



Especificação Técnica nº 2528

cod.: **MAT-PMCB-EeA-2025-2528-EDBR**

Versão nº 01 data: 18/06/2026



Assunto: Chave primária submersível ou em pedestal com isolamento
(PM-Br 190.95)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Enel Grids

Feedback
Documentos
Técnicos do SGI
([Link](#))

CONTEÚDO

1.	OBJETIVOS DO DOCUMENTO E ÁREA DE APLICAÇÃO	3
2.	GESTÃO DA VERSÃO DO DOCUMENTO	3
3.	UNIDADES RESPONSÁVEIS PELO DOCUMENTO	3
4.	REFERÊNCIAS	4
5.	POSIÇÃO DO PROCESSO COM RELAÇÃO À ESTRUTURA ORGANIZACIONAL	5
6.	SIGLAS E PALAVRAS-CHAVE	5
7.	MATERIAL	8
7.1	Condições de utilização	9
7.2	Características Elétricas	9
7.3	Características Construtivas	10
7.3.1.	Características gerais	10
7.3.2.	Chaves com 3 (três) posições – Aberta, fechada ou aterrada	11
7.3.3.	Tanque	12
7.3.4.	Painel de comando de controle	12
7.3.5.	Transferência automática para serviços auxiliares CA	12
7.3.6.	Disjuntor	12
7.3.7.	Mecanismo de operação	13
7.3.8.	Seccionadores e travamentos	13
7.3.9.	Terminais	13
7.3.10.	Pintura Interna da caixa para instalação da chave e do Painel de controle	13
7.3.11.	Pintura Interna da caixa para instalação da chave e do Painel de controle	14
7.4	Características Operativas do acionamento	14
7.4.1.	Características operativas do acionamento manual	14
7.4.2.	Características operativas do acionamento eletromecânico	14
7.5	Peças sobressalentes e acessórios adicionais	16
7.6	Características do gás do isolamento e ou interrupção	17
7.7	Equipamentos de supervisão e controle – automação	17
7.7.1.	Detalhes construtivos	20
7.8	Painel de transferência automática de carga, proteção e manobra somente para a chave de 3 (três) posições (aberta, fechada ou aterrada)	21
7.8.1.	Proteção contra sobrecorrentes	22
7.9	Identificação	23
7.9.1.	Placa de identificação	23
7.9.2.	Na embalagem	24
7.10	Ensaio	24
7.10.1.	Ensaio de Tipo	24



Especificação Técnica nº 2528

cod.: **MAT-PMCB-EeA-2025-2528-EDBR**

Versão nº 01 data: 18/06/2026



Assunto: Chave primária submersível ou em pedestal com isolamento
(PM-Br 190.95)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Enel Grids

Feedback
Documentos
Técnicos do SGI
([Link](#))

7.10.2.	Ensaios de Recebimento.....	24
7.10.3.	Normas para ensaios.....	25
7.11	Amostragem.....	25
7.12	Transporte, Embalagem e Acondicionamento	25
7.13	Fornecimento	26
7.14	Garantia	26
8.	ANEXOS	27
8.1	Características Técnicas Garantidas - CTG	27
8.2	Esquema Unifilar Simplificado da Chave Sólida de 2 ou 3 posições.....	27

RESPONSÁVEL POR NETWORK DEVELOPMENT BRAZIL
Silvana Flavia D'Andrea



Especificação Técnica nº 2528

cod.: **MAT-PMCB-EeA-2025-2528-EDBR**

Versão nº 01 data: 18/06/2026



Feedback
Documentos
Técnicos do SGI
[\(Link\)](#)

Assunto: Chave primária submersível ou em pedestal com isolamento
 (PM-Br 190.95)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Enel Grids

1. OBJETIVOS DO DOCUMENTO E ÁREA DE APLICAÇÃO

Este documento define os requisitos técnicos para aquisição de Chave primária submersível ou em pedestal com isolamento em SF6.

Este documento se aplica à Enel Grids Brasil.

A presente política aplica-se ao Grupo Enel no que diz respeito à sua atuação no Brasil, de acordo com as leis, regulamentos, acordos coletivos e normas de governança aplicáveis, incluindo a Lei Geral de Proteção de Dados, que em qualquer situação, prevalecem sobre as disposições contidas neste documento.

A Lei Geral de Proteção de Dados, Lei nº 13.709/2018 (LGPD) e GDPR (Regulamento U.E. 2016/679 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 27 de abril de 2016) regulamentam o tratamento de dados pessoais. A LGPD define que tratamento é toda operação realizada com dados pessoais, como as que se referem a coleta, produção, recepção, classificação, utilização, acesso, reprodução, transmissão, distribuição, processamento, arquivamento, armazenamento, eliminação, avaliação ou controle da informação, modificação, comunicação, transferência, difusão ou extração, bem como que Dados Pessoais são todas as informações relacionadas a uma pessoa natural (pessoa física), que possa torná-la identificada ou identificável (tais como: nome, CPF, endereço, nome de familiares, perfil de consumo, geolocalização, número de Unidade Consumidora, etc., os quais de forma isolada, ou associada com dois ou mais, possam identificar direta, ou indiretamente, um titular de dados pessoais).

Os Tratamentos de Dados Pessoais realizados durante as atividades descritas neste documento, deverão estar devidamente mapeados no sistema de registro de tratamento de dados pessoais do Grupo Enel, conforme a Instrução Operacional n. 3341 - Gerenciamento de Registro de Tratamento de Dados Pessoais e deverão ocorrer em consonância com as regras de Proteção De Dados Pessoais, GDS e Segurança da Informação do Grupo Enel, estabelecidas nas respectivas Políticas e Procedimentos internos, listados no item 4 deste documento.

2. GESTÃO DA VERSÃO DO DOCUMENTO

Versão	Data	Descrição das mudanças
0	11/04/2025	Emissão da especificação técnica. Este documento cancela e substitui a especificação técnica NTE-M-003.
1	18/06/2026	Retirada de códigos e atualização de textos. Este documento cancela e substitui a especificação técnica PM-Br 190.95.0.

3. UNIDADES RESPONSÁVEIS PELO DOCUMENTO

Responsável pela elaboração do documento:

- Engineering Sup & Global St. Adoption

Responsável pela autorização do documento:

- Engineering Sup & Global St. Adoption



Especificação Técnica nº 2528

cod.: **MAT-PMCB-EeA-2025-2528-EDBR**

Versão nº 01 data: 18/06/2026



Feedback
Documentos
Técnicos do SGI
[\(Link\)](#)

Assunto: Chave primária submersível ou em pedestal com isolamento
 (PM-Br 190.95)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Enel Grids

4. REFERÊNCIAS

- Procedimento Organizacional n.375 Gestão da Informação Documentada;
- Código Ético do Grupo Enel;
- Plano de Tolerância Zero à Corrupção;
- Enel Human Rights Policy;
- Enel Global Compliance Program (EGCP);
- Política do SGI;
- ISO 9001 - Sistema de Gestão da Qualidade;
- ISO 14001 - Sistema de Gestão Ambiental;
- ISO 45001 - Sistema de Gestão de Segurança e Saúde Ocupacional;
- ISO 50001- Sistema de Gestão de Energia;
- ISO 37001 - Sistema de Gestão Antissuborno;
- Policy n.344 - Application of the General Data Protection Regulation (EU Regulation2016/679) within the scope of the Enel Group;
- Procedimento Organizacional n.1626 – Aplicação da Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais no âmbito das Empresas do Grupo Enel;
- Policy n.243 - Segurança da Informação;
- Policy n.33 – Information Classification and Protection;
- Policy n.347 – Policy Personal Data Breach Management;
- Policy n.1042 – Gerenciamento de Incidentes de Segurança de Dados Pessoais;
- Instrução Operacional n.3341 – Gerenciamento de Registro de Tratamento de Dados Pessoais;
- Instrução Operacional n.3340 – Metodologia para Processo de Avaliação de Impacto na Proteção de Dados;
- Policy n.241 – Gestão de Crises e Incidentes Brasil;
- Policy n.25 – Management of Logical Access to IT Systems;
- Policy n.37 - Enel Mobile Applications;
- Procedimento Organizacional n.34 - Application Portfolio Management;
- Procedimento Organizacional n.35 - GDS Initiatives Planning and Activation;
- Procedimento Organizacional n.36 - Solutions Development & Release Management;
- Instrução Operacional n.944 - Cyber Security Risk Management Methodology;
- ABNT NBR 5426, Planos de amostragem e procedimentos na inspeção por atributos;
- ABNT NBR 6323, Aço ou ferro fundido revestimento de zinco por imersão a quente – Especificação;
- ABNT NBR 8158, Ferragens eletrotécnicas para redes aéreas, urbanas e rurais de distribuição de energia elétrica;
- ABNT NBR 9369, Transformadores subterrâneos - Características elétricas e mecânicas;
- ABNT NBR IEC 60529, Graus de Proteção para invólucros de Equipamentos Elétricos;
- ABNT NBR IEC 60694, Especificações comuns para normas de equipamentos comuns de alta tensão e mecanismos de comando;
- ABNT NBR IEC 62271-102, Equipamentos de alta-tensão parte 102: Seccionadores e chaves de aterramento;
- ANSI C37.20.3, Standard for Metal-Enclosed Interrupter Switchgear; ANSI C37.40 Standard for Current-Limiting Fuse Service Conditions; ANSI C37.41 Standard for Current-Limiting Fuse Design & Testing; ANSI C37.47 Standard for Current-Limiting Fuse Ratings & Specifications;



