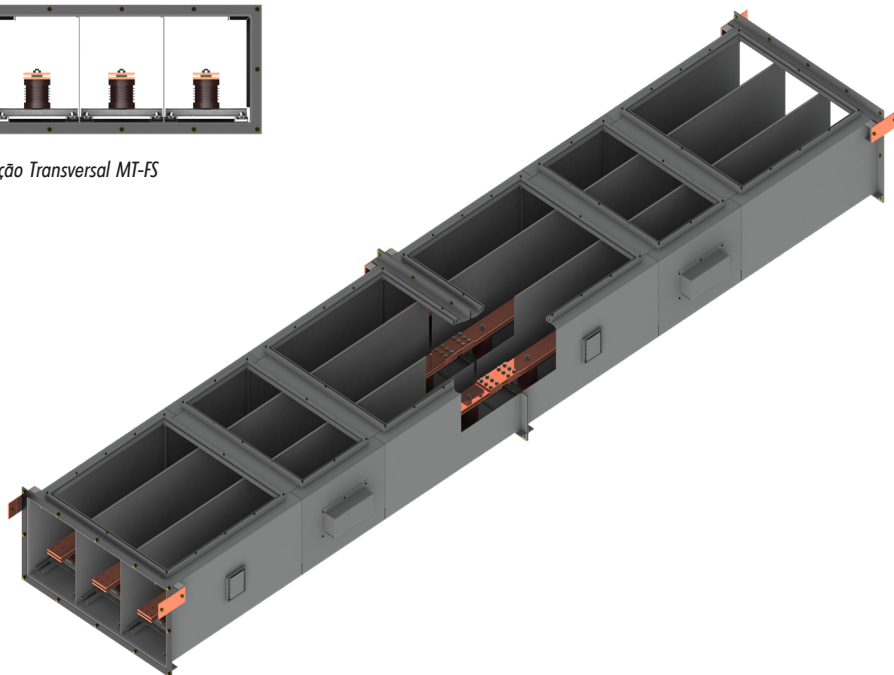
*Dimensões Orientativas

Os principais componentes são:

- Condutor
- Invólucro
- Isoladores de apoio
- Buchas de passagem
- Estrutura de sustentação
- Conexão (gerador, transformador, cubículo MT, etc)



Seção Transversal MT-FS



ISOLADORES

- compostos de porcelana ou de resina epóxi
 - montados verticalmente
 - apoiam os condutores e permitem sua expansão térmica
 - a base de cada isolador é fixada ao invólucro em um perfil ômega de aço galvanizado a fogo
 - resiste às forças eletrodinâmicas geradas por curto-circuito
- Os espaçamentos entre os isoladores são determinados em função da corrente de curto-circuito, especificada pelo cliente.

MT-FS: Barramento de média tensão de fases segregadas

TABELA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS MT-FS

MT-FS	800 A	1.250 A	1.600 A	2.000 A	2.500 A	3.000 A	3.500 A	4.000 A	4.500 A	
Norma	IEC 62271-200 / ANSI C37.23									
Natureza do condutor	Cobre / Alumínio									
Tratamento de Superfície	Natural - Estanhagem - Prateamento									
Grau de Proteção (IP)	55									
Invólucro	Alumínio / Aço									
Classe de Tensão (kV)	4,76 / 15,0 / 15,5 / 27,0 / 38,0									
Temperatura Ambiente (oC)	40									
Tensão Suportável / NBI (kV)	4,76 kV					19 / 60				
	15,0 kV					36 / 95				
	15,5 kV					50 / 110				
	27,0 kV					60 / 125				
	38,0 kV					80 / 150				
Dimensões Externas (mm)	4,76 kV	900 x 350	900 x 350	950 x 350	1050 x 350	1050 x 350	1050 x 350	1150 x 350	1150 x 350	1150 x 350
	15,0 kV	1150 x 450	1150 x 450	1200 x 450	1300 x 450	1300 x 450	1300 x 450	1400 x 450	1400 x 450	1400 x 450
	15,5 kV	1200 x 550	1200 x 550	1200 x 550	1350 x 550	1350 x 550	1350 x 550	1450 x 550	1450 x 550	1450 x 550
	27,0 kV	1450 x 650	1450 x 650	1500 x 650	1600 x 650	1600 x 650	1600 x 650	1700 x 650	1700 x 650	1700 x 650
	38,0 kV	1700 x 750	1700 x 750	1700 x 750	1850 x 650	1850 x 750	1850 x 750	1950 x 750	1950 x 750	1950 x 750

*Dimensões Orientativas

ELEMENTO RETO

Composto de seções com comprimento de 3 metros medida padrão e comprimentos especiais de acordo com as possibilidades de instalação em campo e necessidades de encaminhamento solicitado pelo cliente.

DILATAÇÃO

- Condutor: feito de laminas em cobre para serem aparafusadas ou de laminas de alumínio para serem soldadas.
- Invólucro: feito de luvas de neoprene ou de ondas metálicas.

CRUZAMENTO NA PAREDE

Para se efetuar a instalação em uma atmosfera sem poluição e de ambiente seco, a chapa metálica deve fechar o espaço entre o invólucro e a abertura na parede.

Para efetuar a instalação em uma atmosfera úmida e poluída, adiciona-se o seguinte:

Uma barreira climática (por exemplo, buchas ou chapas isolantes de poliéster reforçado com fibra de vidro) montadas em uma chapa de fechamento.

O ambiente ao redor dos condutores para as seções internas é consequentemente separado.

CONEXÃO AO TRANSFORMADOR

A) CONDUTORES

- Peças de adaptação feitas de cobre e montadas nas buchas do transformador, permitindo o ajuste do espaçamento/furação dos terminais do condutor fase.

- Laminas de cobre ou cordoalhas flexíveis absorvem ao mesmo tempo tolerâncias locais, dilatação térmica e possíveis vibrações.

B) INVÓLUCRO

- Deve ser fornecido pelo fabricante de transformadores uma armação de cantoneira, localizada em torno das três buchas, bem soldadas no tanque do transformador.

- Um invólucro de adaptação permite a blindagem na base das buchas, qualquer que seja o tamanho do transformador com respeito ao invólucro do barramento.

- Uma luva de neoprene absorve, ao mesmo tempo, as tolerâncias locais, a dilatação térmica e as possíveis vibrações.

CONEXÃO AOS PAINÉIS DE DISTRIBUIÇÃO

Condutores: Idêntica a conexão com a do transformador.

Invólucro: Idêntica com a do transformador com ou sem luva de neoprene (conexão rígida).

CONEXÃO AO GERADOR

As disposições dos terminais são diferentes para cada fabricante de gerador, que é sempre necessário um projeto específico para uma caixa e barras para acoplamento.

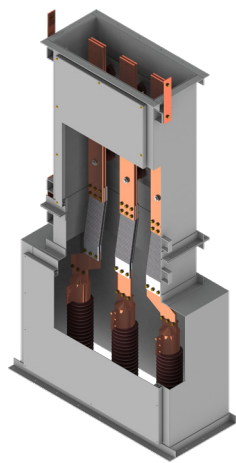
SUPORTE

Pedestais de aço que possuem dimensões adaptadas para cada caso, apóiam o invólucro. Podem ser fixados no teto, parede ou chão. A localização dos suportes é definida no projeto.

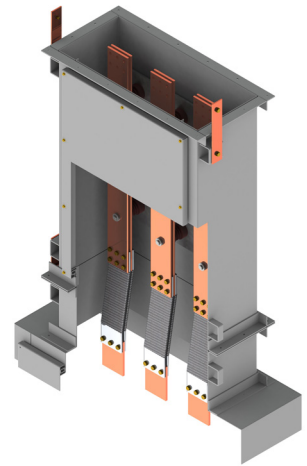
LIGAÇÃO À TERRA

A continuidade à terra é efetuada pelo próprio invólucro, se for de alumínio, ou através de uma barra lisa de cobre que corre pelo lado de fora do invólucro, se o mesmo for de aço.

