

1. TRANSFORMADORES DE CORRENTE

Isolamento em papel-óleo

Isolamento a gás

Isolamento seco



› Transformadores de corrente de 420 kV com isolamento de silicone cinza. Statnett (Noruega).

1. TRANSFORMADORES DE CORRENTE > Isolamento em papel-óleo e gás

INTRODUÇÃO

Os transformadores de corrente (TC) foram desenhados para reduzir a corrente para valores tratáveis e proporcionais à corrente primária original. Separam os instrumentos de medida, contadores, relés, etc. do circuito de alta tensão.

Isolamento em papel-óleo:
modelo CA até 800 kV,
modelo LB até 362 kV.

Isolamento a gás:
modelo CG até 550 kV.

Isolamento seco:
modelo CX até 72,5 kV.



> Modelo CA



> Modelo LB



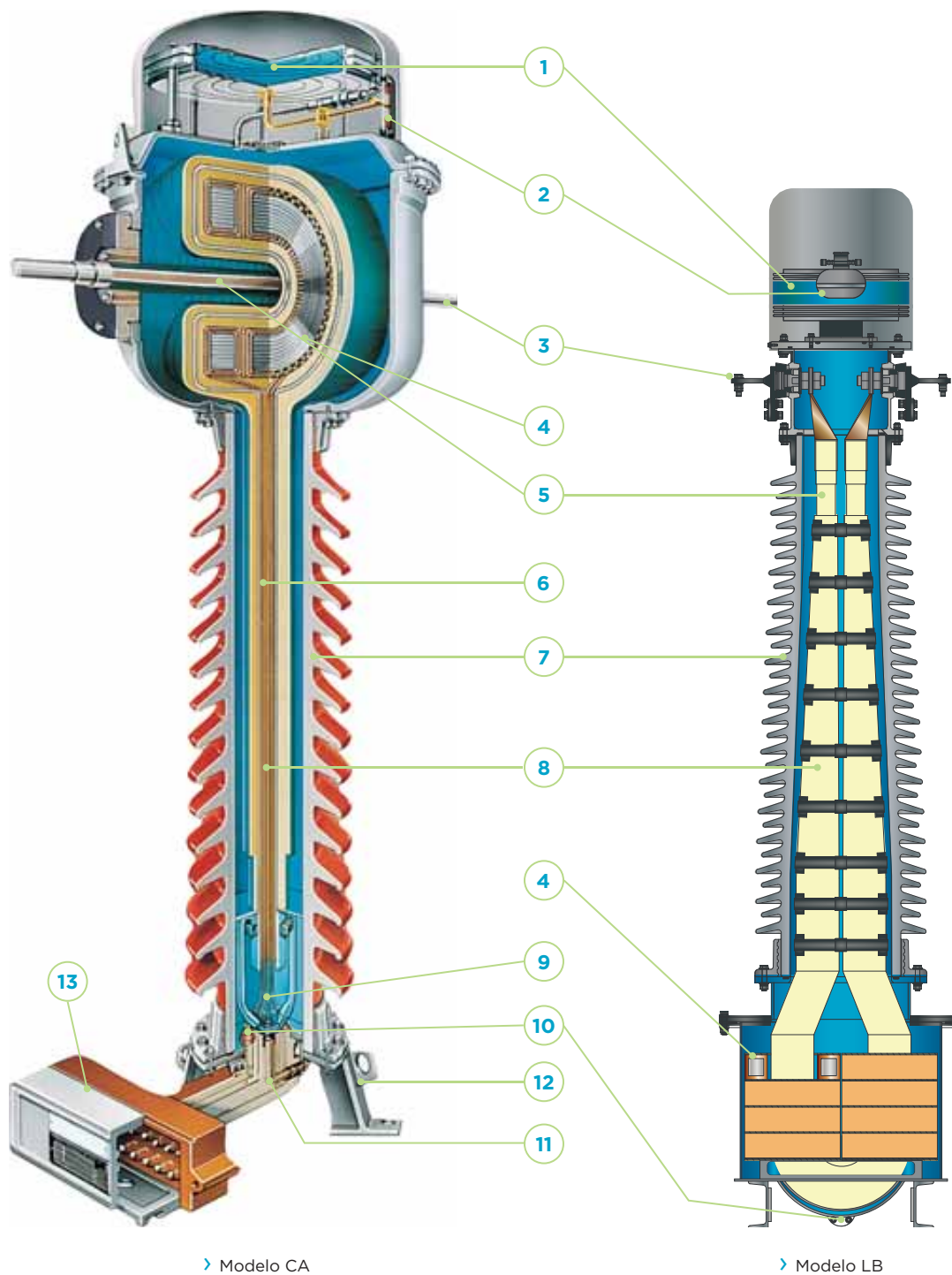
> Modelo CG



> Modelo CX

CORTE

- | | |
|---------------------------------------|-------------------------------------|
| 1. Compensador de volume de óleo | 6. Condutores secundários |
| 2. Indicador de nível de óleo | 7. Isolador (porcelana ou silicone) |
| 3. Terminal primário | 8. Bucha capacitiva |
| 4. Núcleos e enrolamentos secundários | 9. Conexão de terra reforçada |
| 5. Condutor primário | 10. Válvula de amostragem de óleo |