Especificação Técnica nº 2528

cod.: **MAT-PMCB-EeA-2025-2528-EDBR**

Versão nº 01 data: 18/06/2026



Feedback
Documentos
Técnicos do SGI
[\(Link\)](#)

Assunto: Chave primária submersível ou em pedestal com isolamento (PM-Br 190.95)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Enel Grids

- ANSI C37.60, Standard Requirements for Overhead, Pad- Mounted, Dry Vault, and Subsurface Automatic Circuit Reclosers and Fault Interrupters for Ac Systems Up to 38 kV;
- ANSI C37.74, Standard Requirements for Subsurface, Vault, and Pad-Mounted Load Interrupter Switchgear and Fused Load- Interrupter Switchgear for Ac Systems Up to 38 kV.
- ANSI C57.12.28, Standard for Pad-Mounted Equipment Enclosure Integrity.;
- ANSI C57.12.29, Standard for Pad-Mounted Equipment Enclosure Integrity for Coastal Environments;
- IEC 61850, Redes e sistemas de comunicação para automação de sistemas de potência - Parte 10: Ensaio de conformidade;
- IEC 62271-103, High-voltage switchgear and controlgear – Part 103: Switches for rated voltages above 1kV up to and including 52kV;
- IEC 62271-111, High-Voltage Switchgear and Control Gear—Part 111 —Overhead, Pad Mounted, Dry Vault, and Subsurface Automatic Circuit Reclosers and Fault Interrupters for Ac Systems Up to 38 kV);
- IEC 62271-206, Voltage Presence Indicating Systems for Rated Voltages Above 1 kV and Up to and Including 52 kV;
- IEEE 1247, Standard for Interrupter Switches for Alternating Current Rated Above 1000 Volts;
- IEEE 386, Standard for Separable Connectors and Bushing Interfaces;
- IEEE 592, Standard for Exposed Semiconducting Shields on High-Voltage Cable Joints and Insulated Connectors;
- NBR 11835, Acessórios isolados desconectáveis para cabos de potência para tensões de 15 kV a 35 kV – Especificação;
- SIS 05.5900, Pictorial surface preparation standard for painting steel surfaces.

Notas:

- 1) O fornecedor deve disponibilizar, para o inspetor da Enel, no local da inspeção, todas as Normas acima mencionadas, em suas últimas revisões.
- 2) Deverá ser usado o Sistema Internacional de Unidades (Sistema Métrico) para todo e qualquer fornecimento a ser realizado.

5. POSIÇÃO DO PROCESSO COM RELAÇÃO À ESTRUTURA ORGANIZACIONAL

Value Chain: Gestão da Rede

Macro Process: Gestão de Materiais

Process: Padronização de Componentes de Rede

6. SIGLAS E PALAVRAS-CHAVE

Siglas e Palavras-Chave	Descrição
ABNT/NBR	Associação Brasileira de Normas Técnicas/Normas Brasileiras
Dado Pessoal	Dado Pessoal é qualquer informação relacionada a pessoa natural identificada ou identificável, tais como nome, número de identificação, dados de localização, um identificador online ou a um ou mais dos elementos característicos de sua identidade

DOCUMENTO INVÁLIDO SE IMPRESSO OU GRAVADO



Especificação Técnica nº 2528

cod.: **MAT-PMCB-EeA-2025-2528-EDBR**

Versão nº 01 data: 18/06/2026



**Feedback
Documentos
Técnicos do SGI**
([Link](#))

Assunto: Chave primária submersível ou em pedestal com isolamento (PM-Br 190.95)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Enel Grids

	física, fisiológica, genética, mental, econômica, cultural ou social (veja também Categorias especiais de dados pessoais).
Dados Pessoais Sensíveis (incluindo biométricos e referentes à Saúde)	No contexto de proteção de dados, merece especial atenção a categoria de dado pessoal sobre origem racial ou étnica, convicção religiosa, opinião política, filiação a sindicato ou a organização de caráter religioso, filosófico ou político, dado referente à saúde ou à vida sexual, dado genético ou biométrico, quando vinculado a uma pessoa natural. Esses dados são definidos pela LGPD como Dados Pessoais Sensíveis. - Dados genéticos: dados pessoais relativos às características genéticas, hereditárias ou adquiridas de uma pessoa física que fornecem informações unívocas sobre a fisiologia ou sobre a saúde de tal pessoa física, e que resultam designadamente da análise de uma amostra biológica da pessoa física em questão; - Dados biométricos: dados pessoais resultantes de um tratamento técnico específico relativo às características físicas, fisiológicas ou comportamentais de uma pessoa física que permitam ou confirmem a identificação única dessa pessoa, tais como foto, vídeo, imagens da face ou dados de impressão digital; - Dados relativos à saúde: dados pessoais relacionados com a saúde física ou mental de uma pessoa física, incluindo a prestação de serviços de saúde, que revelem informações sobre o seu estado de saúde.
General Data Protection Regulation or GDPR	Regulamento (UE) 2016/679 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 27 de abril de 2016, relativo à proteção das pessoas naturais, no que diz respeito ao tratamento de dados pessoais e à livre circulação desses dados; e que revoga a Diretiva 95/46 / CE.
Lei Geral de Proteção de Dados ou LGPD.	Lei Brasileira nº 13.709/18 promulgada em 14 de agosto de 2018, posteriormente alterada pela Lei 13.853/19, que dispõe sobre o tratamento de dados pessoais, inclusive nos meios digitais, por pessoa natural ou por pessoa jurídica de direito público ou privado, com o objetivo de proteger os direitos fundamentais de liberdade e de privacidade e o livre desenvolvimento da personalidade da pessoa natural.
Titular dos Dados Pessoais	Pessoa natural a quem se referem os dados pessoais que são objeto de tratamento. Ele / ela entendido como uma pessoa natural identificada ou identificável.
Tratamento	Toda operação realizada com dados pessoais, como as que se referem a coleta, produção, recepção, classificação, utilização, acesso, reprodução, transmissão, distribuição, processamento, arquivamento, armazenamento, eliminação, avaliação ou controle



Especificação Técnica nº 2528

cod.: **MAT-PMCB-EeA-2025-2528-EDBR**

Versão nº 01 data: 18/06/2026



Assunto: Chave primária submersível ou em pedestal com isolamento (PM-Br 190.95)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Enel Grids

Feedback
Documentos
Técnicos do SGI
[\(Link\)](#)

	da informação, modificação, comunicação, transferência, difusão ou extração.
Chave submersível	Chave prevista para instalação em câmaras transformadoras ou poços de inspeção, situados abaixo do nível do solo, e sujeitas à submersão, possuindo dispositivo de operação à distância, com extensão superior a 7 metros.
Chave em pedestal	Chave prevista para instalação acima do solo e em locais onde as mesmas ficam sujeitas há contato com pessoas, sobre base de concreto para uso ao tempo, possuindo dispositivo de operação à distância, com extensão superior a 7 metros.
Derivação	Entrada / saída trifásica da chave primária submersível.
Barramento	Junção trifásica interna a chave primária submersível, comum a duas ou mais derivações.
Derivação direta	Derivação conectada solidamente ao barramento.
Derivação chaveada	Derivações conectadas ao barramento através de dispositivos de seccionamento trifásico sob carga.
Derivação com dispositivos de proteção	Derivações conectadas ao barramento através de dispositivos de proteção de disparo automático ("disjuntor").