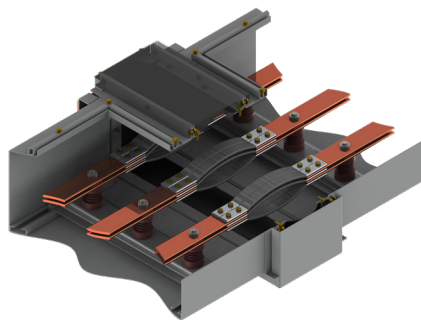
A barra é conectada à rede geral de terra em um local determinado no projeto/obra.



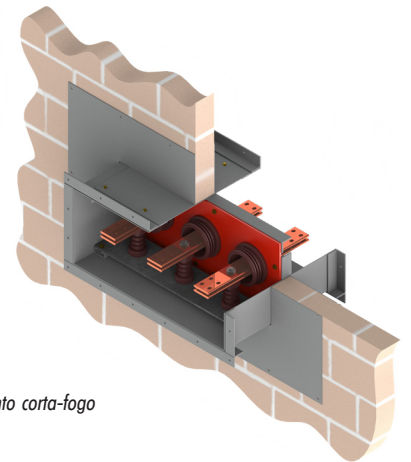
Conexão trafo



Conexão painel



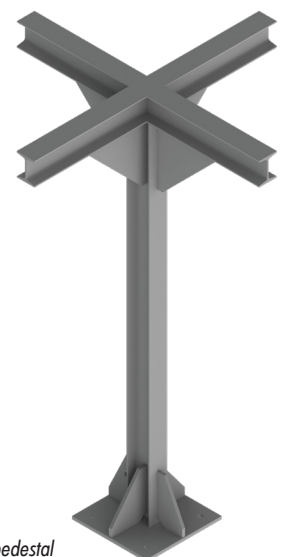
Elemento de dilatação



Elemento corta-fogo



Suportes de teto e parede



Suportes pedestal

Os condutores, envólucros e isoladores são projetados para suportar as altas correntes de curto circuito, especificamente a distância entre isoladores é calculada em função do valor de crista da corrente de curta duração da instalação

INSTALAÇÃO NO LOCAL

Devido ao seu projeto simples, nosso barramento pode ser montado mesmo por pessoas não especializadas. É fornecido, juntamente com o material, um manual detalhado para instalação.

NORMAS, CÁLCULOS E ENSAIOS

Conforme as necessidades do cliente, e dos equipamentos associados, os barramentos MT-FS/MT-FNS e suas variações são projetadas segundo as recomendações IEC (62271-200) e as Normas ANSI (C37.23), UTE (C64-400), BS(159), etc...

Os cálculos elétricos, térmicos e mecânicos para os Barramentos de fases segregadas e não segregadas envolvem numerosos parâmetros e são bastante complexos.

Os métodos e a tecnologia adotados tem sido verificados através de muitos ensaios realizados em laboratórios e durante a operação inicial de varias obras, tanto no Brasil como no exterior.

CERTIFICAÇÕES

A MEGABARRE está sempre em processo de modernização e atualização tecnológica dos seus produtos, melhorando constantemente os seus sistemas de gestão industrial e seus meios de fabricação. Possui para toda gama de produto os certificados de ensaios de tipo.

Os investimentos em novas fábricas, máquinas, equipamentos industriais e treinamento dos seus colaboradores também são fatores determinantes que tornam a MEGABARRE uma empresa líder de mercado, que oferece os mais modernos meios para garantir qualidade, agilidade e pontualidade no atendimento aos seus clientes.



Acima, vista do setor de média tensão, localizada na planta de Jundiá - SP

RELATÓRIO DE ENSAIO DVLA – 1570/09-C		CEPEL  Grupo Eletrobrás
Pag. n.º 01 de 10		
TÍTULO: Ensaios de verificação dos limites de elevação de temperatura e de verificação da corrente suportável de curto-circuito.		
CLIENTE: MEGABARRE Indústria de Equipamentos Elétricos Ltda. Rua Torco do Rio Negro, 139 08340-180 - São Paulo, SP	PROPOSTA DE ENSAIO: DVLA-041105/2008 de 31/12/08	
FABRICANTE: O mesmo.	ÁREA/PROJETO: C320/3101	
ITEM SOB ENSAIO: Barramento blindado.		
CARACTERÍSTICAS DO ITEM SOB ENSAIO: Tipo: BMTF2500 n.º de série: 0810002 Tensão de serviço: 0,480 kV Classe de tensão: 1 kV corrente nominal: 50,000 A grau de proteção: IP-55 Frequência nominal: 50/60 Hz corrente suportável nominal de curta duração (1 s): 56,8 kAef valor de crista da corrente suportável: 123 kAef		
ENSAIOS REALIZADOS: Ensaio de tipo, relacionados na página 02, baseados na norma NBR IEC 60439-2 (2004).		
OBSERVAÇÕES: Os desenhos do fabricante para o item sob ensaio encontram-se nas páginas 13 e 16.		
PALAVRAS-CHAVE: Barramento blindado.		
APROVAÇÃO:  Roberto Augusto de Silva Divisão de Laboratórios de Análises - DVLA Alta Corrente - AP-1		APROVAÇÃO:  Alan Francisco Sarron Levy e-leva@cepel.br Telfone: 0800-21-3687-1640 Fax: 0800-21-3687-3218 Data de emissão: 09.04.09
Este relatório é um certificado de conformidade. Os resultados apresentados referem-se somente às amostras ensaiadas. É autorizada somente a reprodução integral deste relatório. Para informações adicionais entre em contato com o Chefe da Divisão, usando os números de telefone ou fax ou e-mail indicados abaixo dos respectivos nomes.		
CENTRO DE PESQUISAS DE ENERGIA ELÉTRICA (GRUPO ELETROBRÁS) Sede: Av. Horácio Macedo, 34-Cidade Universitária-Rio de Janeiro-RJ-Brasil-CEP 2184-911-Telex: (21)2658-0000-Fax: (21)2265-1340 Unidade Adiantópolis: Av. Cláudio, s/n.º - Adiantópolis-Paraná-Brasil-CEP 82025-121-Telex: (51)3898-0000-Fax: (51)3897-2018 Endereço Postal: CEPEL- Caixa Postal 65007-CEP 21044-970-Rio de Janeiro-RJ-Brasil e-mail: lev@cepel.br		



Foto 2 - Detalhe da alimentação do barramento blindado para o ensaio n.º 1



posto de curto-circuito para o ensaio n.º 1

Foto 4 - Arranjo para o ensaio n.º 2

MT-FI BARRAMENTO DE FASES ISOLADAS

Elevadas capacidades unitárias de conjuntos geradores instalados em usinas termelétricas, hidroelétricas e nucleares. Induz as relações mais altas de tensão, corrente nominal e corrente de curto-circuito.

Essas conexões exigem um projeto especial para limitar as forças eletromagnéticas provenientes de curto-circuitos e a elevação de temperatura em estruturas em aço carbono adjacentes.

Um barramento de fases isoladas é um conjunto de condutores rígidos, completo com conexões,

juntas e isoladores suporte, cada conjunto confido em um invólucro de metal aterrado. No caso de barramentos blindados de fases isoladas com blindagem contínua, os invólucros tem continuidade elétrica e estão conectados nas extremidades através de placas de curto-circuito.