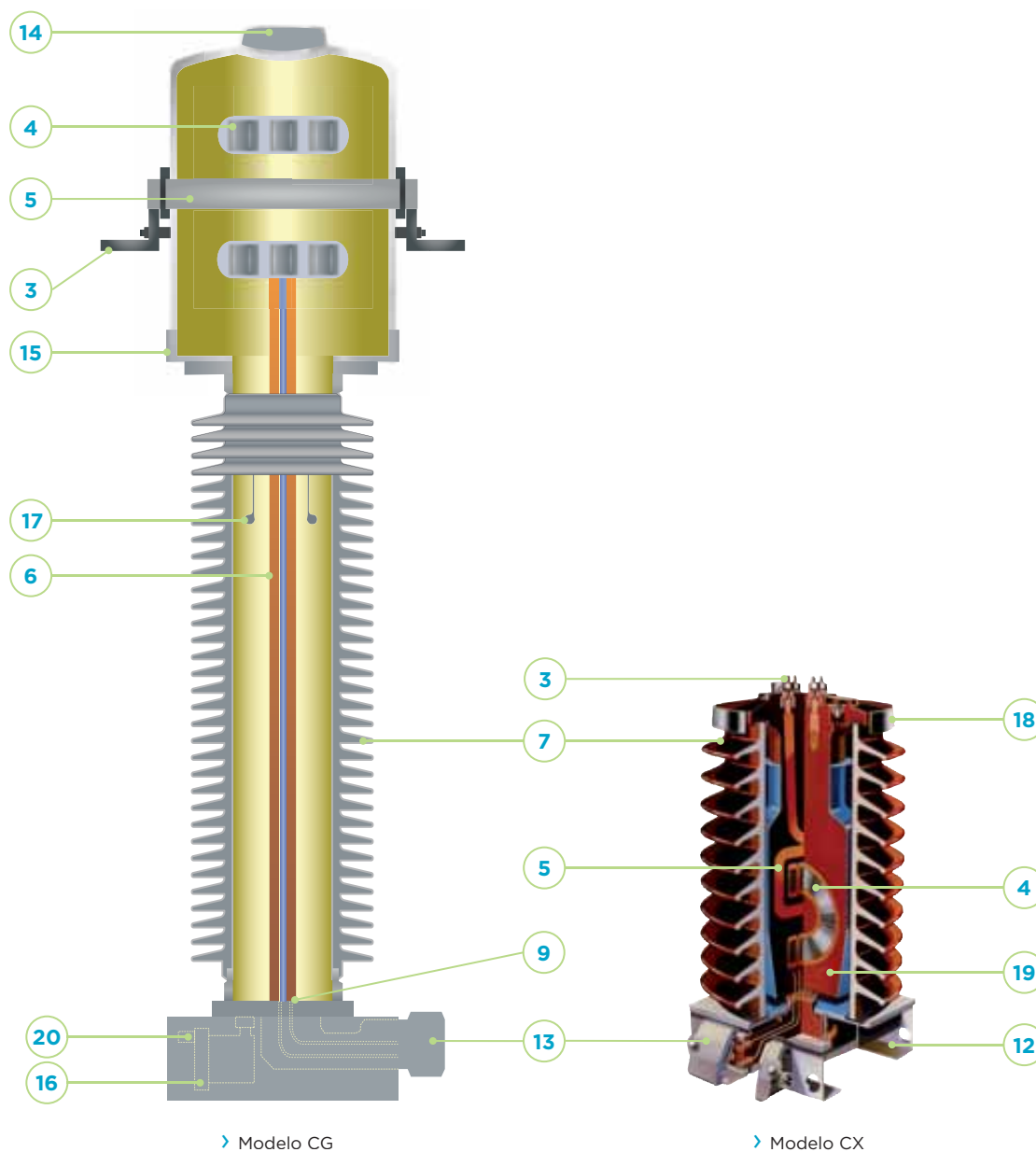


> Modelo CA

> Modelo LB

1. TRANSFORMADORES DE CORRENTE > Isolamento em papel-óleo e gás

- 11. Terminal de medição de tangente delta
- 12. Terminal de ligação a terra
- 13. Caixa de terminais secundários
- 14. Válvula de alívio de pressão
- 15. Cabeça
- 16. Manômetro
- 17. Eléctrodo AT
- 18. Anel equipotencial
- 19. Isolamento (resina)
- 20. Válvula de enchimento de gás



APLICAÇÕES

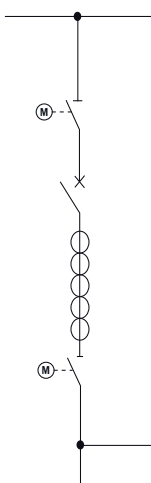
Ideal para instalação em pontos de medida por sua alta exatidão.

Excelente resposta em frequência, ideal para monitoramento da qualidade de onda e medida de harmônicos.

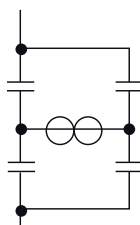
Aptos para instalação nos filtros AC e DC em subestações conversoras para projetos HVDC.

Exemplos de aplicação:

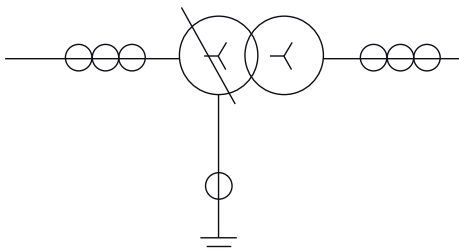
1. Proteção de linhas e subestações de alta tensão.



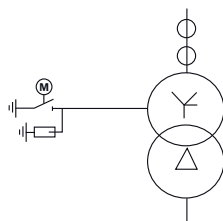
2. Proteção de bancos de capacitores.



3. Proteção de transformadores de potência.



4. Medição de faturamento.



1. Transformador de corrente de 765 kV. RAO-FSK (Rusia).



2. Transformador de corrente de 245 kV protegendo banco de capacitores (Índia).



3. Transformadores de corrente de 420 kV. National Grid (Reino Unido).



4. Transformadores de corrente de 420 kV. Rede Eléctrica Nacional (Portugal).

DESENHO E FABRICAÇÃO

O transformador de corrente possui um ou vários núcleos com seus correspondentes enrolamentos secundários.

LINHA CA:

As partes ativas se situam na parte superior e são alojadas dentro de uma caixa metálica que faz a blindagem de baixa tensão; sobre ela, se dispõe o isolamento principal de papel-óleo que termina com uma blindagem de alta tensão. O condutor primário pode ser passante, com reconexão externa ou bobinado, conforme o caso. Os condutores secundários passam através de uma bucha capacitiva isolada em papel, e formada por blindagens distribuidoras do campo elétrico.