Especificação Técnica nº 2528

cod.: MAT-PMCB-EeA-2025-2528-EDBR

Versão nº 01 data: 18/06/2026



**Feedback
Documentos
Técnicos do SGI**
([Link](#))

Assunto: Chave primária submersível ou em pedestal com isolamento (PM-Br 190.95)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Enel Grids

7. MATERIAL

Tabela 1 - Código de material

Item	Códigos Enel SP	Classe de Tensão (kV)	Número de vias		Painel de Controle	Aplicação	Desc. resumida
			Seccionadora	Disjuntora			
1	319175	25	2 (entrada)	1 (saída)	Sim	Rede de distribuição subterrânea	CH PD 3 VIAS - 25 KV (2SEC+1DJ)
2	319176	35	2 (entrada)	1 (saída)	Sim		CHAVE PAD MOUNTED 3 VIAS - 35 KV
3	319177	25	2 (entrada)	2 (saída)	Sim		CH PD 4 VIAS - 25 KV (2SEC+2DJ)
4	319178	35	2 (entrada)	2 (saída)	Sim		CHAVE PAD MOUNTED 4 VIAS - 35 KV
5	325502	35	2 (entrada)	2 (saída)	Sim		CH SUB 4 VIAS 35 KV (2 SEC+2DJ) C/PAINEL
6	325504	25	2 (entrada)	2 (saída)	Sim		CH SUB 4 VIAS 25 KV (2 SEC+2DJ)
7	325505	25	2 (entrada)	1 (saída)	Não		CH SUB 3 VIAS 25 KV (2 SEC+1DJ)
8	325506	36	2 (entrada)	2 (saída)	Sim		CHAVE DE MANOBRA SUBMERSIVEL 4 VIAS 36KV
9	325507	36	2 (entrada)	1 (saída)	Não		CH SUB 3 VIAS 36 KV (2 SEC+1DJ)
10	325535	25	1 (entrada)	1 (saída)	Não		CH. 2 VIAS SF6 25 KV (1 SEC+ 1DJ E SEC)
11	325538	35	2 (entrada)	1 (saída)	Sim		CH SUB 3 VIAS 35 KV (2 SEC+1DJ) C/PAINEL
12	325551	35	0	4 (2 de entrada + 2 de saída)	Sim		CHAVE ANEL PRIM SUBMERSIVEL 4 VIA 35KV
13	325552	35	0	4 (2 de entrada + 1 de saída)	Sim		CHAVE ANEL PRIM SUBMERSIVEL 3 VIA 35KV
14	325553	25	2 (entrada)	1 (saída)	Não		CH SUB 3 VIAS 25 KV (1 SEC+2DJ)
15	325555	25	1 (entrada)	1 (saída)	Sim		CH SEC SUB S/PROT 2 VIAS 25KV (3POS)
16	325556	25	0	2 (entrada + saída)	Não		CH SEC SUB C/PROT 2 VIAS 25KV (3POS)
17	325564	25	0	2 (entrada + saída)	Não		CH SEC SUB C/PROT 2 VIAS 25KV 3POS
18	325567	25	2	0	Não		CH SEC SUB S/PROT 2 VIAS 25KV 3POS
19	325583	25	1 (entrada)	1 (saída)	Sim		CH.2 VIAS SF6 25 KV(1 SEC+1DJ+SEC)25KA
20	325586	25	1 (saída para barramento)	2 (entrada)	Sim		CH SUB 3 VIAS 25 KV (2DJ+1BAR)
21	325588	25	1 (entrada)	1 (saída)	Sim		CH SUB 2 VIAS 25 KV (1SEC+1DJ) RD
22	325589	25	1 (entrada)	2 (saída)	Sim		CH SUB 3 VIAS 25 KV (1SEC+2DJ) RD
23	325574(*)	25/35	-	-	-	-	PAINEL SUB P/ CH CD 3 VIAS (4 X 3516)

Nota*: O painel deve ser utilizado para até 2 chaves submersíveis de 3 vias (1SEC + 2 DJ) código 325553.

DOCUMENTO INVÁLIDO SE IMPRESSO OU GRAVADO



Especificação Técnica nº 2528

cod.: MAT-PMCB-EeA-2025-2528-EDBR

Versão nº 01 data: 18/06/2026



Feedback
Documentos
Técnicos do SGI
([Link](#))

Assunto: Chave primária submersível ou em pedestal com isolamento (PM-Br 190.95)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Enel Grids

7.1 Condições de utilização

As chaves devem ser projetadas para serem instaladas em cubículos em alvenaria, câmaras transformadoras, poços de inspeção e conjuntos blindados, com as seguintes condições normais do serviço:

- Locais com altitude até 1000 metros acima do nível do mar;
- A temperatura ambiente nos locais de instalações das chaves submersíveis ou em Pedestal não deve atingir valores superiores a 85°C ou inferiores a -20°C;
- As chaves submersíveis ou em Pedestal com isolamento em SF6, poderão ser fixadas no piso, paredes ou tetos de câmaras transformadoras ou poços de inspeções, situadas abaixo do nível do solo, e estarão sujeitas a operarem submersas sob uma coluna de água de até 3 m por 30 dias;
- As chaves com isolamento em SF6 poderão instaladas em praças, vielas, recuos de edifícios, sendo estes locais sujeitos à circulação de pessoal e estarão sujeitas a contatos de pessoas, exposições diretas aos raios solares e pressão do vento, não superior a 700Pa (70 daN/m2).

O projeto da chave deve adotar aperfeiçoamentos tecnológicos comprovados, que garantam qualidades exigíveis compatíveis com o alto grau de confiabilidade necessária a este tipo de equipamento, assim como atender às condições previstas de operação, instalação, manutenção e transporte.

7.2 Características Elétricas

A tensão máxima (IEEE) das chaves submersíveis ou em Pedestal devem ser 17,5 kV, 29 kV ou 38,0 kV. Nas tabelas Tabela 2 à Tabela 5 estão indicadas as características elétricas das chaves, sendo elas indicadas conforme a tensão máxima do equipamento. Todos os valores são baseados conforme a IEEE C37.60 e IEC 62271-111, e suas específicas metodologias devem ser adotadas para atendimento destes valores.

Tabela 2 - Características elétricas 1

Tensão máxima do equipamento(kV)	Tensão suportável de impulso atmosférico (kV)	Tensão suportável, 60 Hz, 1 minuto à seco - Ensaios: tipo e recebimento (kV)	Tensão suportável em CC, 15 minutos (kV)	Tensão de extinção de descargas parciais (kV)
17,5	95	38	57	11
29,0	125	60	78	19
38,0	150	70	103	26

Tabela 3 - Características elétricas 2

Tensão máxima do equipamento(kV)	Corrente nominal (A)		Corrente simétrica – 1 segundo (kA)	Corrente momentânea assimétrica (kA)
	Derivação principal	Demais derivações		
17,5	600	600	16	25,6
17,5	600	200	12,5	20
17,5	200	200	12,5	20
29	600	600	12,5	20
29	600	200	12,5	20
29	200	200	12,5	20
38	600	600	12,5	20
38	600	200	12,5	20
38	200	200	12,5	20

Nota 1: As correntes nominais das derivações das chaves submersíveis deverão ser de 600 A, sendo que as definições das mesmas deverão ser em função de sua utilização conforme as colunas 2 e 3.

DOCUMENTO INVÁLIDO SE IMPRESSO OU GRAVADO



Especificação Técnica nº 2528

cod.: MAT-PMCB-EeA-2025-2528-EDBR

Versão nº 01 data: 18/06/2026



Feedback
Documentos
Técnicos do SGI
([Link](#))

Assunto: Chave primária submersível ou em pedestal com isolamento (PM-Br 190.95)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Enel Grids

Nota 2: Para as chaves (vias) com dispositivos de proteção as correntes suportáveis de curta-duração devem ser consideradas como capacidade de interrupção.