TABELA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS MT-FI

MT-FI	2.500 A	3.000 A	3.500 A	4.000 A	5.000 A	6.000 A	8.000 A	10.000 A	12.000 A	14.000 A	16.000 A	18.000 A	20.000 A	
Norma	ANSI C37.23													
Natureza do condutor	Alumínio													
Grau de Proteção (IP)	65													
Invólucro	Alumínio													
Classe de Tensão (kV)	15,5 - 27,0 - 38,0													
Temperatura Ambiente (oC)	40													
Tensão Suportável / NBI (kV)	15,5 kV	50 - 110												
	27,0 kV	60 - 125												
	38,0 kV	80 - 150												
Condutores (mm)	100 x 8	150 x 5	150 x 8	150 x 8	200 x 10	250 x 10	300x 12	400 x 12	500 x 12	500 x 14	600 x 12	800 x 10	900 x 10	
Dimensões Externas (mm)	15,5 kV	520 x 4	570 x 4	570 x 4	570 x 4	620 x 4	670 x 4	720 x 4	820 x 5	920 x 5	920 x 5	1.020 x 5	1.220 x 5	1.320 x 5
	27,0 kV	570 x 4	620 x 4	620 x 4	620 x 4	670 x 4	720 x 4	770 x 4	870 x 5	970 x 5	970 x 5	1.070 x 5	1.270 x 5	1.370 x 6
	38,0 kV	620 x 4	670 x 4	670 x 4	670 x 4	720 x 4	770 x 4	820 x 5	920 x 5	1.020 x 5	1.020 x 5	1.120 x 5	1.320 x 5	1.420 x 6
Distância entre Fases (mm)	15,5 kV	850	900	900	900	950	1.000	1.050	1.150	1.250	1.250	1.350	1.550	1.650
	27,0 kV	900	950	950	950	1.000	1.050	1.100	1.200	1.300	1.300	1.400	1.600	1.700
	38,0 kV	950	1.000	1.000	1.000	1.050	1.100	1.150	1.250	1.350	1.350	1.450	1.650	1.750

*Dimensões Orientativas

CONDUTOR

Para as conexões principais, (Gerador, Transformador, Disjuntor, etc.) um condutor tubular ou hexagonal de alumínio com 99,5% de pureza (ASTM 1050).

Para as conexões de derivação, (Transformador de excitação, Transformador de serviços auxiliares, cubículos de proteção e medição, etc.) um condutor tubular feito em liga de alumínio ASTM 6101...

ISOLADORES SUPORTE

O condutor coaxial no interior do invólucro é sustentado por isoladores em porcelana de aletas simétricas com uma grande linha de fuga. Estes isoladores proporcionam ótima isolamento para as ligações, sem necessidade de qualquer dispositivo especial, tal como pressurização.

São utilizados diversos tipos de montagem de isoladores:

- para altas correntes, na maioria das vezes, se utiliza uma montagem a 3 isoladores;

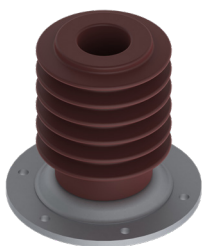
. um isolador inferior que suporta o peso do condutor,

. dois isoladores laterais que suportam os esforços entre fases em caso de curto-circuito.

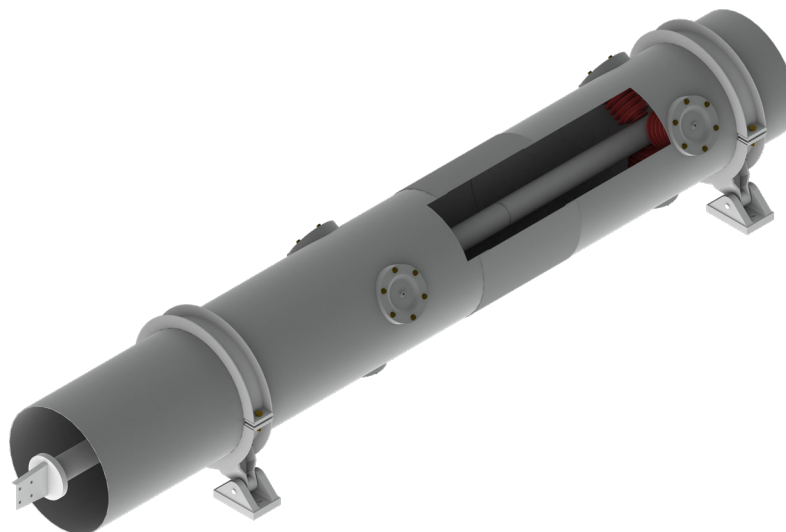
Os três isoladores recebem unicamente os esforços em compressão, garantindo assim, um alto fator de segurança.

- para baixas e médias correntes, se utiliza uma montagem a um ou dois isoladores, suportando o peso do condutor, assegurando a livre dilatação, suportando qualquer esforço causado por um eventual curto-circuito nos equipamentos conectados.

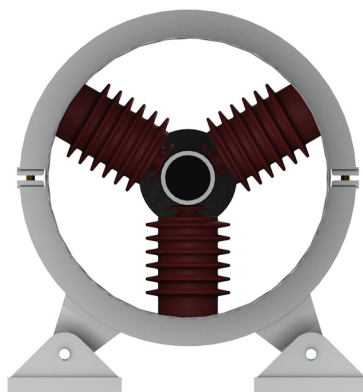
Para inspeção, manutenção ou substituição, cada isolador é facilmente acessível por uma porta de inspeção estanque.



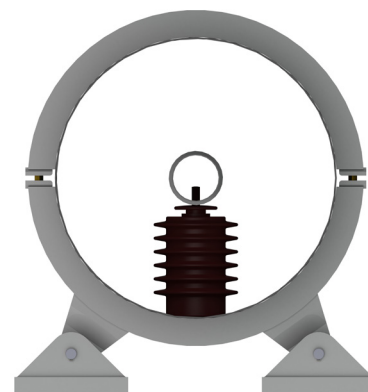
Isolador



Vista Isométrica do MT-FI



Seção Transversal - 3 Isoladores por Seção



Seção Transversal - 1 Isoladore por Seção

INVÓLUCRO

O invólucro é fabricado com chapas de alumínio 99,5% de pureza, na liga ASTM 1050, calandradas formando um conduto circular.

PINTURA

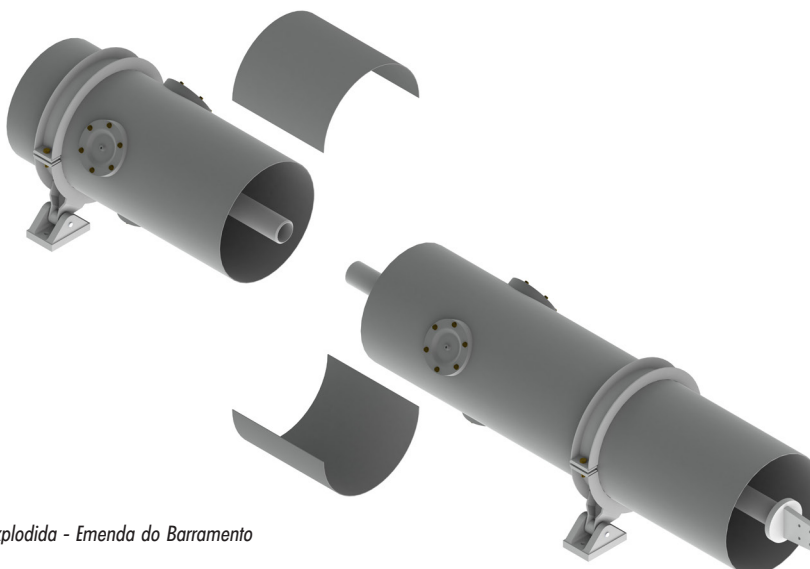
Para melhorar a troca de calor, os condutores e invólucros internamente são, em determinados casos, pintados com tinta preta fosca.

ESTRUTURAS

Os invólucros soldados são, por seu próprio projeto, autopoportantes, de tal maneira que permitem que as estruturas de sustentação, normalmente em aço galvanizado, tenham um máximo intervalo entre si.

Cada invólucro é preso a esta estrutura através de suportes isolantes.

