

FÁBRICAS

Brasil
***Brar & W.Rady Ltda**

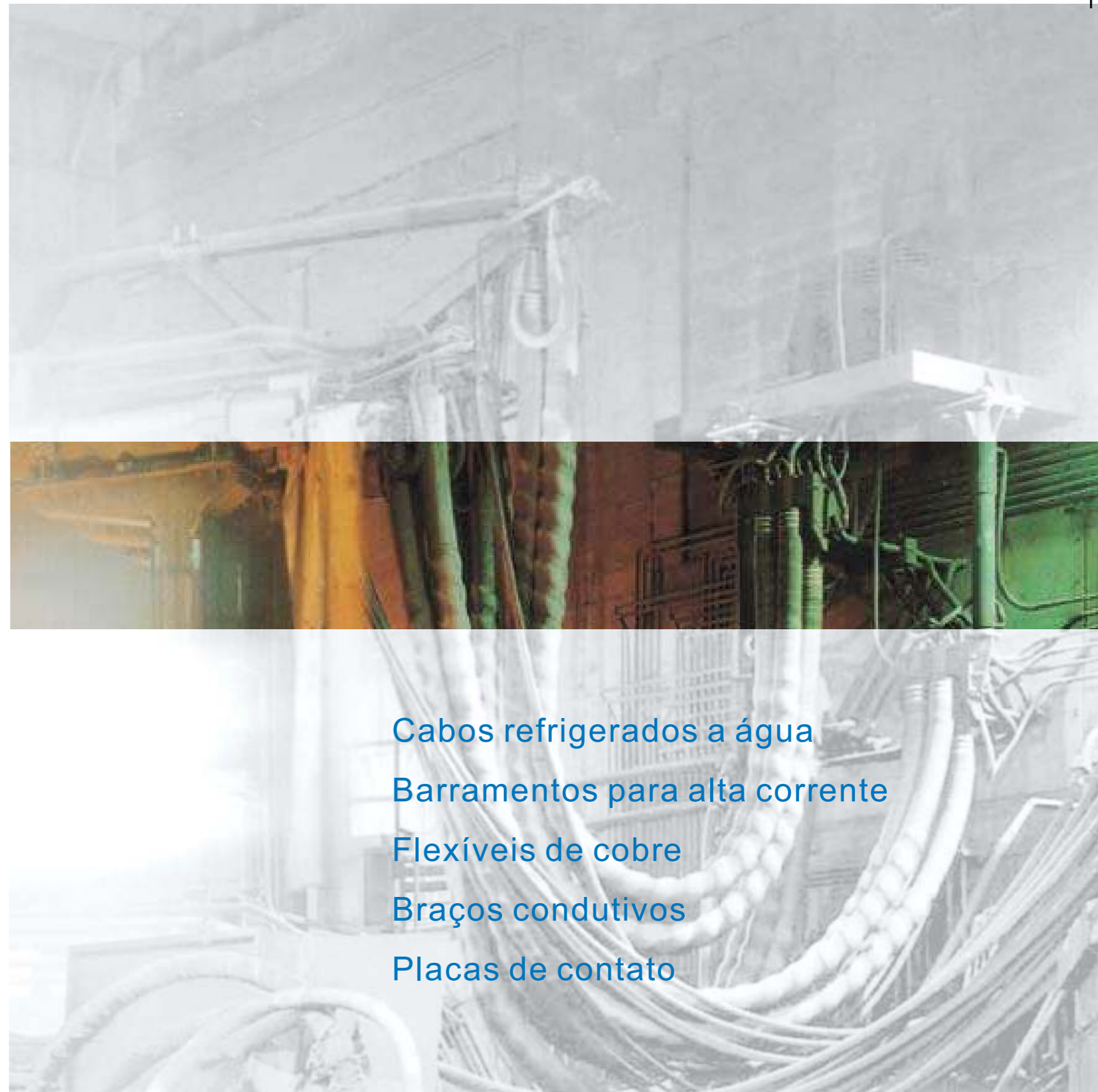
Rua Soldado Antônio Martins de Oliveira, 344
07039-010 - Guarulhos - SP
Brazil
Tel 55 (11) 2422-0655
Fax 55 (11) 2422-1039
e-mail eletrica@brarady.com.br
www.brarady.com.br

França
Ericable S.a.r.l.