LINHA LB:

As partes ativas se situam na parte inferior. O condutor primário tem uma forma de forquilha ou grampo e é sobre ele que se dispõe o isolamento principal de papel-óleo, incluindo várias blindagens capacitivas intermediárias para uma correta distribuição do campo elétrico.

LINHA CG:

As partes ativas se situam na parte superior e são alojadas dentro de uma caixa metálica que faz a blindagem de baixa tensão, imersa no isolamento de gás SF₆. O condutor primário pode ser passante ou com reconexão externa. Os condutores secundários passam através de um tubo de baixa tensão até a caixa de terminais secundários, ao redor do qual se coloca uma malha de Alta Tensão para uma correta distribuição do campo elétrico.

LINHA CX:

As partes ativas se situam aproximadamente na parte central do corpo de resina fundido a vácuo com resina epóxi que fixa, separa e isola, formando um corpo rígido com excelentes propriedades elétricas, térmicas e mecânicas.

O corpo de resina está situado dentro de um isolador oco de porcelana ou silicone. A câmara entre o corpo de resina e o isolador de porcelana ou silicone se sela hermeticamente por meio de juntas de borracha nitrílica; nos modelos para níveis de isolamento acima de 36 KV se enche de óleo.

Com 65 anos de experiência, a ARTECHE garante a resposta de seus transformadores em qualquer condição de altitude, climática, sísmica e ambiental.



- > Detalhe do disco de ruptura na cabeça de um CG.
- > Compensador metálico em CA.

1. TRANSFORMADORES DE CORRENTE > Isolamento em papel-óleo e gás

VANTAGENS

- › Variedade de desenhos e isolamentos para uma melhor adaptação às necessidades do cliente.
- › Robustez mecânica elevada e tamanho reduzido, proporcionado por um desenho compacto que facilita o transporte, armazenamento e montagem, além de reduzir o impacto visual dos equipamentos.
- › Construção hermética que garante uma absoluta estanqueidade com o mínimo volume de óleo ou gás em seu interior (neste caso, se comprova por meio de testes a cada equipamento).
- › Ótima resposta em condições climáticas extremas (isolamento em papel impregnado em óleo de -55°C até +55°C; isolamento a gás de -45°C até +55°C), altitudes superiores a 1.000 m.s.n.m., ambientes salinos ou contaminados, sismos, etc.
- › Sem necessidade de manutenção durante seu prolongado período de vida útil.
- › Exatidão muito elevada (chegando a 0,1%, dependendo da configuração), invariável ao longo da vida do equipamento.
- › Proteção dos secundários na caixa de terminais com de gaps a ar.
- › Grande variedade de terminais primários e secundários.
- › Disponíveis diferentes saídas para instalação de eletrodutos e acessórios.
- › Os equipamentos são submetidos aos ensaios de rotina normalizados, como descargas parciais, tangente delta do isolamento e exatidão, e foram desenhados para suportar todos os ensaios de tipo indicados pelas normas.
- › Cumprem todo o tipo de requerimento a nível mundial: IEC, IEEE, UNE, BS, VDE, SS, CAN, AS, NBR, JIS, GOST, NF...
- › Disponibilidade de laboratórios próprios homologados por órgãos oficiais.
- › Possibilidade de transporte e armazenamento horizontal ou vertical.
- › Transformadores de corrente modelo CA de 420 kV. CFE, Chicoasén (México).



1. TRANSFORMADORES DE CORRENTE > Isolamento em papel-óleo e gás

ISOLAMENTO EM PAPEL-ÓLEO:

Vasta variedade de correntes primárias: de 1 a 5.000 A.

Sistema de compensação do nível de óleo que regula eficazmente as variações de volume de óleo, devidas fundamentalmente à variação de temperatura.

Válvula para retirada de amostras de óleo para sua análise periódica.

Os materiais utilizados em sua construção são recicláveis e resistentes às intempéries. Seu avançado desenho respeita a normativa ambiental, por meio do uso de óleos isolantes de alta qualidade e sem PBC.