As peças de sustentação dos invólucros são constituídas por suportes em forma de abraçadeira em liga de alumínio, que podem ser facilmente movidas ao longo do invólucro possibilitando absorver as tolerâncias da obra civil.



Vista Explodida - Emenda do Barramento

CONEXÕES

As conexões ao gerador, transformador principal e auxiliares, aos cubículos de proteção e medição e ao dispositivo de desconexão, são feitas utilizando-se cordoalhas de fios de cobre trançados, que proporcionam uma melhor resistência a curto-circuito e o máximo de flexibilidade, como consequência, nem as forças de dilatação dos barramentos de fases isoladas, nem as vibrações da unidade geradora são transmitidas.

TERMINAÇÕES

Em cada extremidade os invólucros são curto-circuitados com placas de alumínio. No gerador e nos cubículos de manobra, o barramento de fases isoladas é fechado por meio de passa-barras em resina epoxi. No transformador principal e auxiliares, este fechamento é propiciado pelos terminais do transformador, o invólucro é conectado ao transformador por meio de um fole flexível em borracha sintética.

PASSAGENS DE PAREDE

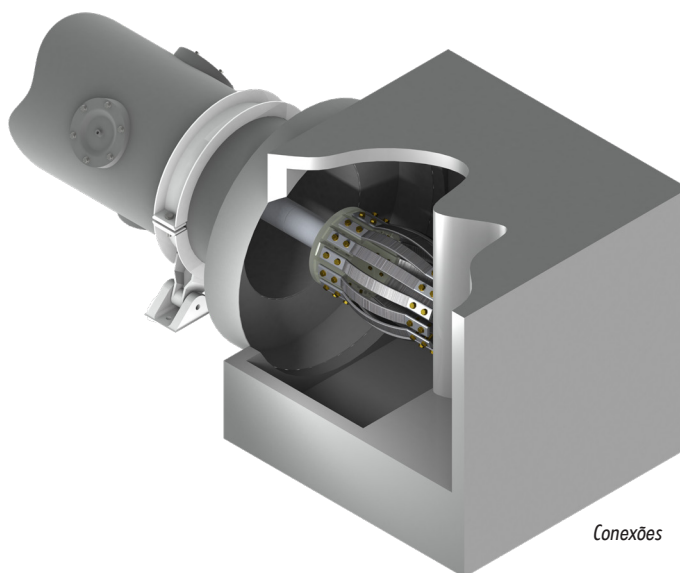
Onde o barramento de fases isoladas passa através das paredes da casa de força, o espaço entre os invólucros e a parede é fechado com uma chapa de alumínio e dispositivos que asseguram a livre dilatação dos invólucros.

Quando se tratar de parede corta fogo, passa-barras e isolantes térmicos são instalados para garantir que a fumaça e o fogo não se propaguem.

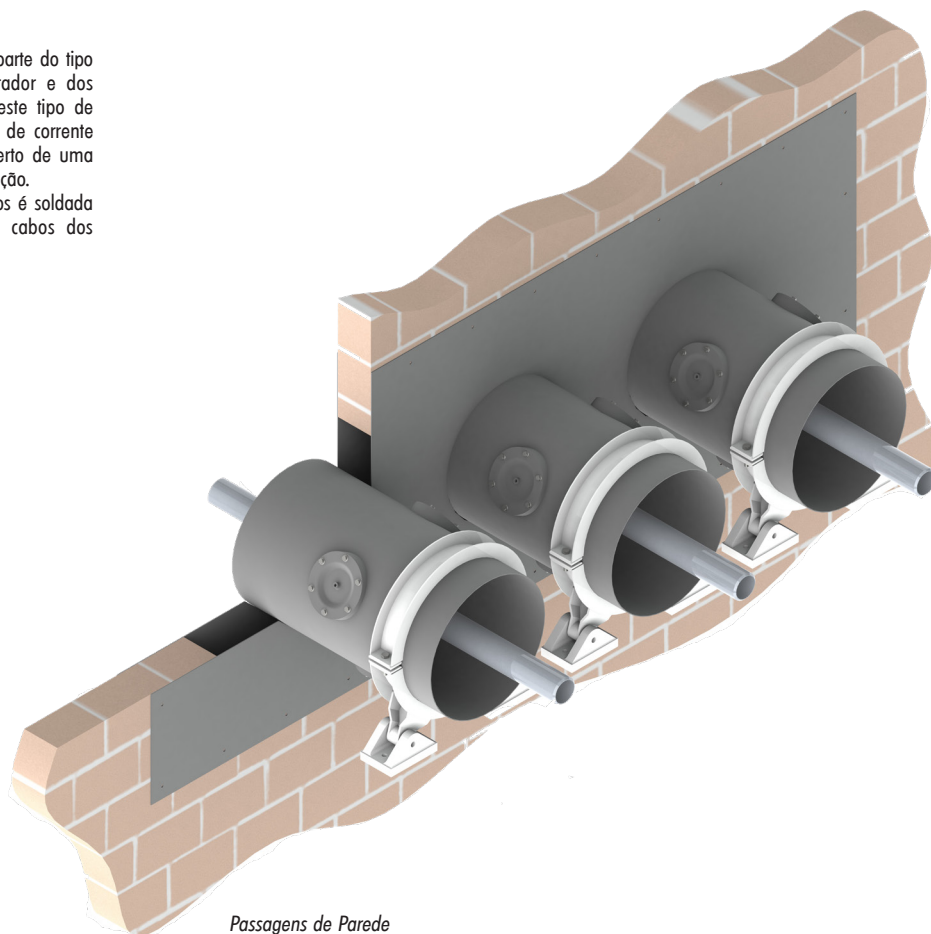
TRANSFORMADORES DE CORRENTE

Os transformadores de corrente, em sua maior parte do tipo anel, são fixados sobre os terminais do gerador e dos transformadores principal e auxiliar. Quando este tipo de montagem não é possível, os transformadores de corrente podem ser instalados dentro dos invólucros, perto de uma junta aparafusada para uma rápida e fácil remoção.

Uma caixa estanque, completa com prensa-cabos é soldada no invólucro para permitir a passagem dos cabos dos secundários dos transformadores de corrente.



Conexões



Passagens de Parede

PROJETO E CONSTRUÇÃO, GARANTIA DE QUALIDADE,
SERVIÇOS ASSOCIADOS

Toda a gama MFI está certificada ISO 9001.

As dimensões dos barramentos de fases isoladas são calculadas para cada projeto com seus dados específicos, através de um programa de computador desenvolvido especialmente para Megabarre.

Os resultados do cálculo efetuado pelo computador são em seguida utilizados pelo departamento técnico, gerando assim todas as especificações técnica padronizada.

O barramento de fases Isoladas é dividido em seções pré-fabricadas, totalmente montadas na fábrica.