Tabela 4 - Características elétricas 3

Tensão máxima do equipamento(kV)	Corrente nominal (A)	Corrente de interrupção (A)	
		Cabos sem carga	Capacitiva
17,5	600	10	60
17,5	200	10	10
29,0	600	25	36
29,0	200	25	25
38,0	600	21	40
38,0	200	7	40

Tabela 5 - Características elétricas 4

Tensão máxima do equipamento(kV)	Valor de crista de TRT – Uc (kV)	Tempo – t3 (µs)	Taxa de crescimento – Uc/t3 (kV/µs)
17,5	33,0	140,5	0,24
29,0	50,9	178,7	0,29
38,0	71,7	222,2	0,32

Nota 3: A tensão de referência associada à capacidade de interrupção nominal em curto-circuito em conformidade à norma IEEE C37.60, constitui o limite de TRT presumida do circuito que o disjuntor deve interromper, no caso de curto-circuito em seus terminais.

7.3 Características Construtivas

As chaves submersíveis ou em Pedestal devem possuir as seguintes características construtivas a seguir.

7.3.1. Características gerais

- Todas as partes ferrosas não inoxidáveis devem ser zincadas a quente conforme ABNT NBR 6323, com massa e espessura mínima da camada de zinco conforme tabela 1 da NBR 8158;
- O barramento principal e os terminais de conexão da chave à bucha, devem ser de liga de cobre eletrolítico estanhado ou prateado com uma espessura mínima de 8 µm;
- As buchas do tipo moldado em epóxi, suas dimensões devem atender a norma ANSI/IEEE - Sd - 386/85 e permitir o acoplamento universal com acessórios da classe de 600 A. Não será aceito buchas de porcelanas para este tipo de equipamento, se for fornecido outro tipo de material deverá ter aprovação prévia;
- O tanque da chave e todos os compartimentos que são moveis, devem ter conector para aterramento da chave, do tipo paralelo aparafusado de liga de cobre estanhado e próprio para condutores de seções de 10 mm² a 120 mm²;
- A chave deve ser capaz de suportar a força mecânica nos terminais quando instalada de acordo com as instruções do fabricante, bem como as forças eletromagnéticas sem reduzir a sua eficiência ou condição para conduzir corrente;
- Os dispositivos de operação devem ser constituídos de maneira que tenham e assegure as seguintes posições:
 - Para a chave de duas posições, assegure as posições aberta, fechada e impeçam posições intermediárias ao longo do curso de abertura ou fechamento;



Especificação Técnica nº 2528

cod.: **MAT-PMCB-EeA-2025-2528-EDBR**

Versão nº 01 data: 18/06/2026



Feedback
Documentos
Técnicos do SGI
[\(Link\)](#)

Assunto: Chave primária submersível ou em pedestal com isolamento (PM-Br 190.95)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Enel Grids

- Para a chave de três posições, assegure as posições aberta, fechada e aterrada e impeçam posições intermediárias ao longo do curso de abertura, fechamento, aterramento ou desaterramento.
- g) Para as chaves classificadas como transferência automática ou disjuntora, devem ser fornecidas com transformadores de corrente com as características descritas no 7.7 desta especificação, em cada fase, montada em torno dos terminais de um mesmo lado da chave;
- h) As chaves com acionamento manual deverão permitir a futura implementação desse conjunto de transformador de corrente;
- i) Deve ser provido na chave dispositivo mecânico que indiquem sua posição aberta, fechada ou aterrada;
- j) Os dispositivos de suspensão devem suportar de forma adequada e com fator de segurança o peso da chave e ter resistência, dimensões, formato e acabamento adequados para permitir o içamento com cabo de aço de diâmetro até 19 mm e locomover a chave sem lhe causar danos, inclusive no acabamento das superfícies externas e nas buchas;
- k) As chaves submersíveis ou em Pedestal propostas devem ser próprias para instalação em redes subterrâneas de distribuição, em ambientes agressivo e inundável. A estrutura de suporte da chave deve ser adequada à montagem em câmaras subterrâneas e em poços de inspeção. Portanto a chave deve possuir ponto para içamento e elevação para sua instalação/remoção.

7.3.2. Chaves com 3 (três) posições – Aberta, fechada ou aterrada

- a) Todas as vias deverão ter uma posição aterrada, além da posição fechada e aberta, para proporcionar o aterramento dos circuitos através da chave. Os seus correspondentes caminhos, seccionáveis por fase, devem ter operação simultânea das três fases em cada via, para qualquer uma das posições (fechada/aberta/aterrada).
 - No caso da chave submersível de 3 posições em uma operação não deve ser possível aos contatos deslocarem-se da posição fechada até a posição aterrada, ou seja, entre a posição fechada e a posição aterrada, ou vice-versa, os contatos deverão parar na posição aberta, até que o operador novamente acione a alavanca;
 - O sistema de interrupção das fases deve empregar o vácuo, sendo que o sistema de isolamento deve empregar gás em SF₆, inteiramente contido em recipiente estanque;
 - O invólucro, ou seja, o tanque da chave deve atender a especificação para grau de proteção IP-68 e seus ensaios conforme NBR IEC 60529;
 - As vias de aterramento, quando do fechamento em curto-circuito durante a operação, não devem mostrar sinais de fadiga e nem oferecer perigo ao operador. No ato da operação as chamas ou partículas metálicas não devem provocar curto-circuito entre as vias. As partes mecânicas e as buchas, após as operações devem apresentar as mesmas condições anteriores à capacidade de estabelecimento do curto-circuito.
- b) As chaves devem possuir mecanismo específico para abertura visível. Nenhum 'indicador' de abertura que não demonstre visualmente a abertura, mesmo que mecanicamente conectado ao interruptor será aceito para indicação de abertura visível;
- c) O dispositivo de abertura visível deve estar em série à chave sobcarga e/ou interruptor de falta. A janela de visualização deve possuir ao menos 75 mm de largura por 125 mm de altura para facilitar a verificação de suas posições aberta e fechada;
- d) As chaves submersíveis ou em Pedestal com isolamento em SF₆, quando adquiridas para operação manual devem ter dispositivos que permitam a instalação de motores submersíveis para operação à distância;
- e) Para as chaves com transferência automática (para a chave de 3 posições) devem ser considerados transformadores de potencial ou sensores capacitivos de tensão e correntes internos ou acoplados a chave submersível;



Especificação Técnica nº 2528

cod.: MAT-PMCB-EeA-2025-2528-EDBR

Versão nº 01 data: 18/06/2026



Feedback
Documentos
Técnicos do SGI
[\(Link\)](#)

Assunto: Chave primária submersível ou em pedestal com isolamento (PM-Br 190.95)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Enel Grids

- f) A chave com acionamento eletrônico (painel de controle) deve ser equipada com um contador de operações. Cada incremento na contagem deve corresponder a um fechamento e uma abertura. O contador de operações pode ser mecânico ou eletrônico, ou ainda constar do registro de eventos do conjunto de comando da chave.

7.3.3. Tanque

O invólucro, ou seja, o tanque da chave deve atender a especificação para grau de proteção IP-68, deve ser de aço inox 304 L e seus ensaios conforme NBR IEC 60529 Graus de Proteção para invólucros de Equipamentos Elétricos.

O tanque da chave deve possuir as seguintes características de proteção para sobrepressão:

- a) Dispositivo de alívio de sobrepressão deverá possuir as seguintes características:
- O dispositivo deve operar a partir de 70 Psi;
 - Na parte posterior inferior da chave deve dispor de uma válvula de sobrepressão com flange com diâmetro mínimo de 2 (duas) polegadas, para permitir expulsão dos gases gerados por um eventual arco elétrico;
 - Neste caso a chapa do tanque deve possuir espessura mínima de 4,7 mm.
- b) Caso o tanque não possua dispositivo de alívio de sobrepressão, o mesmo deve ser projetado com as seguintes características:
- Suportar um arco interno para um curto-circuito mínimo de 25 KA;
 - Suportar no mínimo por 15 ciclos;
 - Pressão interna mínima de 90 Psi;
 - Ter espessura mínima de chapa de 6,35 mm.