Z.I Des Landes
F-42160 - Saint Cyprien
e-mail info@ericable.fr
www.ericable.fr

Itália
Brar Elettromeccanica Srl

Via Martin Luther King 3
46020 - Pegognaga - MN
Tel 39 (0376) 534500
Fax 39 (0376) 521077
email info@brar.it
www.brar.it



Cabos refrigerados a água
Barramentos para alta corrente
Flexíveis de cobre
Braços condutivos
Placas de contato

W. RADY
We do not follow. We lead.



W. RADY
We do not follow. We lead.

Catálogo técnico de cabos refrigerados a Água - * Brar & W.Rady Ltda

Índice	3
Introdução	4
Definições de cabos e critério de escolha	5
Cabos siderúrgicos	6
Dimensões referenciais Concentric Lay / Rope Lay	7
Terminais rotativos BRAR e W. Rady	8 e 9
Barramentos secundários de alta corrente	10
Barramento de alta corrente	11
Considerações gerais	12

Índice



* BRAR e W. Rady

Foi fundada em 1999 e desde então seus engenheiros vem desenvolvendo cabos refrigerados a água para fornos a arco e de indução, barramentos e sistemas secundários de alta corrente, tecnologia que tem se tornado uma referência em termos de eficiência na transferência e transmissão de altas correntes no Brasil e em todo o mundo. Os cabos refrigerados a água, flexíveis em cobre, barramentos secundários, barramentos porta eletrodo, braços condutivos / placas de contato são especificadas por grande parte das maiores usinas do país.

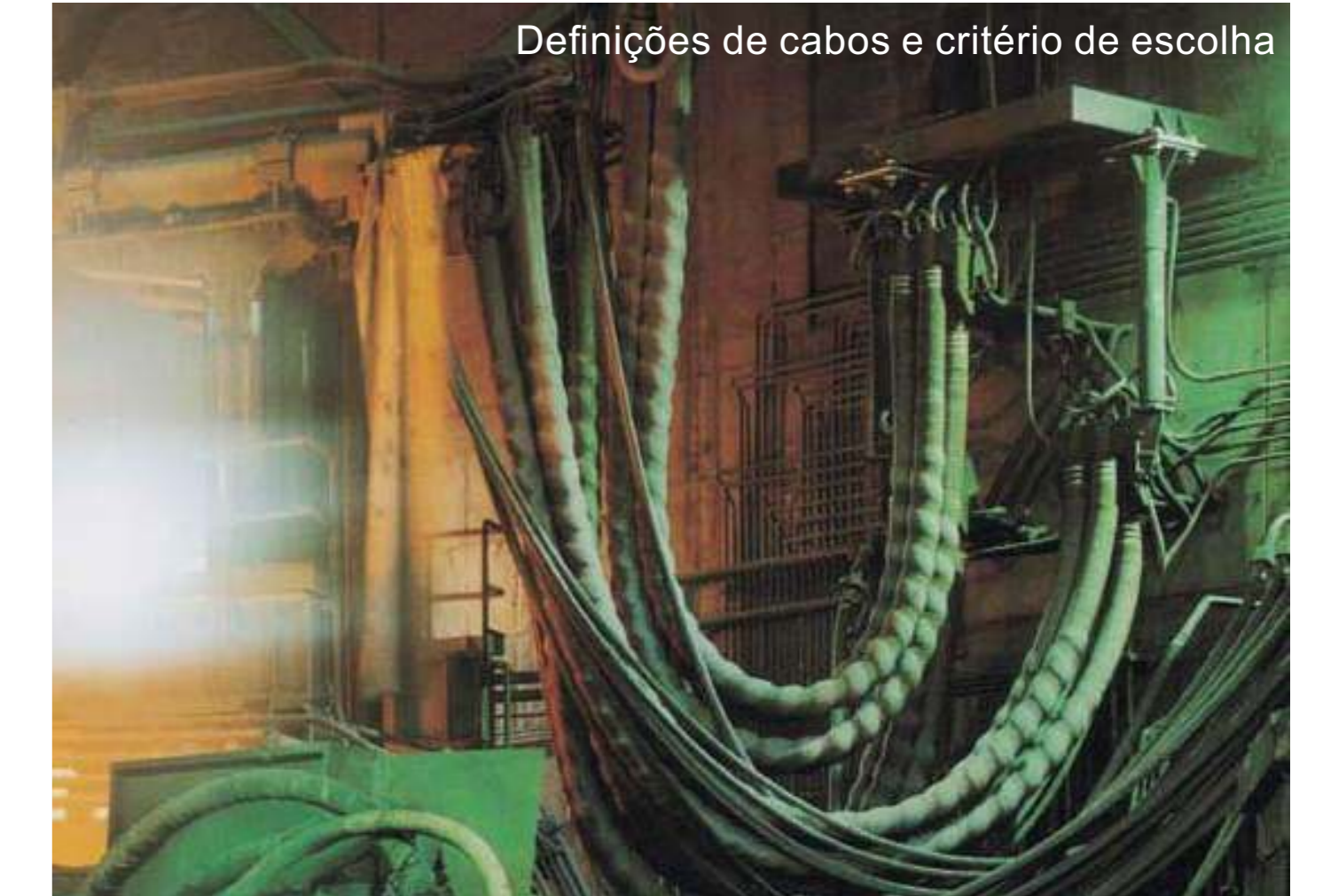
Produtos

A *BRAR e W. Rady projeta e constrói alguns dos mais avançados sistemas elétricos de alta potência para fornos a arco e de redução utilizados no mundo. Nossos barramentos de alta potência tem aplicação na indústria do aço, redução de minerais, cloratos, peróxidos entre outras aplicações.