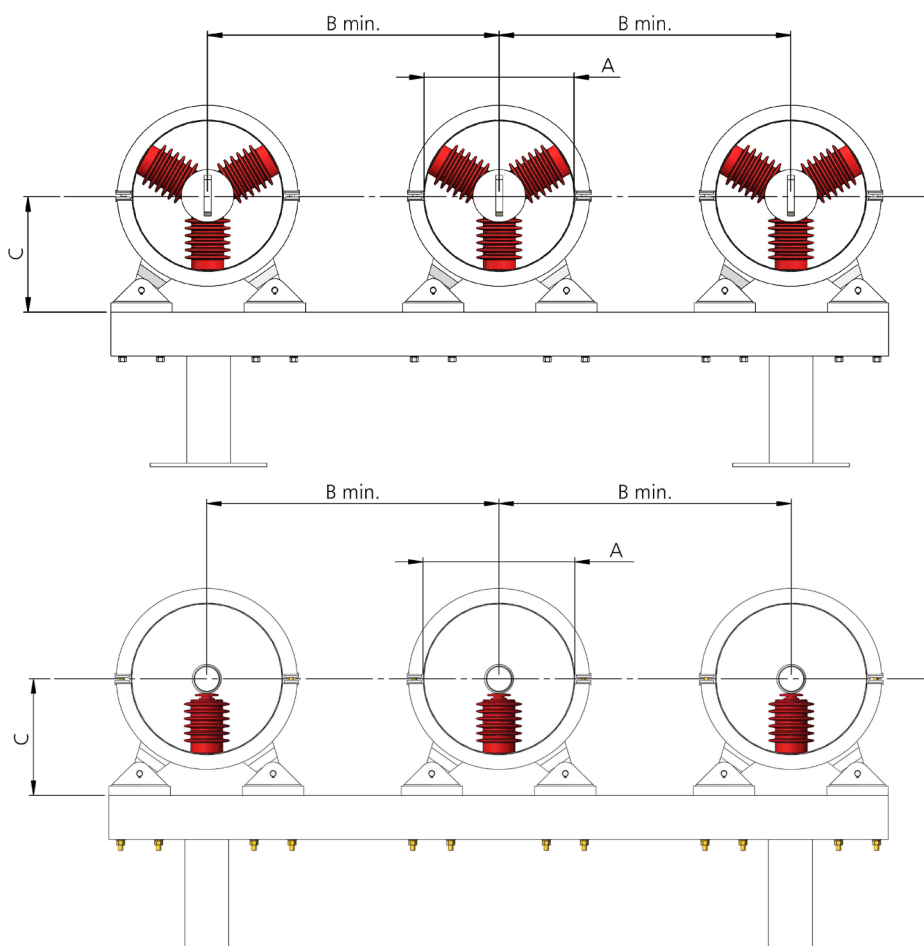
Isto se aplica especialmente aos cotovelos e as derivações permitindo o correto posicionamento dos elementos. Onde necessário sobre-comprimentos ou manchões de emenda são fornecidos para compensar as variações da obra civil.

A montagem na obra é facilitada pelo uso de seções completamente montadas na fábrica.

As equipes de montagem tanto na fábrica quanto na obra incluem soldadores especializados em alumínio e montadores qualificados.

DIMENSÕES TÍPICAS DE MT-FI
MEGABARRE NAS SEGUINTE CONDIÇÕES :

- Resfriamento natural
- Temperatura ambiente : 40oC
- Elevação de temperatura
- do condutor : 65oC
- do invólucro : 40oC



U (NBI)	15,5 kV			27 kV			38 kV		
CORRENTE	DIMENSÕES (mm)								
	A	B	C	A	B	C	A	B	C
2.500 A	520	850	399	570	850	420	620	950	440
5.000 A	620	950	440	670	950	464	720	1.050	458
6.000 A	670	1.000	464	720	1.050	458	770	1.100	502
8.000 A	720	1.050	458	770	1.100	502	820	1.150	511
10.000 A	820	1.150	511	870	1.200	538	920	1.250	564
12.000 A	920	1.250	564	970	1.300	591	1.020	1.350	617
14.000 A	920	1.250	564	970	1.300	591	1.020	1.350	617
16.000 A	1.020	1.350	617	1.070	1.400	644	1.120	1.450	671
18.000 A	1.220	1.550	724	1.270	1.600	750	1.320	1.650	777
20.000 A	1.320	1.650	777	1.370	1700	804	1.420	1750	830

Tabela de características dimensionais barramento MT-FI

SOB CONDIÇÕES NORMAIS

Os condutores e invólucros são comparáveis aos enrolamentos primário e secundário de um transformador em curto-circuito. O campo magnético produzido pela corrente no condutor primário induz uma corrente igual e oposta nos invólucros, e o campo magnético existente no exterior dos invólucros, durante a operação normal, é quase nulo.

Praticamente não existem perdas nas estruturas de aço adjacentes nem nas ferragens de concreto, assim como os correspondentes aumentos de temperatura.

Ao longo dos barramentos, não há necessidade de se abrir nenhum circuito fechado que possa ser formado por ferragens de concreto ou estruturas de aço.

SOB CONDIÇÕES DE CURTO-CIRCUITO

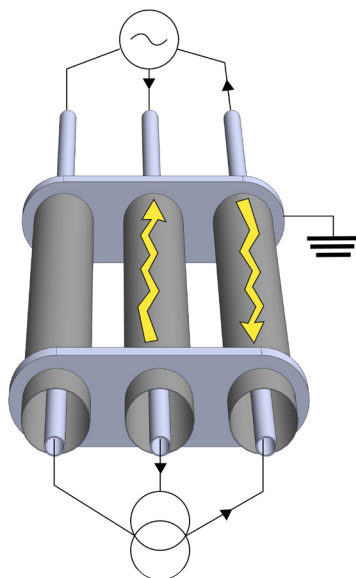
Quando ocorre um curto-circuito polifásico em circuitos conectados aos barramentos de fases isoladas, os componentes de corrente alternada nos condutores e invólucros, são muito próximos em valor devido ao efeito transformador. Entretanto, as componentes de corrente contínua destas correntes tem valores diferentes em um dado momento do curto-circuito. Estas componentes, inicialmente idênticas são reduzidas por constantes de tempo diferentes. No caso dos condutores (constante de tempo do circuito conectado ao condutor) e para os invólucros (constante de tempo do circuito formado pelos invólucros).

O campo magnético no exterior dos invólucros é essencialmente devido à diferença das componentes contínuas entre as correntes nos condutores e nos invólucros

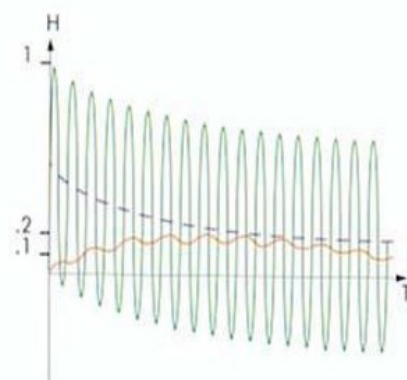
Assim as correspondentes forças eletromagnéticas nos condutores são muito menores que aquelas verificadas sem a blindagem elétrica contínua.

As forças eletromagnéticas exercidas sobre os invólucros são da mesma ordem de intensidade das do condutor por eles contidos, porém de sentido oposto.

As tensões resultantes sobre as estruturas suporte de aço e as obras civis são, portanto, muito reduzidas, restando somente as forças eletromagnéticas devidas aos catovelas, derivações e conexões.



Atenuação do campo magnético em condições aperiódicas



- H_n = Campo total sem invólucro
- - - H'_n = Componente aperiódica do campo sem invólucro
- H_g = Campo total com invólucro

PRESSURIZAÇÃO

No caso de resfriamento natural, a pressurização não é necessária em virtude da utilização de isoladores de porcelana com longa linha de fuga, assim, os invólucros são fornecidos com filtros que permitem a circulação de um leve fluxo de ar e a respiração do barramento. A pressurização poderá entretanto ser necessária caso o ambiente seja muito agressivo.

O equipamento standard de pressurização é constituído por uma válvula reguladora de pressão, filtros e um secador se necessário, válvulas de segurança e dispositivos de controle. Um sistema de varredura de ar seco também pode ser fornecido para uso antes da partida.

CAIXA DE PROTEÇÃO DOS TERMINAIS DO TURBO-GERADOR

Onde necessário, a conexão do barramento de fases isoladas entre os condutores e os terminais da gerador é protegida por uma caixa de chapas de alumínio perfurada, ou não, para facilitar a refrigeração.

Barreiras com chapas de alumínio proporcionam a segregação entre fases e entre fases e neutro.