7.3.4. Painel de comando de controle

- a) O invólucro, ou seja, o Painel de comando e controle da chave deve atender a especificação para grau de proteção IP-68, deve ser de aço inox 304 L e seus ensaios conforme NBR IEC 60529;
- b) Deve ser do tipo pressurizado com uma pressão mínima interna de 9 Psi, e ter válvula para preenchimento de gás ou ar seco;
- c) Para vedação do painel deve ser feita com borracha de Neoprene com espessura mínima de 3 mm.
- d) O projeto dimensional e elétrico do painel deve ser apresentado para avaliação da Enel Brasil homologação.

7.3.5. Transferência automática para serviços auxiliares CA

No painel de comando e controle deve ser previsto dupla alimentação de corrente alternada em 127 volts, com seleção de fontes e transferência automática entre elas. Poderá ser feito através dos seguintes critérios:

- a) Possibilitar a escolha da fonte preferencial;
- b) Deve permitir que a TA fique em modo automático ou manual;
- c) Possuir intertravamento para que as fontes em CA não sejam paralelizadas.

7.3.6. Disjuntor

O interruptor automático deve considerar corte no vácuo e consistir em 3 (três) ampolas de vácuo, sendo uma para cada "fase". Os estados do interruptor devem ser indicados conforme a Tabela 6:



Especificação Técnica nº 2528

cod.: MAT-PMCB-EeA-2025-2528-EDBR

Versão nº 01 data: 18/06/2026



**Feedback
Documentos
Técnicos do SGI**
([Link](#))

Assunto: Chave primária submersível ou em pedestal com isolamento (PM-Br 190.95)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Enel Grids

Tabela 6 – Estados dos disjuntores

Estados dos contatos do Interruptor à vácuo	Tipo de contato auxiliar
Fechado	NA (Normalmente Aberto)
Aberto (Trip)	NF (Normalmente Fechado)

7.3.7. Mecanismo de operação

- O mecanismo de operação da seccionadora da chave submersível deve independar da força empregada pelo operador, tanto para o fechamento quanto para abertura dos contatos. O eixo de acionamento dos contatos deve possuir mecanismo que atue por ação de energia acumulada e não deve possibilitar aos contatos deslocarem-se da sua posição antes que a energia acumulada seja suficiente para permitir a execução completa e satisfatória das operações de abertura, fechamento ou aterramento;
- O mecanismo de operação deve ser equipado com um seletor de operação ou outro dispositivo mecânico fixo a chave, para prevenir operações da posição fechada diretamente para a posição aterrada e da posição aterrada diretamente para a posição fechada.

7.3.8. Seccionadores e travamentos

A chave submersível deve ser construída de modo a garantir que os seccionadores permitam ser acionados a distância com a incorporação dos mecanismos pertinentes opcionais.

Com o fim de reduzir os riscos nos trabalhos de operação e/ou manutenção, deverão ser previstos os travamentos mecânicos necessários para executar-se sequencialmente as operações que são detalhadas a seguir:

- Abertura do interruptor associado, se houver;
- Abertura da seccionadora sob carga;
- Fechamento da seccionadora de aterramento no caso de a chave ser de 3 posições (aberta, fechada e aterrada).

7.3.9. Terminais

- Os terminais para conexões dos cabos devem ser do tipo desconectável de 600 A, 15/25 kV (chaves de 15 kV e 25 kV) e 20/35 kV (chaves de 35 kV), interface ANSI de 600 A, que atendam os requisitos estabelecidos na NBR 11835 e ANSI/IEEE 386;
- Para a linha de 600 A, a chave deve estar preparada com a bucha de conexão para a instalação dos terminais desconectáveis do tipo TBB e possuir os seus respectivos suportes de fixação;
- Os terminais devem ser identificados e legivelmente marcados com a designação da fase apropriada, usando uma placa de aço inoxidável ou outro material resistente à corrosão.

Nota: Buchas desconectáveis de correntes nominais superiores a padronizada poderá ser utilizada desde que o proponente demonstre que a mesma atende os requisitos estabelecidos na NBR 11835.

7.3.10. Pintura Interna da caixa para instalação da chave e do Painele de controle

A preparação da pintura externa deve observar o seguinte:

- Preparação da superfície: logo após a fabricação do tanque, as impurezas devem ser removidas através de processo adequado;



Especificação Técnica nº 2528

cod.: **MAT-PMCB-EeA-2025-2528-EDBR**

Versão nº 01 data: 18/06/2026



**Feedback
Documentos
Técnicos do SGI**
([Link](#))

Assunto: Chave primária submersível ou em pedestal com isolamento (PM-Br 190.95)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Enel Grids

- b) Tinta de fundo: deve ser aplicada base antiferruginosa na cor branca, com espessura seca total mínima de 40 µm.

7.3.11. Pintura Interna da caixa para instalação da chave e do Painel de controle

A preparação da pintura externa deve observar o seguinte:

- a) Preparação da superfície: logo após a fabricação do tanque, as impurezas devem ser removidas através de processo químico ou jateamento abrasivo ao metal quase branco, padrão visual Sa 2 1/2 da norma SIS 05.5900;
- b) Tinta de fundo: deve ser aplicada base com primer epóxi-poliamida/óxido de ferro bicomponente, com espessura seca total mínima de 80 µm;
- c) Tinta de acabamento: deve ser aplicado esmalte poliuretano alifático bicomponente, com espessura seca total mínima de 70 µm, na cor verde (EMBLEMA), notação Munsell 2,5 G 3/4, devendo suportar os ensaios previstos e o ensaio de resistência atmosférica úmida da norma ABNT NBR 9369.

Notas:

- O tanque da chave, deve ser fornecido em aço Inox 304 L.
- A caixa para instalação da chave e Paine de controle devem ser pintadas na cor verde (EMBLEMA), notação Munsell 2,5 G 3/4, com espessura mínima do filme seco de 40 µm.
- Em chaves submersíveis com tanque em aço inoxidável não será necessário pintura.

7.4 Características Operativas do acionamento

7.4.1. Características operativas do acionamento manual

- a) O acionamento manual deverá ser feito por meio de bastão de manobra portátil, tanto para fechar quanto para abrir, ou aterrar a chave, ou de outro modo claramente indicado na proposta e aprovado pela Enel Brasil;
- b) A alavanca do eixo de acionamento dos contatos deverá ser facilmente acessível a partir do solo com a chave montada;
- c) A alavanca do eixo de acionamento deve ser refletiva, para permitir visualização noturna com holofote;
- d) A alavanca do eixo de acionamento deve suportar um esforço mínimo para operação adequada com fator de segurança sem apresentar deformação permanente nem ruptura;
- e) As chaves primárias, mesmo quando adquiridas para operação manual, devem ser providas de dispositivos que permitam futura implementação de operação automática das mesmas através de comandos locais ou à distância.

7.4.2. Características operativas do acionamento eletromecânico

- a) O acionador eletromecânico poderá ser do tipo motor - mola, solenoide, motorcompressor ou outro que seja adequado para que a chave desempenhe corretamente as operações;
- b) Qualquer alimentação elétrica externa ao acionador eletromecânico deverá ser na tensão de 127 V devendo admitir variações compreendidas entre 80% a 110% do valor nominal e o retificador deve suportar a carga dos motores sem participação da(s) bateria(s);
- c) Os motores e sua aparelhagem auxiliar, bem como eventuais disparadores em derivação, caso sejam alimentados diretamente pela fonte externa acima indicada, deverão funcionar satisfatoriamente sob



Especificação Técnica nº 2528

cod.: **MAT-PMCB-EeA-2025-2528-EDBR**

Versão nº 01 data: 18/06/2026



Feedback
Documentos
Técnicos do SGI
[\(Link\)](#)

Assunto: Chave primária submersível ou em pedestal com isolamento (PM-Br 190.95)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Enel Grids

todas as condições de operação da chave na faixa compreendida entre 80% e 110% do valor nominal da fonte;