Reformas e medições

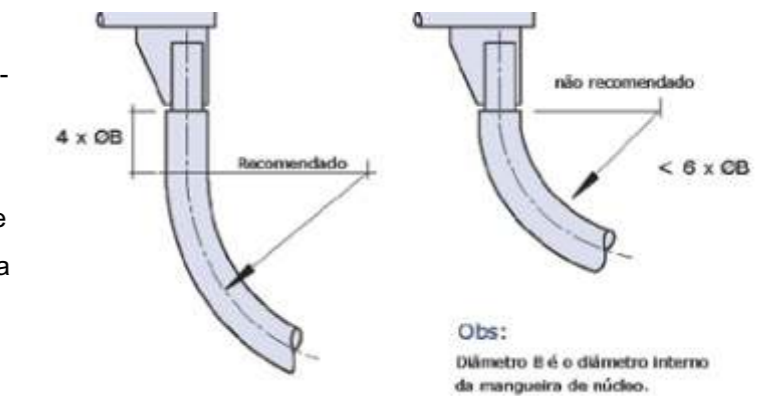
Os Engenheiros da *BRAR e W. Rady trabalham para desenvolver novas e melhores técnicas de fabricação para possibilitar a reforma de cabos, barramentos e flexíveis em prazos otimizados e com preços altamente competitivos. Aperfeiçoamos continuamente nosso processos de forma a fabricar ou reformar itens em cobre de acordo com as especificações e prazos de cada cliente.

Introdução



Definições de cabos e critério de escolha

A * BRAR e W. Rady propõe, para dada seção transversal, vários valores de GMR, a fim de otimizar o custo dos cabos, em função do consumo de energia e do valor da reatância. Utilizamos avançadas técnicas para cálculos de reatância do circuito flexível e perdas de energia baseados na geometria do forno e no projeto do cabo.



Densidade de corrente

A densidade de corrente admissível é 4,5 Amps/mm², para fornos de arco direto. Para fornos nos quais a variação de corrente é bem pequena (redução de ligas metálicas, por exemplo), essa densidade de corrente poderá ser de 8 a 9 Amps/m².

Raio de curvatura

O Raio de curvatura mínimo de um cabo deve ser de aproximadamente 6 vezes o diâmetro interno da mangueira de núcleo. Um valor inferior a este pode levar a uma rápida deterioração da mangueira de núcleo.

Perdas reatância e GMR

A fim de limitar as perdas de potência e reatância dos circuitos secundários, o GMR (Raio Médio Geométrico) de cada fase deve ser máximo. Se o número de cabos por fase é dado, existem duas maneiras de melhorar o GMR, aumentando o valor do GMR, ou a distância entre os cabos da mesma fase.

Cabos siderúrgicos

Os detalhes construtivos são apresentados abaixo

1-Mangueira externa

tas helicoidalmente envolvendo o núcleo. 5 - Abraçadeiras

3-Núcleo

Feitas de aço inox não magnético AISI 304 (para proteção contra correntes induzidas).

Feita de borracha natural, vulcanizada e projetada com resistência à pressão de 150 psi e com resistência elétrica de 50 MOhm a 1.000 Vcc.

É formado por uma mangueira de borracha sintética, projetada para suportar as cordoalhas 6 - Terminais de cobre

Suas características mecânicas permitem suportar severas condições de operação: tensões de torção, tração e cisalhamento devido aos movimentos do forno, choques mecânicos internos Na extremidade de cada cabo, o núcleo é ancorado ao terminal por meio de mola de efeito diferencial.

Feitos de cobre eletrolítico ETP usados, laminados ou forjados com alta condutividade elétrica. As dimensões dos terminais são projetadas para garantir uma área de contato que atenda a uma densidade de corrente aproximada de 0,7 A/mm².

Também suporta uma parte do esforço no qual o cabo é submetido.

Feitos de cobre eletrolítico ETP usados, laminados ou forjados com alta condutividade elétrica. As dimensões dos terminais são projetadas para garantir uma área de contato que atenda a uma densidade de corrente aproximada de 0,7 A/mm².

As dimensões dos terminais são projetadas para garantir uma área de contato que atenda a uma densidade de corrente aproximada de 0,7 A/mm².

As dimensões dos terminais são projetadas para garantir uma área de contato que atenda a uma densidade de corrente aproximada de 0,7 A/mm².

As dimensões dos terminais são projetadas para garantir uma área de contato que atenda a uma densidade de corrente aproximada de 0,7 A/mm².

As dimensões dos terminais são projetadas para garantir uma área de contato que atenda a uma densidade de corrente aproximada de 0,7 A/mm².

As dimensões dos terminais são projetadas para garantir uma área de contato que atenda a uma densidade de corrente aproximada de 0,7 A/mm².