ATERRAMENTO DO NEUTRO DO GERADOR

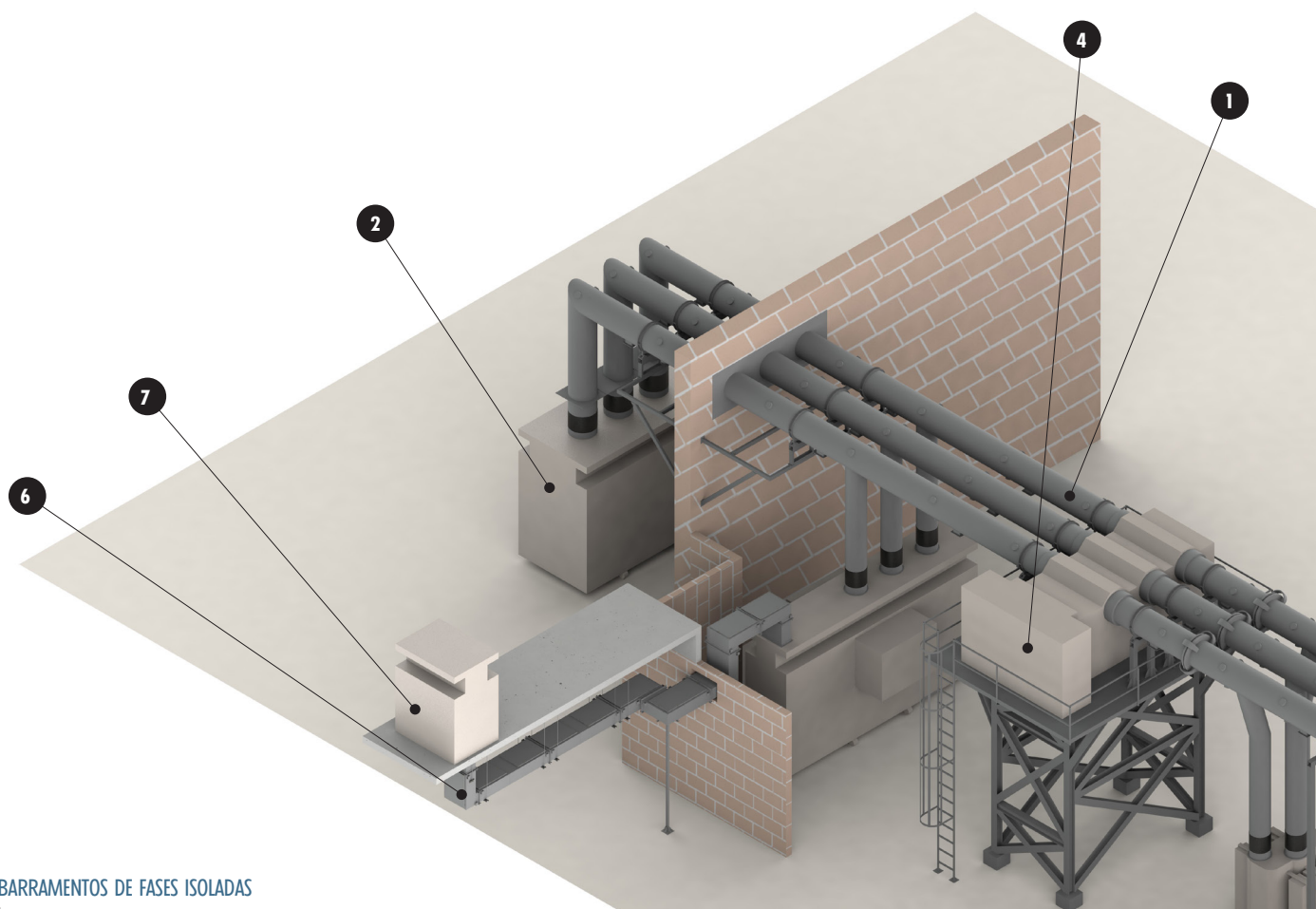
O gerador é normalmente aterrado por meio de uma resistência e de um transformador, estes equipamentos são montados dentro de um armário em chapa de aço.

ATERRAMENTO PARA MANUTENÇÃO

Cada condutor pode ser aterrado através de uma barra ou de uma seccionadora.

A seccionadora pode ser montada diretamente no barramento ou ainda dentro de um cubículo.





1 – SISTEMA DE BARRAMENTOS DE FASES ISOLADAS



MT-FI
Corrente: 2.500 – 20.000A
IP:65
Classe de Tensão kV : 15,0 - 15,5 - 27,0 - 38,0

2 – TRANSFORMADOR ELEVADOR



MB-Transformadores
Potência: 3.000 a 30.000 kVA
Classe de Tensão kV : 15,0 - 24,2 - 36,2 - 72,5
Classe Térmica dos Isolantes: 105 oC
Enrolamentos: Cobre ou Alumínio

3 – GERADOR

4 – DISJUNTOR

5 – CUBÍCULO DE ATERRAMENTO DO NEUTRO

**6 – SISTEMA DE BARRAMENTOS DE FASES
SEGREGADAS E NÃO SEGREGADAS**

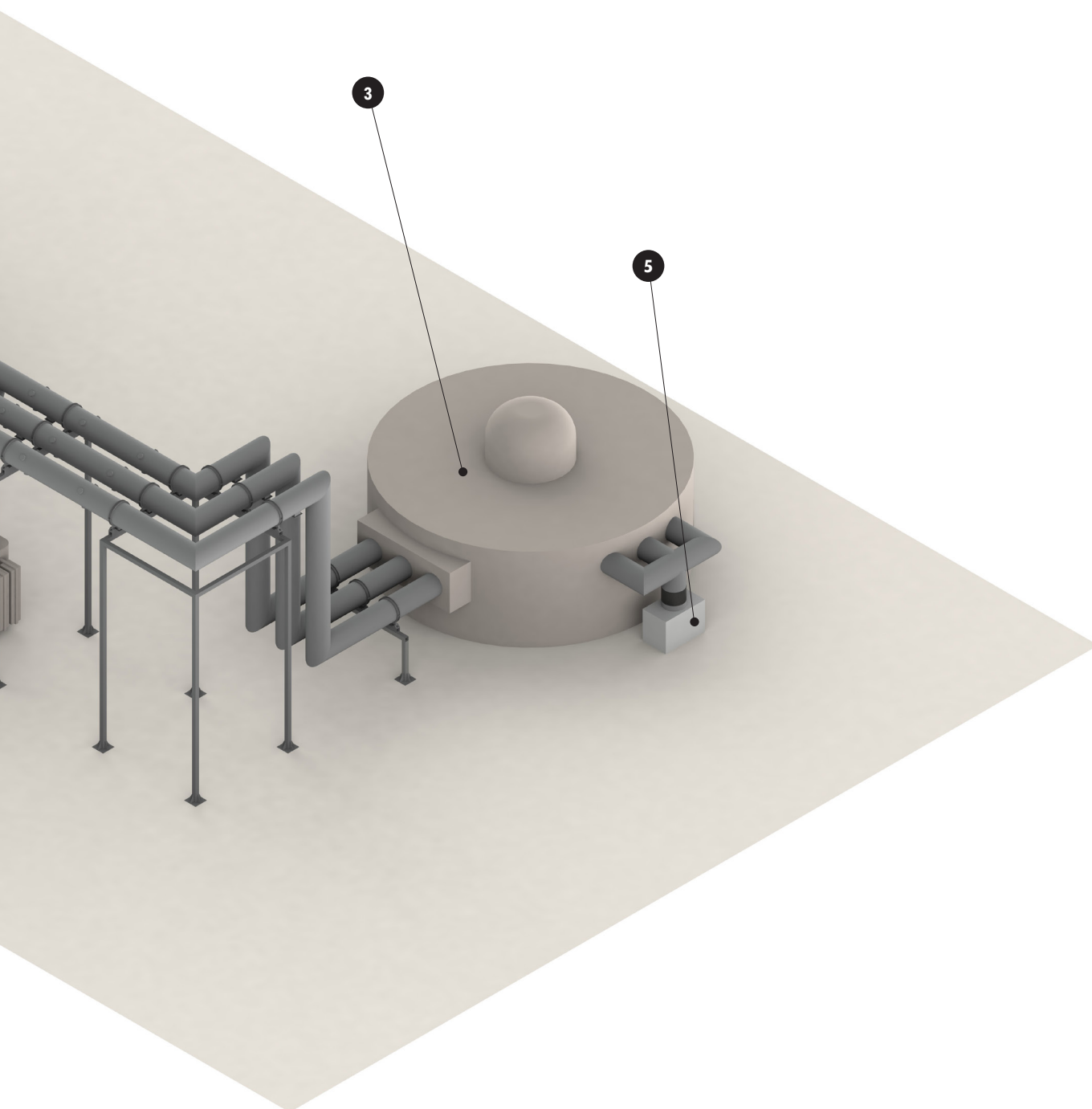


Segregadas e Não Segregadas
MT-FS/FNS
Corrente: 800 – 4.500A
IP:55
Classe de Tensão kV : 4,76 - 8,25 - 15,0 - 15,5 - 27,0 - 38,00