Tipo Invertido:

- › Todo tipo de núcleos de medição e proteção: multi-relação, regime transitório.
- › Grande capacidade de corrente: nominais e de curto-circuito.
- › Segurança reforçada: resistente ao arco interno.
- › Compensador metálico e terminal para medição da tangente delta do isolamento.

Tipo Forquilha:

- › Excelente resposta a sismos.
- › Boa dissipação do aquecimento do primário.
- › Dimensões reduzidas, o que o torna extremamente fácil de manusear.
- › Compensador metálico e terminal para medição da tangente delta do isolamento.

OPÇÕES:

- › Possibilidade de isolador de silicone.
- › Terminal capacitivo.

ISOLAMENTO A GÁS:

- › Segurança total em caso de arco interno: a sobrepressão é aliviada graças ao dispositivo de alívio de pressão (disco de ruptura) na parte superior.
- › Segurança no transporte e serviço graças ao isolador sintético.
- › Monitoramento online do estado do isolamento por meio do alarme do manômetro.
- › Desenho extremamente leve.
- › Desenho pensado para minimizar o volume, a pressão e as fugas de gás, reduzindo assim seu impacto ambiental.

ISOLAMENTO SECO:

- › Moldados em resina de elevada rigidez dielétrica.
- › Bobinado primário com gap para proteção contra sobretensões.
- › Desenho compacto, que facilita o transporte.
- › Instalação tanto vertical como horizontal.
- › Possibilidade de isoladores de silicone

A inovação e o desenvolvimento dos transformadores nos últimos anos fez com que eles tenham maior eficiência devido a desenhos mais compactos, que facilitam seu transporte, armazenamento, montagem e minimizam seu impacto visual.



Há transformadores da ARTECHE instalados em mais de 150 países.

1. TRANSFORMADORES DE CORRENTE > Isolamento em papel-óleo e gás

LINHA

Os transformadores de corrente com isolamento em papel-óleo da ARTECHE são designados com as letras CA (tipo invertido), LB (tipo forquilha) ou CG (tipo gás), seguidas de 2 ou 3 números que coincidem com a tensão máxima de serviço para que foram desenhados.

A tabela (página seguinte) mostra a linha atual de transformadores de corrente fabricada pela ARTECHE. As características se destinam somente como referência; a ARTECHE pode fabricar estes transformadores de acordo com qualquer norma nacional ou internacional.

Relações de transformação: diversos tipos de combinações possíveis em um mesmo equipamento.

Enrolamentos secundários para:

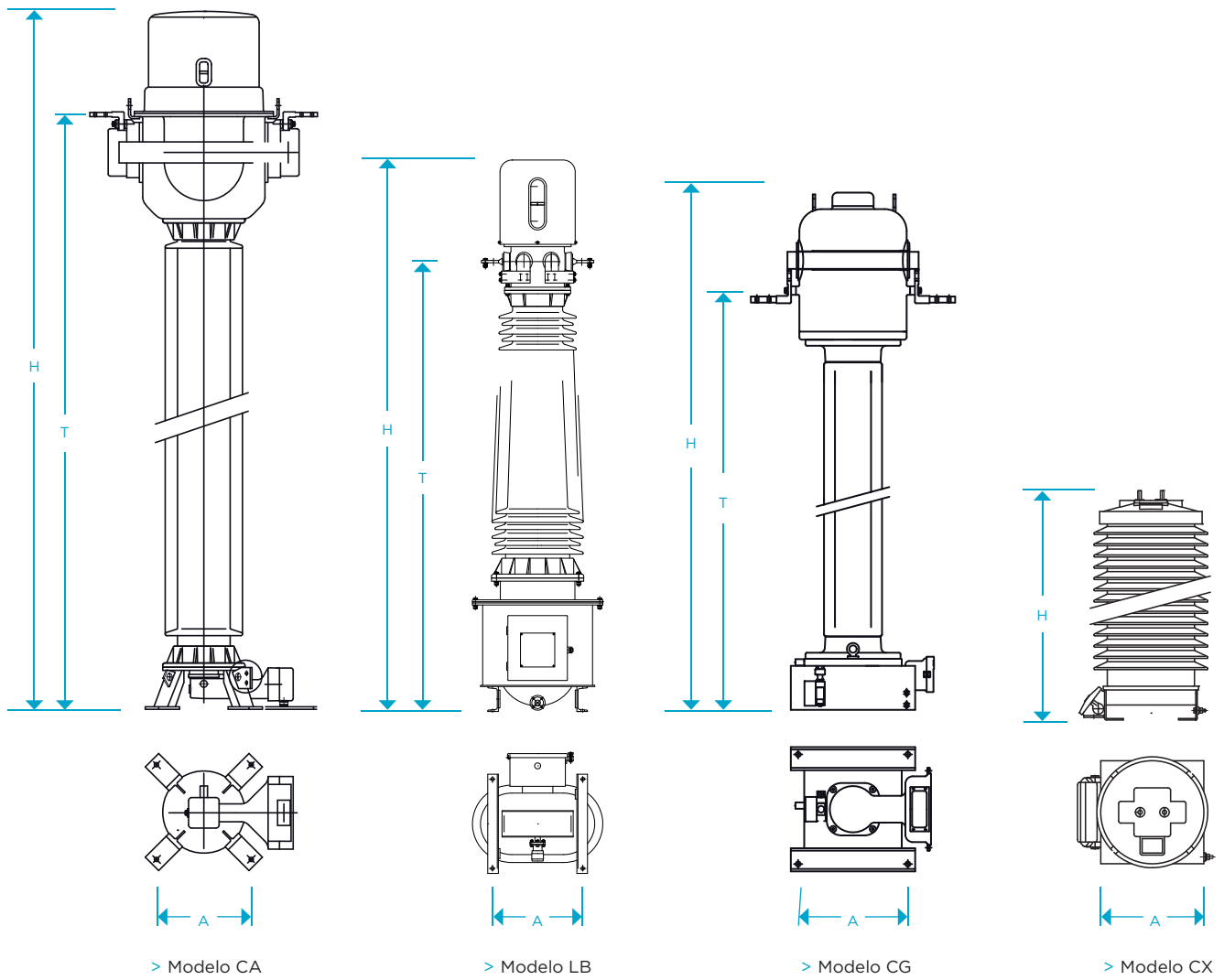
- › Proteção: todo tipo de classes de proteção possíveis, núcleos para regime transitório, de baixa indução, etc.
- › Medição: classes de Exatidão para qualquer necessidade de medição e faturamento (incluindo classe 0,1 / 0,15 de muito alta Exatidão e garantia de classe para faixa estendida de corrente).

Número de enrolamentos secundários: conforme as necessidades são possíveis até 10 secundários ou mais em um único equipamento.



- › Transformadores de corrente de 420 kV em entrada de bancos de capacitores. Tennet (Holanda).
- › Transformadores de corrente de 245 kV. SECO (Sudão).

1. TRANSFORMADORES DE CORRENTE > Isolamento em papel-óleo e gás



- > Ensaio de tipo. CG 245 kV.
- > Transformadores de corrente de 36 kV. Fingrid, Kimy (Finlândia).

1. TRANSFORMADORES DE CORRENTE > Isolamento em papel-óleo e gás

Isolamento em papel-óleo > Modelo CA

Modelo	Tensão máxima de serviço (kV)	Tensões de ensaio			Linha de fuga padrão (mm)	Dimensões			Peso (kg)
		Frequência industrial (kV)	Impulso (kVp)	Manobra (kVp)		A (mm)	T (mm)	H (mm)	
CA-36	36	70	170	-	900	350	1.185	1.625	250
CA-52	52	95	250	-	1.300	350	1.185	1.625	260
CA-72	72,5	140	325	-	1.825	350	1.335	1.775	280
CA-100	100	185	450	-	2.500	350	1.335	1.775	290
CA-123	123	230	550	-	3.075	350	1.665	2.095	300
CA-145	145	275	650	-	3.625	350	1.665	2.095	310
CA-170	170	325	750	-	4.250	350	1.895	2.335	330
CA-245	245	460	1.050	-	6.125	450	2.755	3.055	560
		395	950						
CA-300	300	460	1.050	850	7.500	450	3.170	3.580	650
CA-362	362	510	1.175	950	9.050	600	3.875	4.355	870
CA-420	420	630	1.425	1.050	10.500	600	3.875	4.355	920
		575	1.300						
CA-525	(525) 550	680	1.550	1.175	13.125	600	4.530	5.365	1.200
CA-550	(525) 550	800	1.800	1.175	13.750	600	5.205	5.960	1.700
CA-765	(765) 800	880	1.950	1.425	15.300	600	5.770	6.590	2.050
		975	2.100	1.550					