As dimensões dos terminais são projetadas para garantir uma área de contato que atenda a uma densidade de corrente aproximada de 0,7 A/mm².

As dimensões dos terminais são projetadas para garantir uma área de contato que atenda a uma densidade de corrente aproximada de 0,7 A/mm².

As dimensões dos terminais são projetadas para garantir uma área de contato que atenda a uma densidade de corrente aproximada de 0,7 A/mm².

As dimensões dos terminais são projetadas para garantir uma área de contato que atenda a uma densidade de corrente aproximada de 0,7 A/mm².

As dimensões dos terminais são projetadas para garantir uma área de contato que atenda a uma densidade de corrente aproximada de 0,7 A/mm².

As dimensões dos terminais são projetadas para garantir uma área de contato que atenda a uma densidade de corrente aproximada de 0,7 A/mm².

As dimensões dos terminais são projetadas para garantir uma área de contato que atenda a uma densidade de corrente aproximada de 0,7 A/mm².

As dimensões dos terminais são projetadas para garantir uma área de contato que atenda a uma densidade de corrente aproximada de 0,7 A/mm².

As dimensões dos terminais são projetadas para garantir uma área de contato que atenda a uma densidade de corrente aproximada de 0,7 A/mm².

As dimensões dos terminais são projetadas para garantir uma área de contato que atenda a uma densidade de corrente aproximada de 0,7 A/mm².

As dimensões dos terminais são projetadas para garantir uma área de contato que atenda a uma densidade de corrente aproximada de 0,7 A/mm².

As dimensões dos terminais são projetadas para garantir uma área de contato que atenda a uma densidade de corrente aproximada de 0,7 A/mm².

As dimensões dos terminais são projetadas para garantir uma área de contato que atenda a uma densidade de corrente aproximada de 0,7 A/mm².

As dimensões dos terminais são projetadas para garantir uma área de contato que atenda a uma densidade de corrente aproximada de 0,7 A/mm².

As dimensões dos terminais são projetadas para garantir uma área de contato que atenda a uma densidade de corrente aproximada de 0,7 A/mm².

As dimensões dos terminais são projetadas para garantir uma área de contato que atenda a uma densidade de corrente aproximada de 0,7 A/mm².

As dimensões dos terminais são projetadas para garantir uma área de contato que atenda a uma densidade de corrente aproximada de 0,7 A/mm².

As dimensões dos terminais são projetadas para garantir uma área de contato que atenda a uma densidade de corrente aproximada de 0,7 A/mm².

As dimensões dos terminais são projetadas para garantir uma área de contato que atenda a uma densidade de corrente aproximada de 0,7 A/mm².

As dimensões dos terminais são projetadas para garantir uma área de contato que atenda a uma densidade de corrente aproximada de 0,7 A/mm².

As dimensões dos terminais são projetadas para garantir uma área de contato que atenda a uma densidade de corrente aproximada de 0,7 A/mm².

As dimensões dos terminais são projetadas para garantir uma área de contato que atenda a uma densidade de corrente aproximada de 0,7 A/mm².

As dimensões dos terminais são projetadas para garantir uma área de contato que atenda a uma densidade de corrente aproximada de 0,7 A/mm².

As dimensões dos terminais são projetadas para garantir uma área de contato que atenda a uma densidade de corrente aproximada de 0,7 A/mm².

As dimensões dos terminais são projetadas para garantir uma área de contato que atenda a uma densidade de corrente aproximada de 0,7 A/mm².

As dimensões dos terminais são projetadas para garantir uma área de contato que atenda a uma densidade de corrente aproximada de 0,7 A/mm².

As dimensões dos terminais são projetadas para garantir uma área de contato que atenda a uma densidade de corrente aproximada de 0,7 A/mm².

As dimensões dos terminais são projetadas para garantir uma área de contato que atenda a uma densidade de corrente aproximada de 0,7 A/mm².

As dimensões dos terminais são projetadas para garantir uma área de contato que atenda a uma densidade de corrente aproximada de 0,7 A/mm².

As dimensões dos terminais são projetadas para garantir uma área de contato que atenda a uma densidade de corrente aproximada de 0,7 A/mm².

As dimensões dos terminais são projetadas para garantir uma área de contato que atenda a uma densidade de corrente aproximada de 0,7 A/mm².

As dimensões dos terminais são projetadas para garantir uma área de contato que atenda a uma densidade de corrente aproximada de 0,7 A/mm².

As dimensões dos terminais são projetadas para garantir uma área de contato que atenda a uma densidade de corrente aproximada de 0,7 A/mm².

As dimensões dos terminais são projetadas para garantir uma área de contato que atenda a uma densidade de corrente aproximada de 0,7 A/mm².

As dimensões dos terminais são projetadas para garantir uma área de contato que atenda a uma densidade de corrente aproximada de 0,7 A/mm².

As dimensões dos terminais são projetadas para garantir uma área de contato que atenda a uma densidade de corrente aproximada de 0,7 A/mm².