7 – PAINEL ELÉTRICO



* Os produtos assinalados na lista integram o leque de soluções oferecidos pelo MEGABARRE Group. Para maiores informações sobre os mesmos consulte nossos catálogos ou entre em contato conosco. Nossos catálogos com a gama completa de nossos produtos encontram-se disponíveis para download em nosso site: <http://megabarre.com>



NORMAS, CÁLCULOS E ENSAIOS

Conforme as necessidades do cliente, e dos equipamentos associados, os barramentos MT-FI e suas variações são projetadas segundo as recomendações IEC (62271-200) e as Normas ANSI (C37.23), UTE (C64-400), BS(159), etc...

Os cálculos elétricos, térmicos e mecânicos para os Barramentos de fases Isoladas envolvem numerosos parâmetros e são bastante complexos.

Os métodos e a tecnologia adotados tem sido verificados através de muitos ensaios realizados em laboratórios e durante a operação inicial de varias Usinas, tanto no Brasil como no exterior.

CERTIFICAÇÕES

A MEGABARRE está sempre em processo de modernização e atualização tecnológica dos seus produtos, melhorando constantemente os seus sistemas de gestão industrial e seus meios de fabricação. Possui para toda gama de produto os certificados de ensaios de tipo.

Os investimentos em novas fábricas, máquinas, equipamentos industriais e treinamento dos seus colaboradores também são fatores determinantes que tornam a MEGABARRE uma empresa líder de mercado, que oferece os mais modernos meios para garantir qualidade, agilidade e pontualidade no atendimento aos seus clientes.



RELATÓRIO DE ENSAIO
DVLA – 25139/07-C

CEPEL
Grupo Eletrobrás

Pág. nº: 01 de 10

TÍTULO:
Ensaio de verificação dos limites de elevação de temperatura.

CLIENTE:
MEGABARRE Indústria de Equipamentos Elétricos Ltda.
Rua Pedro de São Magalhães, 139
08340-180 - São Paulo, SP

PROPOSTA DE ENSAIO:
DVLA-25139/07-Item 2
de 13/06/2007

FABRICANTE:
O mesmo.

ÁREA/PROJETO:
C320/3001

ITEM SOB ENSAIO:
Barramento blindado.

CARACTERÍSTICAS DO ITEM SOB ENSAIO:
Tipo: TETRA
corrente nominal: 6500 A tensão nominal: 13,8 KV frequência nominal: 50/60 Hz
outras características na página 03.

ENSAIOS REALIZADOS:
Ensaio de tipo, realizado na página 03, baseado na norma ANSI C37.23 (2003).

OBSERVAÇÕES:
O desenho do fabricante para o item sob ensaio encontra-se na página 10 deste Relatório.

PALAVRAS-CHAVE:
Barramento blindado.

Sélio Augusto de Silva APROVAÇÃO: *RL*
Especialista Autorizado Chefe da Divisão de Laboratórios de Análises - DVLA
Fidel Augusto de Silva Anal Francisco Gomes Levy
Laboratório de Alta Corrente - AP-1 Unidade Anápolis Telefone: 0800-21-2667-1840
Unidade Anápolis Fax: 0800-21-2667-2018
Data de emissão: 06/07/07

Este relatório não é um certificado de conformidade. Os resultados apresentados referem-se somente às amostras ensaiadas. É autorizada somente a reprodução integral deste relatório. Para informações adicionais entre em contato com o Chefe da Divisão, usando os números de telefone ou fax ou e-mail indicados abaixo no respectivo ítem. Este documento é composto de 10 páginas.

CENTRO DE PESQUISAS DE ENERGIA ELÉTRICA (GRUPO ELETOBRÁS)
Sede: Av. Horácio Macedo, 354-Cidade Universitária-Rio de Janeiro-RJ-Brasil-CEP 21941-911-Tel:(21)2598-6000-Fax:(21)2260-1340
Unidade Anápolis: Av. Dirceu, 80 - Anápolis-Goias-GO-Brasil-CEP 73026-121-Tel:(35)3366-6000-Fax:(35)3366-1218
Endereço Postal: CEPEL- Caixa Postal 68007-CEP 21944-970-Rio de Janeiro-RJ-Brasil
F. 0000-000 REV. 01-08/07

RELATÓRIO DE ENSAIO
5139/07-C

CEPEL
Grupo Eletrobrás

Pág. nº: 08 de 10

Foto 1 - Arranjo de ensaio (vista superior)

Foto 2 - Arranjo de ensaio (vista frontal)

RELATÓRIO DE ENSAIO
5139/07-C

CEPEL
Grupo Eletrobrás

Pág. nº: 09 de 10

Foto 3 - Detalhe da alimentação do barramento blindado

Foto 4 - Detalhe de isoladores e de parte do barramento blindado

Um programa de garantia de qualidade assegura o padrão de qualidade necessário para os diferentes tipos de equipamentos.

A qualidade é controlada pela aplicação de procedimentos e inspeções incluídas no programa que cobre o projeto, aprovisionamento, fabricação e montagem.

FABRICAÇÃO LOCAL

Os produtos MEGABARRE com sua tecnologia avançada normalmente são produzidos em diferentes países no mundo.

A fabricação local trás três grandes vantagens:

- economia no custo de embalagem e transporte, que resultam em uma redução de aproximadamente 8 a 15% do preço total,
- redução de 1 a 2 meses no cronograma geral;
- de 30 a 80% de material e mão de obra nacional, em caso de ser exigido segundo os termos do contrato.

MONTAGEM

Com uma rede mundial de operações, a MEGABARRE pode manter um contato muito estreito com seus clientes, com base em sua reputação local e experiência.

Com um conhecimento total das condições econômicas e comerciais locais, a MEGABARRE fornece seus barramentos e pode utilizar pessoal devidamente qualificado praticamente em todos os pontos do mundo, em um curto espaço de tempo.