Dimensões e pesos aproximados. Para necessidades especiais, consultar.

Correntes primárias: de 1 A até 5.000 A. Correntes de curto-circuito: até 120 kA/1 s.

Isolamento em papel-óleo > Modelo LB

Modelo	Tensão máxima de serviço (kV)	Tensões de ensaio			Linha de fuga padrão (mm)	Dimensões			Peso (kg)
		Frequência industrial (kV)	Impulso (kVp)	Manobra (kVp)		A (mm)	T (mm)	H (mm)	
LB-36	36	70	170	-	1.260	660x490	1.405	1.710	173
LB-72,5	72,5	140	325	-	2.250	775x650	1.360	1.810	470
LB-145	123	230	550	-	3.906	775x550	2.380	2.825	670
LB-245	245	460	1.050	-	7.810	790x605	3.440	3.890	1.150
LB-362	362	510	1.175	950	11.260	910x750	3.550	4.100	1.380

Dimensões e pesos aproximados. Para necessidades especiais, consultar.

Correntes primárias: de 1 A até 4.000 A. Correntes de curto-circuito: até 50 kA/1 s.

1. TRANSFORMADORES DE CORRENTE > Isolamento em papel-óleo e gás

Isolamento a gás > Modelo CG

Modelo	Tensão máxima de serviço (kV)	Tensões de ensaio			Linha de fuga padrão (mm)	Dimensões			Peso (kg)
		Frequência industrial (kV)	Impulso (kVp)	Manobra (kVp)		A (mm)	T (mm)	H (mm)	
CG-145	123	230	550	-	3.625	450x450	1.895	2.330	205
CG-145	145	275	650	-	3.625	450x450	1.895	2.330	205
CG-170	170	325	750	-	4.250	450x450	2.070	2.505	235
CG-245	245	395	950	-	6.125	450x450	2.795	3.370	400
		460	1.050	-					
CG-300	300	460	1.050	850	7.500	450x450	3.180	3.755	430
CG-362	362	510	1.175	950	11.222	600x600	4.400	5.080	1.650
CG-420	420	630	1.425	1.050	13.020	800x800	4.900	5.580	1.700
CG-550	550	680	1.550	1.175	17.050	800x800	5.900	6.580	1.800

Dimensões e pesos aproximados. Para necessidades especiais, consultar.

Correntes primárias: até 5.000 A. Correntes de curto-circuito: até 120 kA/1 s.

Isolamento seco > Modelo CX

Modelo	Tensão máxima de serviço (kV)	Tensões de ensaio		Linha de fuga padrão (mm)	Dimensões		Peso (kg)
		Frequência industrial (kV)	Impulso (kVp)		A (mm)	H (mm)	
CXD-24	24	50	125	744	210	462	43
CXE-24	24	50	125	744	250	480	72
CXE-36	36	70	170	900	250	532	80
CXG-36	36	70	170	900	250	670	150
CXE-52	52	95	250	1.440	250	712	111
CXG-52	52	95	250	1.560	250	798	186
CXH-52	52	95	250	1.560	330	800	263
CXG-72	72,5	140	325	1.860	250	918	190
CXH-72	72,5	140	325	1.860	330	920	305

Dimensões e pesos aproximados. Para necessidades especiais, consultar.

Correntes primárias: de 1 A até 2.400 A. Correntes de curto-circuito: até 120 kA/1 s.



Mais de 2.300 profissionais comprometidos com um projeto comum.