As dimensões dos terminais são projetadas para garantir uma área de contato que atenda a uma densidade de corrente aproximada de 0,7 A/mm².

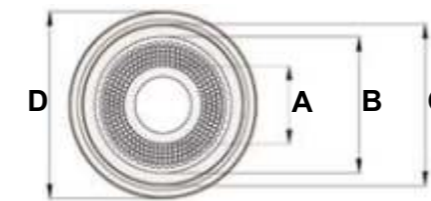
As dimensões dos terminais são projetadas para garantir uma área de contato que atenda a uma densidade de corrente aproximada de 0,7 A/mm².

As dimensões dos terminais são projetadas para garantir uma área de contato que atenda a uma densidade de corrente aproximada de 0,7 A/mm².

As dimensões dos terminais são projetadas para garantir uma área de contato que atenda a uma densidade de corrente aproximada de 0,7 A/mm².

As dimensões dos terminais são projetadas para garantir uma área de contato que atenda a uma densidade de corrente aproximada de 0,7 A/mm².

Dimensões referenciais Concentric Lay

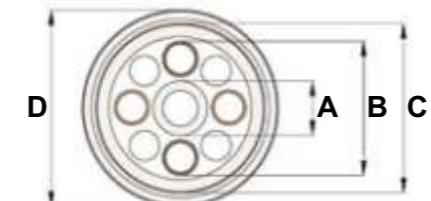


D: Depende da proteção externa

O diâmetro total D é a soma da mangueira externa de diâmetro C, mais duas vezes a espessura das proteções térmicas e mecânicas (se houver).

Seção do Cabo (mm²)	GMR (mm)	Resistência a 30°C			Vazão (l/mm)	A (mm)	B x C (mm)	Peso (Kg)			
		µOhm/m						Cobre		Sem água	
		DC	AC 50 Hz	AC 60 Hz				9m	1m	9m	1m
1488	26,1	12,0	13,2	13,6	8,0	36,0	80 x 104	144,0	12,0	224,0	25,0
1728	31,0	10,4	11,5	11,9	9,4	42,0	85 x 109	170,0	15,0	250,0	27,0
2016	39,9	8,9	9,5	9,8	10,6	60,0	102 x 125	191,0	18,0	292,0	31,0
2256	40,0	7,9	8,8	9,1	12,1	60,0	102 x 125	212,0	20,0	316,0	35,0
2496	38,4	7,2	8,7	9,2	14,8	50,0	102 x 125	235,0	22,0	329,0	37,0
3008	43,3	6,0	7,4	7,8	18,2	60,0	114 x 138	307,0	27,0	425,0	44,0
3520	51,4	5,1	6,2	6,5	20,9	76,0	127 x 156	340,0	31,0	486,0	51,0
4032	58,1	4,5	5,5	5,6	24,2	90,0	140 x 170	381,0	36,0	556,0	59,0
4480	58,2	4,0	5,3	5,5	28,2	90,0	140 x 170	429,0	40,0	592,0	64,0
4992	63,7	3,6	4,7	5,0	31,8	101,0	152 x 182	534,0	45,0	725,0	72,0
5504	70,7	3,3	4,2	4,5	34,9	115,0	168 x 198	580,0	49,0	801,0	81,0
6480	70,0	2,8	4,1	4,4	47,5	107,0	168 x 198	680,0	58,0	886,0	89,0
6496	73,9	2,8	3,9	4,2	44,6	115,0	180 x 214	685,0	58,0	910,0	91,0
7040	74,0	2,5	3,9	4,2	52,5	115,0	180 x 214	754,0	63,0	996,0	99,0