- d) Caso o acionamento necessite de fonte interna em corrente contínua, esta deverá ser provida de um conjunto de baterias do tipo selada (sem emissão de gases), com tensão nominal de 12 V, 24 V e 48 V, disponível no mercado Brasileiro, com capacidade mínima de 12 Ah e que seja condizente com o sistema de motorização da chave indicada pelo fabricante. O fornecedor deve incluir na sua proposta, a descrição dos consumos dos diversos aparelhos para demonstrar a suficiência da capacidade indicada;
- Não poderá ser fornecida baterias que utilizem chumbo, metais pesados ou qualquer material que gere gases.
- e) O acionador eletromecânico deve ter autonomia de no mínimo 8 (oito) ciclos de operações (abertura + fechamentos perfazem 1 ciclo), em um período de até 8 horas sem dispor da fonte externa. O fornecedor deve incluir na sua proposta, descrição da fonte de energia empregada nessas condições (bateria);
- Outras fontes de energia ou utilização de outros modelos de bateria dependem de aprovação prévia.
- f) Em caso de falta de alimentação ou falha no sistema de comando e controle da chave, o acionador eletromecânico deve permitir também a operação manual, pelo meio citado nesta especificação ou outro mais simples, sem precisar desmontagem em oficina nem ferramenta especial. O fornecedor deve descrever, em sua resposta, o meio de desacoplamento do acionador eletromecânico para permitir o acionamento manual, bem como o tempo estimado para se fazer esse desacoplamento e posterior reacoplamento;
- g) O acionador eletromecânico deve ser provido de contatos auxiliares que indiquem as seguintes condições da chave:
- Estado dos contatos principais (abertos/fechados/aterrados), em todas as vias;
 - Para o caso de controles remotos, é necessário dispositivo ou característica de segurança adicional que impeça operações indevidas ou acidentais (2 botões ou similar);
 - Estado da bateria se houver (normal/descarregada). O fornecedor deve indicar as condições em que a bateria seja considerada descarregada ou normal.
- h) As indicações de estado dos contatos principais da chave devem ser realizadas conforme tabela abaixo:

Tabela 7 – Estados dos contatos

Estados dos contatos do Interruptor à vácuo	Tipo de contato auxiliar
Fechado	NA (Normalmente Aberto)
Aberto (Trip)	NF (Normalmente Fechado)
Aterrado	NA (Normalmente Aberto)

- i) Os componentes elétricos auxiliares do acionador eletromecânico devem estar contidos numa caixa de aço inoxidável, resistente a intempéries e submersão de líquidos de qualquer natureza com as seguintes características:
- Ser adequada para fixação no teto, parede e /ou acoplada ao tanque da chave, para chaves submersíveis devem ser consideradas a instalação em câmaras transformadoras ou poços de inspeção onde estarão sujeitos a uma coluna de água de até 3 m por 30 dias;
 - Conter toda a aparelhagem elétrica auxiliar necessária aos comandos da chave (botoeiras, sinalizações locais, intertravamentos, etc.), bem como bateria e respectivo carregador (se houver);
 - Ter grau de proteção contra ingresso de poeira e água equivalente a, pelo menos, o invólucro tipo IP-68 da NBR IEC 60529;



Especificação Técnica nº 2528

cod.: **MAT-PCMB-EeA-2025-2528-EDBR**

Versão nº 01 data: 18/06/2026



**Feedback
Documentos
Técnicos do SGI**
([Link](#))

Assunto: Chave primária submersível ou em pedestal com isolamento (PM-Br 190.95)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Enel Grids

- Conter diagrama esquemático completo de comando da chave, mostrando as fontes de energia, os intertravamentos, sinalizações locais e remotas, contatos de supervisão, dispositivos de comando local e a distância, etc., fixado na face interna da porta;
 - Prever furo (s) de saída com conectores para cabo (s) de fibra óptica, rádio, cabo coaxial, e possuir no mínimo 3 (três) furos de reserva;
 - Ser provida do(s) cabo(s) necessário(s) para a interligação com o mecanismo da chave (motor, solenoide, etc.) e com os transformadores de corrente das buchas, com prensa-cabos na saída da caixa;
 - Ser provida de contatos que possibilitem o intertravamento com mais chaves em diferentes configurações elétricas;
 - Ser provida de conector de aterramento semelhante ao do corpo da chave;
 - Ser provida de contador de operações;
 - Conter diagrama esquemático completo de todos os relés utilizados para automação, proteção, manobra e telecomando;
 - Ser provida de manuais em português (meio eletrônico e papel fichário) de todos os relés utilizados nos conjuntos;
 - Ser provido dos diagramas lógicos de utilização na automação e controle dos equipamentos;
 - Chave em pedestal deve ser provida de porta frontal com orelhas para instalação de cadeado fornecido pela Enel Brasil;
 - Conter diagrama esquemático completo de comando da chave em chapa de aço inox tamanho A2, mostrando as fontes de energia, os intertravamentos, sinalizações locais e remotas, contatos de supervisão, dispositivos de comando local e a distância, etc., fixado na face externa da porta ou para fixação em parede.
- j) O fornecedor deverá incluir na sua proposta, as características mecânicas e elétricas necessárias ao conjunto de acionamento a ser implantado, bem como o meio do seu acoplamento a chave;
- k) O fornecedor deverá indicar, em sua resposta, a posição do contato auxiliar (NA ou NF) correspondentes à pressão do SF6 (chave com meio isolante constituído de SF6);
- l) Para garantir a elevada confiabilidade deste equipamento, devem ser previstos 2(dois) dispositivos com contatos auxiliares independentes para a indicação de baixa pressão no gás SF6;
- m) Deve ser implementada na lógica da chave a possibilidade de habilitar o desligamento automático da mesma por baixa pressão de SF6.

7.5 Peças sobressalentes e acessórios adicionais

- a) O fornecedor deverá incluir na proposta uma relação das peças sobressalentes recomendáveis para as chaves propostas, em função da vida útil das mesmas;
- b) A relação deverá incluir os respectivos preços unitários, quantidades recomendadas e a numeração codificada das peças sobressalentes, referenciadas nos desenhos apresentados para facilitar a eventual aquisição e posterior estocagem nas mesmas;
- c) O fornecedor deverá se comprometer a fornecer, durante um período de no mínimo 10(dez) anos a contar da data de entrega das chaves, e dentro de no máximo 1 (um) mês da data de emissão da ordem de compra, qualquer peça em substituição venha a ser necessária;
- d) A lista de peças deve conter o nome do componente e descritivo básico contendo a sua função para a criação de código específico de material por parte da Enel;
- e) O fornecedor deverá incluir na proposta uma relação dos acessórios não previstos na especificação, mas cujo uso o fabricante entenda ser recomendável, informando:
 - Preço unitário;
 - Quantidade;
 - Justificativa do seu uso.



Especificação Técnica nº 2528

cod.: MAT-PMCB-EeA-2025-2528-EDBR

Versão nº 01 data: 18/06/2026



Feedback
Documentos
Técnicos do SGI
([Link](#))

Assunto: Chave primária submersível ou em pedestal com isolamento (PM-Br 190.95)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Enel Grids

7.6 Características do gás do isolamento e ou interrupção

- O gás isolante SF₆ deverá ser estável, não tóxico, ter boas qualidades dielétricas, não conter umidade ou impurezas, ser incolor e inodoro;
- O gás SF₆ deverá ter um baixo coeficiente de condutividade sonora;
- A variação de pressão com relação à temperatura deverá ser menor que 1 bar, para os limites de temperatura de 0°C a 50°C;
- O fabricante deverá informar as instruções quanto à substituição (tempo) e manutenção das características do gás SF₆ necessárias à operação da chave;
- Conforme indicado na Tabela 8, o gás deve satisfazer os requisitos de pureza expressos pela máxima concentração permitida, relativa à massa;
- As chaves submersíveis com isolamento de SF₆ devem ser providas de manômetro apresentando uma faixa de operação com pressões máximas e mínimas.
- Os manômetros devem ser providos de contatos auxiliares que possibilitem indicações quando a pressão interna se torne inferior ao limite de segurança correspondente a operação da chave;
- No topo do tanque deve possuir válvula para dreno e preenchimento do gás SF₆;
- Deve ser previsto no primeiro fornecimento ou em caso de mudança de padrão de preenchimento 3 (três) engates para preenchimento e drenagem do gás SF₆;
- O fornecedor deve informar o volume(m³) e massa (kg) do gás SF₆ utilizado no equipamento.