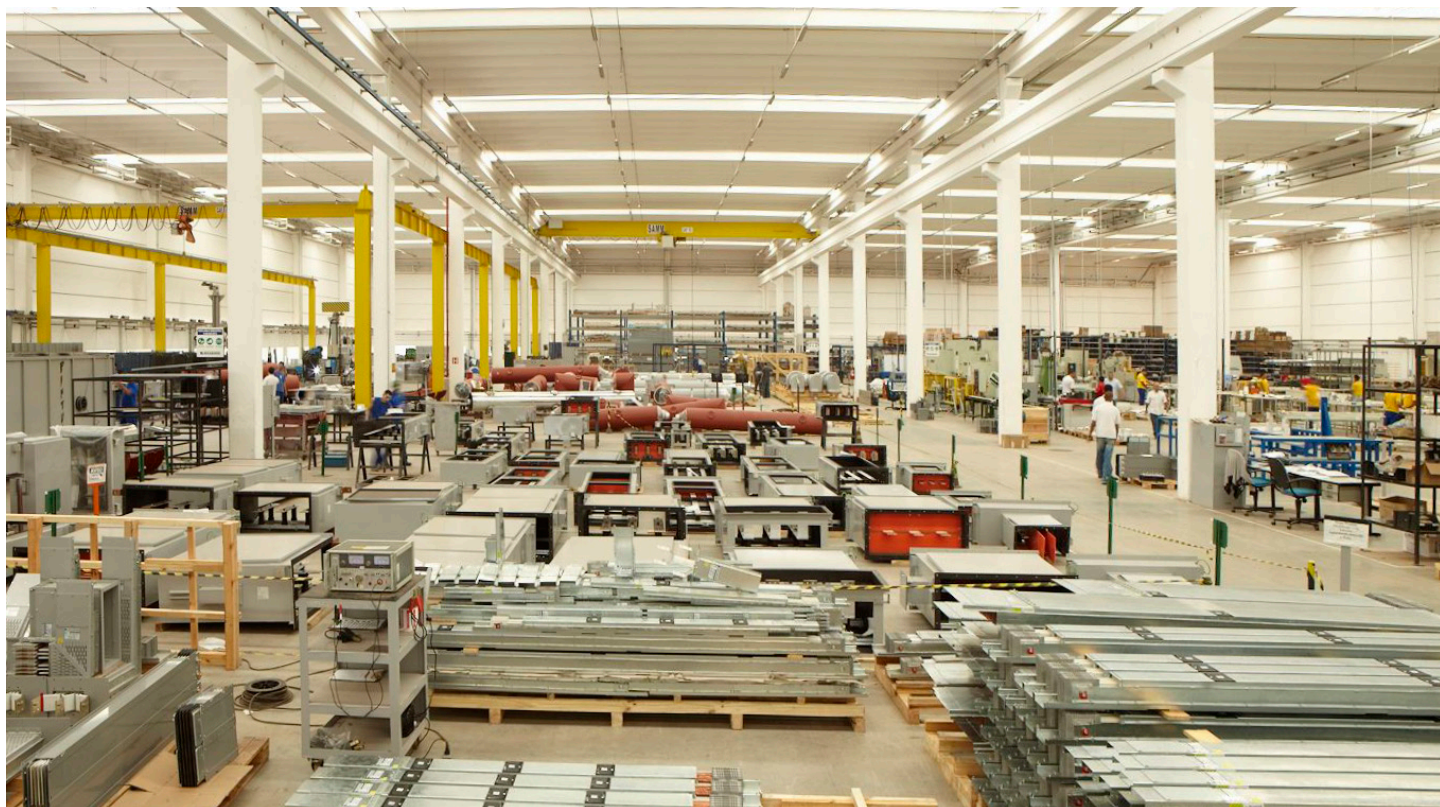
Entre os colaboradores da divisão de serviços de engenharia de campo da MEGABARRE, temos funcionários altamente qualificados e especializados para os serviços de montagem, solda e supervisão de obras.

Para instalação, operação, testes e manutenção de Barramentos Blindados devem ser seguidas as instruções definidas pelas NBR5410, NBR14039 e NR10

SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO E PÓS-VENDA

Nossos clientes podem contar com respostas rápidas e completas para:

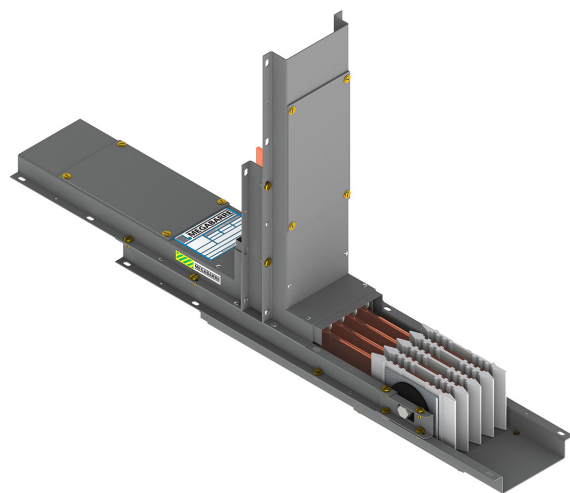
- fornecimento de peças adicionais de reposição, quando necessário;
- inspeções durante a manutenção periódica das unidades geradoras,
- ação imediata quando nossos produtos são danificados por fatores externos.



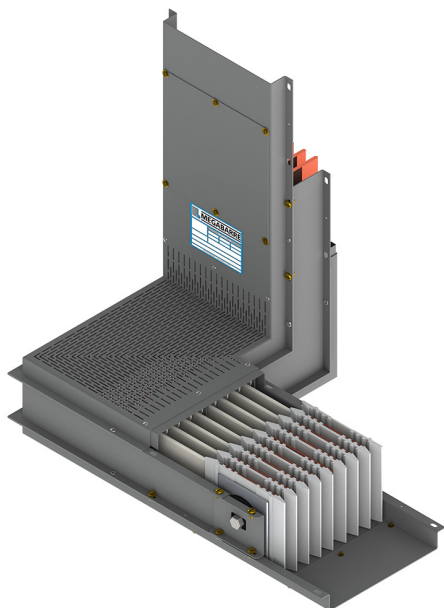
Conheça também a gama de barramentos blindados de distribuição e transmissão de energia elétrica da MEGABARRE. Produtos feitos com tecnologia de ponta e recursos especializados fazem da Megabarre uma empresa líder de mercado em linhas elétricas pré-fabricadas de baixa e média tensão.



MI - BARRAMENTO ILUMINAÇÃO
CORRENTE: 25A - 40A
GRAU DE PROTEÇÃO: IP55
CONDUTOR: COBRE
NBR IEC 60439-1/2



MB - BARRAMENTO BLINDADO
CORRENTE: 160A - 630A
GRAU DE PROTEÇÃO: IP54
CONDUTOR: COBRE - ALUMÍNIO
CLASSE DE TENSÃO: 1kV
NBR IEC 60439-1/2



MV - BARRAMENTO VENTILADO
CORRENTE: 630A - 6.000A
GRAU DE PROTEÇÃO: IP31
CONDUTOR: COBRE - ALUMÍNIO
CLASSE DE TENSÃO: 1kV
NBR IEC 60439-1/2



IM - BARRAMENTO COMPACT
CORRENTE: 400A - 5.000A
GRAU DE PROTEÇÃO: IP55
CONDUTOR: COBRE - ALUMÍNIO
CLASSE DE TENSÃO: 1kV
NBR IEC 60439-1/2

Nossa gama completa de TRANSFORMADORES (distribuição e potência) até 30 MVA em 72,5 kV, foi desenvolvida para atender todos os segmentos de mercados e aplicações. Em nossos modernos laboratórios podemos realizar todos os testes de rotina para a entrega de nossos produtos. Testes de tipo são realizados em laboratórios internos e externos (IEE e CEPEL), comprovando o atendimento integral aos requisitos técnicos e conformidade com as normas de construção. Nossa equipe técnica mantém uma atualização permanente no desenvolvimento de novas tecnologias no projeto e processos de fabricação, através de renomados consultores internacionais.

TRANSFORMADOR A SECO DE BAIXA TENSÃO

- Classe de tensão: 0,6 / 1,2 / 7,2 kV.
- Potência: 5kVA a 500kVA
- Classe do material isolante: F / H (155 / 180°C)
- Grau de proteção: IP-00 / IP65
- Normas de construção: NBR: 10295; NBR 5356 - IEC:60076-11

TRANSFORMADOR A SECO DE MÉDIA TENSÃO

- Classe de tensão: 15 / 24,2 / 36,2kV
- Potências: 45kVA a 5.000kVA
- Classe térmica dos isolantes: F/H (155/180°C)
- Grau de proteção: IP00 / IP31
- Norma de construção: NBR 10295 - IEC 60076-11