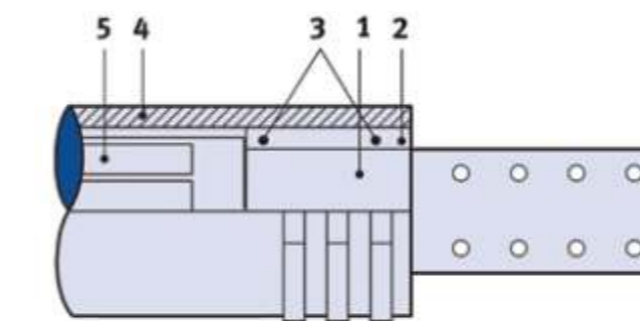
Dimensões referenciais Rope Lay



Seção do Cabo (mm²)	Número de Cordoalha	Seção da cordoalha	GMR (mm)	Resistência a 30°C			Vazão (l/mm)	A (mm)	B x C (mm)	Peso (Kg)			
				µOhm/m						Cobre		Sem água	
				DC	AC 50 Hz	AC 60 Hz				9m	1m	9m	1m
1500	6,0	250,0	28,8	12,0	14,3	15,1	8,3	23,0	89 x 111	146,0	13,0	204	23
2000	8,0	250,0	39,2	9,0	10,4	10,8	10,7	44,0	114 x 138	198,0	18,0	288	32
2500	5,0	500,0	36,1	7,2	10,7	11,5	17,3	23,0	114 x 138	239,0	22,0	318	36
2500	10,0	250,0	44,8	7,2	8,5	8,9	13,7	39,0	127 x 156	228,0	22,0	337	38
3000	6,0	500,0	42,4	6,0	8,8	9,5	20,5	36,0	127 x 156	280,0	27,0	378	42
3000	12,0	250,0	53,2	6,0	7,0	7,3	16,2	72,0	140 x 170	292,0	27,0	415	48
3500	7,0	500,0	47,0	5,1	7,7	8,2	24,3	45,0	140 x 170	321,0	31,0	438	49
3500	14,0	250,0	60,7	5,1	6,0	6,2	18,9	87,0	152 x 182	379,0	31,0	544	61
4000	8,0	500,0	52,4	4,5	6,7	7,2	27,6	56,0	152 x 182	425,0	36,0	571	64
4000	16,0	250,0	69,7	4,5	5,2	5,4	21,4	105,0	168 x 198	425,0	36,0	616	70
4500	9,0	500,0	57,0	4,0	6,0	6,4	31,3	65,0	152 x 182	464,0	40,0	614	69
4500	9,0	500,0	59,4	4,0	5,8	6,2	30,3	70,0	168 x 198	464,0	40,0	638	71
4500	18,0	250,0	80,7	4,0	4,5	4,7	23,7	127,0	190 x 225	482,0	40,0	710	81
5000	10,0	500,0	63,9	3,4	5,3	5,6	34,0	79,0	168 x 198	509,0	45,0	679	77
5500	11,0	500,0	69,9	3,3	4,8	5,1	37,0	91,0	180 x 214	569,0	49,0	772	88
6000	12,0	500,0	75,4	3,0	4,3	4,6	40,2	102,0	190 x 225	608,0	53,0	836	95
6500	13,0	500,0	87,8	2,8	3,8	4,0	40,8	127,0	203 x 238	651,0	58,0	892	102
7000	14,0	500,0	87,8	2,6	3,7	3,9	46,1	127,0	203 x 238	690,0	62,0	931	108

* Para os dois casos acima, a vazão é calculada com um cabo de 9m, ΔT de 10°C e 4,5 A/mm² de densidade de corrente.

Terminais rotativos *BRAR e W. Rady



Patent nr. MN91U000014

- 1 - Terminal forjado de cobre
- 2 - Bucha Rotativa
- 3 - O-rings de vedação
- 4 - Tubo externo de borracha
- 5 - Cordoalhas de cobre flexível



Características Técnicas

Graças às suas características funcionais e técnicas, o terminal rotativo permite:

- Aumento da vida média útil da mangueira de borracha.
- Redução dos esforços mecânicos sobre a estrutura.
- Considerável facilidade de montagem dos cabos.
- Redução do tempo de parada para manutenção.

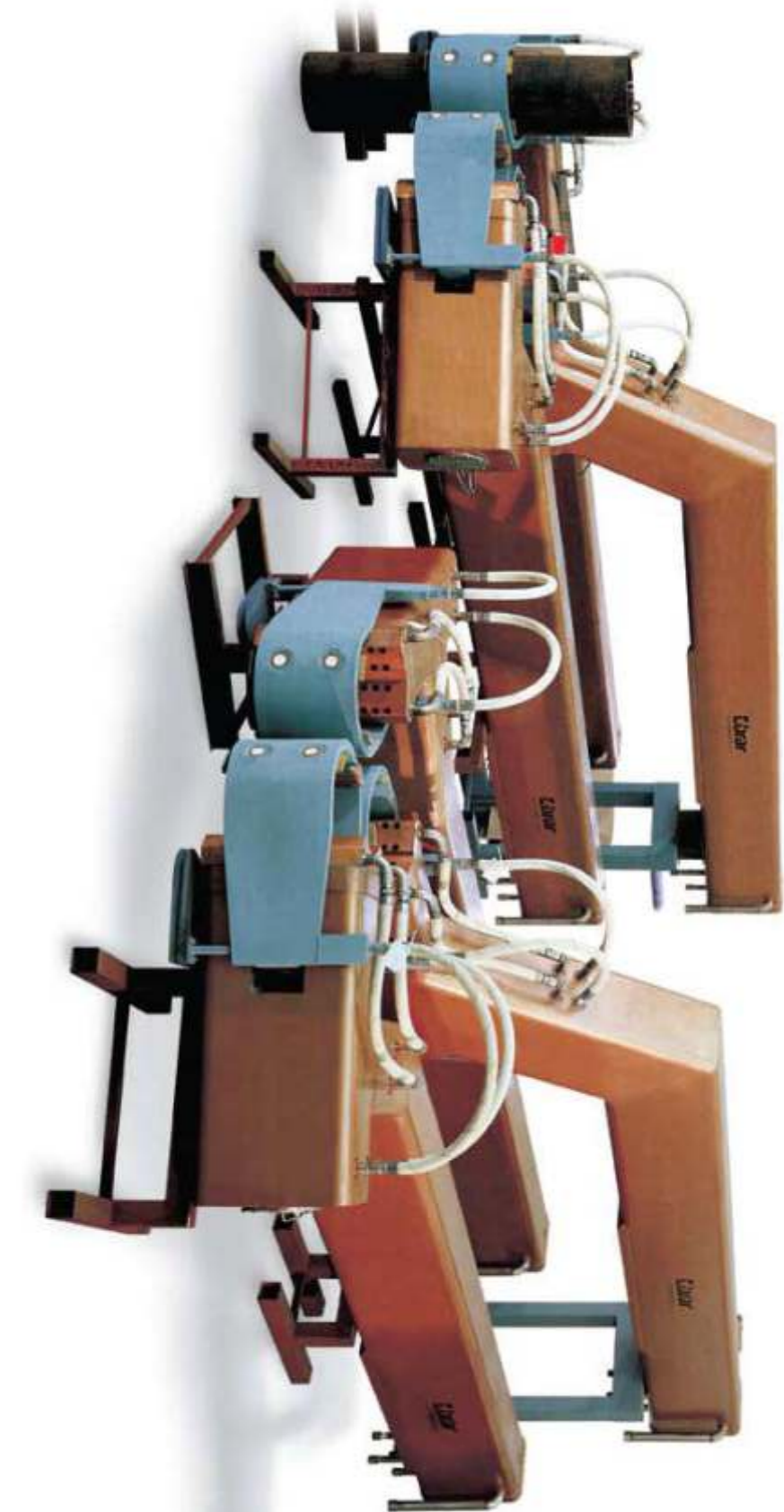
Podemos atender as necessidades dos fabricantes de fornos a arco e usuários ao otimizar as condições operacionais dos cabos sem modificar as características elétricas e a flexibilidade dos cabos BWWR. Os testes realizados em nossa fábrica por meio de adequada instrumentação provaram que a resistência a torção entre os dois sistemas é de 80%.