Tabela 8 - Indicadores de quantidade de SF₆ (chaves utilizando SF₆ como meio isolante)

CF ₄ (%)	Ar (%)	Água (ppm)	Óleo mineral (ppm)	Acidez HF (ppm)	Fluoretos hidrolisáveis (equiv. de HF) (ppm)
0,05	0,05	15	10	0,3	1

7.7 Equipamentos de supervisão e controle – automação

- O proponente deve incluir separadamente no preço todos os equipamentos necessários para automatização da chave como acionadores, sensores, cabos, TP's, TC's, conversores e outros que o proponente considerar necessário para o seu desempenho;
- O painel com dispositivos de transferência automática deve:
 - Ser provida de conector de aterramento;
 - Ser provida de contatos que possibilitem intertravamento com mais chaves em diferentes configurações elétricas;
 - Indicação do estado do comando eletromecânico ativado ou desativado (isto é, chave com operação manual);
 - Conter réguas de bornes com os terminais dos transformadores de corrente, bem como terminais dos contatos auxiliares de supervisão.
- Os transformadores de corrente podem ser internos ou externos. Os terminais secundários devem ser levados à caixa de comando do acionador eletromecânico, por meio de fiação embutida em eletroduto metálico flexível ou com uso de cabos com isolamento adequado à instalação subterrânea sem necessidade de eletrodutos (pode-se aproveitar o mesmo cabo de comando existente no trecho entre o mecanismo de acionamento e a caixa de comando). Os transformadores de corrente devem ter características dielétricas compatíveis com as da chave, além das seguintes características da Tabela 9. Qualquer emenda de cabos subterrâneos deve ser adequada ao ambiente de instalação, com uso de materiais termo retráteis ou mesmo contráteis a frio.



Especificação Técnica nº 2528

cod.: **MAT-PMCB-EeA-2025-2528-EDBR**

Versão nº 01 data: 18/06/2026



**Feedback
Documentos
Técnicos do SGI**
([Link](#))

Assunto: Chave primária submersível ou em pedestal com isolamento
(PM-Br 190.95)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Enel Grids

Tabela 9 – Características dos TC's

Características	TC's
Corrente primária nominal - faixa de trabalho	15A a 400°
Corrente primária Máxima	300A a 900°
Relação de transformação	500:1, 600:1 ou 600:5
Corrente secundária nominal	5A
Potência nominal nos terminais secundários	5VA
Classe de exatidão	±5%
Exatidão de medição entre TC's (Diferença)	Até 1%
Temperatura de operação	-10 °C a 85°C

d) Os TC's devem possuir as seguintes características:

- O sistema de proteção TC e Relé devem permitir ajuste (valor) de corrente primária fase e de terra de 66 A;
- Toda chave deverá ser composta por equipamentos que permitam a supervisão e controle da mesma através do supervisor da concessionária utilizando protocolos de comunicação, entre eles o DNP 3.0 e também através do protocolo IEC 61850. O equipamento de controle digital (supervisão e controle), deve possuir todos relatórios de ensaios em laboratórios certificados que comprovem sua confiabilidade e qualidade em relação a interferências elétricas e eletromagnéticas;
- O equipamento deverá já conter todo mapeamento DNP 3.0 e também através do protocolo IEC 61850, já formatados pelo fornecedor a fim de a concessionária realizar apenas a integração com seu supervisor;
- O equipamento de supervisão e controle deverá possuir interfaces de comunicação em RS-232 serial, interfaces IP (ethernet) em RJ45 sendo uma para o protocolo DNP 3.0 e outra para o protocolo IEC 61850 e fibra óptica conector LC monomodo. Essa interface óptica deve ter capacidade de transmitir um sinal por uma distância mínima de 15 km;
- Deverá possuir também uma porta frontal que permita o acesso local para parametrização do equipamento, bem como coleta de oscilografia (independentemente da quantidade, devem possuir relé com as mesmas funções disponíveis);
- O software de parametrização e coleta de oscilografia deverá ser fornecido junto com a chave (este software também deve ser fornecido para os relés de proteção da(s) via(s));
- Deverá ser fornecido um cabo para a comunicação entre um computador e o relé de proteção com 10 m para configuração dos mesmos;
- A CBTL deverá ser responsável por bloquear eletricamente todos os comandos que sejam originados através do sistema de supervisão e controle;
- A CBTL deverá ser instalada no frontal do painel (lado externo) da chave que contenha o relé de proteção e controle, contendo sua identificação (CBTL) e suas indicações de posição Bloqueio e Serviço;
- O equipamento de controle referente à chave de transferência automática de 3 posições deve atender, no mínimo aos seguintes informações e comandos para supervisão e controle conforme a Tabela 10;
- O equipamento de controle referente à chave de 2 posições deve atender no mínimo aos seguintes informações e comandos para supervisão e controle conforme a Tabela 11;



Especificação Técnica nº 2528

cod.: **MAT-PMCB-EeA-2025-2528-EDBR**

Versão nº 01 data: 18/06/2026



Feedback
Documentos
Técnicos do SGI
[\(Link\)](#)

Assunto: Chave primária submersível ou em pedestal com isolamento
 (PM-Br 190.95)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Enel Grids

Tabela 10 - Comandos para supervisão e controle (Chave de 3 posições e T.A.)

Alarmes/sinalização		Saída Digital	
Tag name	Descrição	Tag name	Descrição
AL001	BAIXA TENSÃO BATERIAS	FECHAR	FECHAR ENTRADA 01
AL002	DEF. CARREGADOR BATERIAS	ABRIR	ABRIR ENTRADA 01
AL003	PORTA ABERTA CAIXA DE AUTOMAÇÃO OU BAIXA PRESSURIZAÇÃO DO PAINEL DE CONTROLE	FECHAR	FECHAR ENTRADA 02
AL004	FALTA DE TENSÃO ENTRADA 01	ABRIR	ABRIR ENTRADA 02
*AL005	FALTA DE TENSÃO ENTRADA 02		
*AL006	T.A OPERADA		
	FALTA DE CA SERV. AUXILIAR		VAGO
	BLOQUEIO EXTERIOR (REFERENTE À FALTA EM CADA SAIDA).		VAGO
FECHADO	ENTRADA 01 FECHADA	SERVIÇO	CBTA
ABERTO	ENTRADA 01 ABERTA	BLOQUEIO	CBTA
*FECHADO	ENTRADA 02 FECHADA	Entrada Analógica	
*ABERTO	ENTRADA 02 ABERTA		
*FECHADO	VIA SAIDA FECHADA		
*ABERTO	VIA SAIDA ABERTA	Tag name	Descrição
	VAGO	Va	VIA ENTRADAS
	VAGO	Vb	VIA ENTRADAS
	VAGO	Vc	VIA ENTRADAS
SERVIÇO	CBTLG	Vn	VIA ENTRADAS
SERVIÇO	CBTA	Ia	VIA SAIDA
		Ib	VIA SAIDA
		Ic	VIA SAIDA
		In	VIA SAIDA



Especificação Técnica nº 2528

cod.: MAT-PMCB-EeA-2025-2528-EDBR

Versão nº 01 data: 18/06/2026



**Feedback
Documentos
Técnicos do SGI**
([Link](#))

Assunto: Chave primária submersível ou em pedestal com isolamento (PM-Br 190.95)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Enel Grids

Tabela 11 - Comandos para supervisão e controle (Chave de 2 posições)

Alarmes/sinalização		Saída Digital	
Tag name	Descrição	Tag name	Descrição
AL001	BAIXA TENSÃO BATERIAS	FECHAR	FECHAR CHAVE/INTERRUPTOR
AL002	PORTA ABERTA CAIXA DE AUTOMAÇÃO OU BAIXA PRESSURIZAÇÃO DO PAINEL DE CONTROLE	ABRIR	ABRIR CHAVE/INTERRUPTOR
AL003	FALTA DE CA SERV. AUXILIAR		
-			
-			
-			
FECHADO	CHAVE/INTERRUPTOR FECHADO*		
ABERTO	CHAVE/INTERRUPTOR ABERTO*		
*FECHADO	CHAVE DE ABERTURA VISÍVEL FECHADA	Entrada Analógica	
*ABERTO	CHAVE DE ABERTURA VISÍVEL ABERTA		
		Tag name	Descrição
		la	VIA SAIDA
		lb	VIA SAIDA
		lc	VIA SAIDA
		ln	VIA SAIDA

Nota (*): Posição da chave/interruptor poderá ser proveniente de um motor operador fixo do equipamento.