Desde 1991, quando o terminal rotativo foi lançado, nossos clientes estão utilizando nosso sistema com sucesso.

Características Gerais

É um novo produto no campo das conexões elétricas flexíveis em resposta aos problemas apontados pelos usuários. Sabemos que, na abertura do forno, os braços dos eletrodos giram em torno de seu eixo vertical e os cabos recebem uma torção de intensidade proporcional ao movimento dos braços. Tal movimento prejudica a mangueira externa e exige um grande esforço da estrutura do forno. Como resultado, os Engenheiros da * aplicaram seus conhecimentos para projetar e construir o terminal rotativo.

Bracos condutivos de alta performance
Aplicações siderúrgicas



Barramentos secundários de alta corrente



Projetamos ou fabricamos conforme outros projetos



Barramentos secundários de cobre ou alumínio típico para fornos, refrigerados à água ou ar, com delta fechado ou não, tubular ou em barra chata.

Placas usinadas de cobre para cabos e conexões flexíveis.

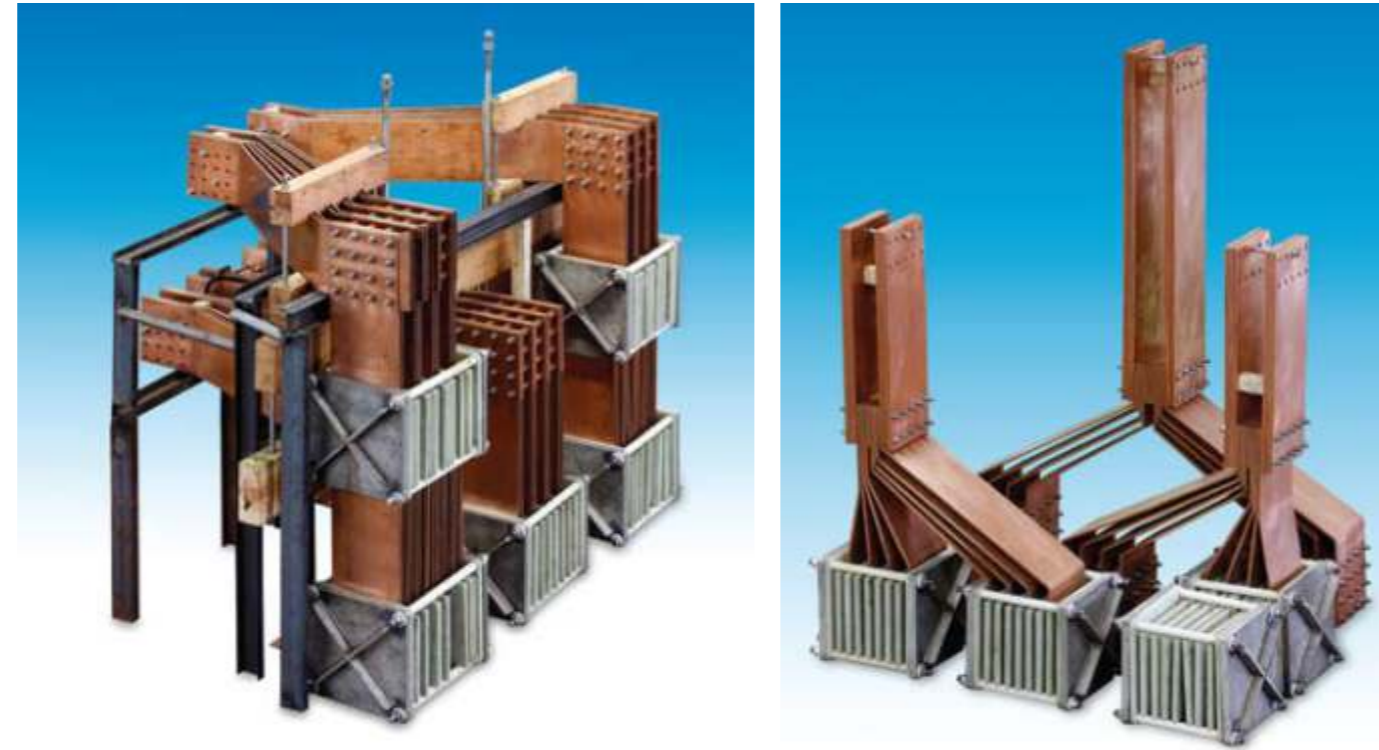
Estruturas de aço não magnético.

Estruturas e materiais isolantes porcas e parafusos.

Conexões flexíveis para o circuito de refrigeração.

Conexões de cobre flexíveis para a ligação com o Transformador.

Barramento de alta corrente



Características gerais

Projetamos e construímos sistemas de alta corrente de cobre ou alumínio, refrigerados a ar ou água, para fornos de indução, fornos a arco para ferroliga, plantas de fabricação, de clorato de sódio, hidróxido e hipoclorito de sódio.

O sistema completo é calculado para otimizar as especificações operacionais e de energia exigidas pelo projeto.

Os condutores podem ser rígidos (tubulações ou barras de ar ou água) ou flexíveis (cabos refrigerados a água, conexões de cordoalhas ou shunts laminados).



Considerações gerais

Manuseio

Deve ser feito usando-se um anel (tapping e abertura da tampa), os bumpers se contatam com a minimizar os desgastes dos cabos. encomenda à BWR. O anel é mangueira e torna-se necessário o Entretanto, algumas precauções adicionais nos furos de água do uso de bumpers adicionais nessas posições. Além disso, se os disponíveis, os cabos devem ser bumpers se movem ou se desgastam manuseados utilizando-se fitas de será necessário substituí-los. BWR tecido de lona colocadas sobre os pode fornecer o equipamento substituição dos cabos: - A verificação bumpers ou um pedaço de borracha reposição. periódica da mangueira de água deve manusear os cabos se a Os cabos devem ficar livres e não entrar ser feita periodicamente, dependendo nunca diretamente sobre a Circuito de água de refrigeração do desgaste já observado. Qualquer mangueira de água. Recomendamos a Verificação do Condutor Medida da ocorrência anormal deve ser comunicada aos especialistas da BWR. Resistência Ôhmica: o cabo, uma vez não manusear os cabos se a Os cabos devem ficar livres e não entrar removido, recebe uma CC. A queda de temperatura for menor do que 0°C. em contato com qualquer equipamento tensão é medida, para dar uma indicação da resistência. Quando esta for da

Armazenamento

Os cabos de reserva devem ser mantidos em sua embalagem refrigerados, individualmente ou de a queda de voltagem com uma fonte original, longe de fonte de calor e dois em dois, por circuitos paralelos. de CC. É recomendado aos usuários cobertos. Temperatura de Pressão da água: pressão de serviço fazer o controle da vida do cabo, armazenamento: 0 a 55°C. de 4 a 5 bar; de teste: 9 bar. Fluxo de registrando as datas de início de

Montagem dos terminais

As conexões dos terminais no lado do forno e transformador devem ser ser filtrada, com baixo índice de cloreitas com parafusos de aço inox não de cálcio e sódio. Não deve conter magnético. Um aperto firme é qualquer partícula sólida. É preferível um essencial e deve ser verificado e ajustado circuito fechado de água a um aberto. É recomendável manter um estoque de periodicamente. Qualquer Controle do circuito: deve ser permanentemente controlado por um medidor de temperatura. Esse de contato e alta perda de energia. sistema deverá desarmar a unidade A pressão de contato deve ser acima de em caso de falha (baixo fluxo de água 15N/mm². Recomendamos parafusos e excessivo aumento de temperatura). especiais fabricados pela BWR

Prevenção

Montagem dos bumpers

O desgaste dos cabos depende principalmente do tipo da unidade (geometria devem ficar frente a frente, para evitar