- e) Caso haja mais saídas ou entradas deverá ser previsto todas as informações citadas acima contemplando no supervisório todos os equipamentos;
- f) Para o caso de a chave ser de 3 (três) posições (aberta, fechada e aterrada) e estiver interligada com outras chaves de mesma especificação e de modo a operar com transferência automática entre circuitos, para o paralelismo entre os alimentadores primários, o relé deverá ter as seguintes funções mínimas as seguir:
- Função 25: Check de sincronismo, para permitir a verificação de tensão, ângulo de fase e sequência de fase;
 - Função 81: Sub e sobrefrequência (back-up da função 25);
 - Função 47: Sequência de fase (back-up da função 25 somente para chaves de transferência automática);
 - Função 67: Direcional de corrente.

7.7.1. Detalhes construtivos

- a) Os terminais do equipamento de controle digital ligados ao processo devem ser apropriados para cabos de 2,5 mm² para os circuitos de tensão, 4 mm² ou 2,5mm² para os circuitos de corrente, 2,5 mm² para os circuitos de controle e 1,5 mm² para os circuitos de alarme e supervisão. Os bornes de corrente devem ser do tipo com parafuso apropriado para terminais de cabo do tipo olhal;
- b) Todas as informações de supervisão e controle deverão ser centralizadas no equipamento de controle digital e disponibilizadas através do protocolo DNP 3.0 e também através do protocolo IEC 61850 para o Sistema de Supervisão e Controle.



Especificação Técnica nº 2528

cod.: MAT-PMCB-EeA-2025-2528-EDBR

Versão nº 01 data: 18/06/2026



Feedback
Documentos
Técnicos do SGI
([Link](#))

Assunto: Chave primária submersível ou em pedestal com isolamento (PM-Br 190.95)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Enel Grids

7.8 Pannel de transferência automática de carga, proteção e manobra somente para a chave de 3 (três) posições (aberta, fechada ou aterrada)

- a) Os painéis da chave devem dispor de dispositivos que possibilitem:
- Definir / alterar o circuito principal;
 - Definir / alterar o tipo de operação: automática, semiautomática (principal para o reserva: automático, reserva para o principal: manual) e manual;
 - Definição do esquema de retorno para transferência automática: temporização, (hora marcada e função da corrente do circuito de principal);
 - Definir / alterar se o retorno será feito considerando os dois circuitos em paralelo ou não;
 - Bloquear a chave em determinada posição;
 - Ajuste dos tempos de transferências e de retorno;
 - Faseamento para o retorno;
 - Ajustes dos valores de tensões para transferência (tensão no circuito para o qual será remanejada a carga);
 - Verificar se o circuito com chave aberta está desenergizado (tensão de retorno);
 - Sinalização de curto-circuito a jusante;
 - O painel deve dispor de dispositivo que permitam monitoramento através do sistema de supervisão em tempo real, através de interfaces com protocolo de comunicação DNP- 3, nível 2(protocolo aberto) e também através do protocolo IEC 61850;
 - Deve ser previsto espaço no painel para colocação de modem, baterias, rádio;
 - Indicar estado da porta da caixa de comando (aberta / fechada) ou de baixa pressurização do painel de controle submersível.
- b) A operação das chaves deverá ser feita através de acionadores (motores, molas, etc.) que atendam o especificado no item anterior.
- c) Eventuais defeitos nos circuitos primários a jusante da chave ou nos transformadores de distribuição conectados nos mesmos devem ser isolados pela atuação do dispositivo de proteção correspondente;
- d) Ocorrendo falta de tensão no alimentador principal deverá ser aberta a chave correspondente, desde que não tenha sido detectado defeito a jusante da chave e que o alimentador de reserva esteja operando em condições normais (tensão entre os limites pré-estabelecidos);
- e) A chave deve ter dispositivos que permitam ajustar, em até 600 segundos, o tempo entre a abertura da chave do alimentador principal e o início do fechamento da chave correspondente ao alimentador de reserva;
- f) A chave com transferência automática direta deve ter dispositivos que permitam ajustar, em até 24 horas de um dia o retorno de alimentação, do alimentador de reserva para o principal, quando considerado esquema automático, deve considerar um tempo ajustável de até 24 horas;
- g) Para transferência o painel deve dispor de display de ajuste para determinar o horário de retorno;
- h) O equipamento de supervisão e automação deve possuir sinalização própria e interface óptica de comunicação (saída em fibra óptica monomodo ST), com protocolo DNP 3.0, nível 2 e também através do protocolo IEC 61850, para transmissão de dados em tempo real entre este equipamento e o concentrador SCADA/Sistema de Supervisão e Controle. Essa interface óptica deve ter capacidade de transmitir um sinal por uma distância mínima de 15 km. O equipamento de controle digital deve vir com o mapeamento DNP 3.0 e também através do protocolo IEC 61850, relativos às entradas e saídas digitais e entradas analógicas já formatadas de fábrica, de forma que caiba a Enel Brasil apenas a interface destes pontos com o sistema de Supervisão em comunicação com o dispositivo;
- i) O equipamento de controle deve atender aos seguintes requisitos funcionais mínimos:
- Entradas analógicas, no mínimo 6;
 - Entradas digitais, no mínimo 8;



Especificação Técnica nº 2528

cod.: **MAT-PMCB-EeA-2025-2528-EDBR**

Versão nº 01 data: 18/06/2026



**Feedback
Documentos
Técnicos do SGI**
([Link](#))

Assunto: Chave primária submersível ou em pedestal com isolamento (PM-Br 190.95)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Enel Grids

- Saídas digitais, no mínimo 8.
- j) Deve possuir outra interface para transmissão de dados entre elas e o concentrador do sistema de proteção, na porta traseira em rede RS232 para a utilização do protocolo DNP 3.0 nível 2 e para utilização do protocolo IEC 61850 deve ter também na porta traseira do relé entrada para RJ-45 e entrada óptica para ambos os protocolos, para transmissão de dados entre elas e o concentrador do sistema SCADA;
- k) A comunicação entre o Pannel de automação onde está instalado o relé/controlador para conexão com o “notebook” ou “equipamento de graduação compatível” com os softwares utilizados, deve ser feita através de “sistema wireless” e também por cabo (através de conectores IP 68) que deve ser fornecido para a mesma finalidade, com extensão de 10 (dez) metros, para contingência de transmissão de dados;
- l) A programação e leitura dos ajustes devem ser feitas na própria unidade de proteção, através de IHM dedicada na parte frontal da mesma, através de uma porta serial com um computador portátil e remotamente através do concentrador do sistema de proteção;
- m) Os acessórios e softwares necessários para a comunicação com notebook devem ser inclusos no fornecimento;
- n) Deve ser previsto um sistema que impeça alteração dos ajustes de proteção por pessoal não autorizado;
- o) A proteção digital deve atender aos requisitos funcionais desta especificação, porém não limitadas à seguinte relação:
 - Proteção de sobre
 - corrente (50/51, 50/51 N);
 - Subtensão (27);
 - Sequência Negativa de tensão (47) para transferência automática;
 - Direcional (67);
 - Entradas Digitais: Mínimo de 8 Inputs;
 - Saídas Digitais: Mínimo de 8 Outputs.
- p) Deverá ser optado como acessório, o fornecido de um equipamento de proteção e manobra externa compatível com os softwares utilizados, possibilitando graduação e ajuste dos equipamentos em campo. O equipamento deve ser robusto para trabalhos em campo.
- q) O equipamento deve ser robusto para trabalhos em campo, além de ter grau de proteção contra ingresso de poeira e água equivalente a, pelo menos, o invólucro tipo IP-55 da NBRIEC 60529, sendo discriminados custos adicionais e especificação do equipamento na proposta técnico/comercial, com detalhes da configuração.

7.8.1. Proteção contra sobrecorrentes

- a) Os transformadores de corrente utilizados para detectar as correntes de defeitos das chaves devem ser internos ou fornecidos como parte integrante das mesmas;
- b) Os transformadores de corrente devem ser de relação 1320:1A tanto para derivação de 600A como de 200A, sendo o sistema de proteção formado pelo TC e Relés devem permitir ajuste (valor) de corrente primária fase e terra de 66 A;
- c) Os mecanismos de disparo não devem ser sensíveis as tensões do sistema (sobretensões / subtensões transitórias);
- d) O painel de controle deve ter dispositivos que possibilitem:
 - Armazenamento de curvas padrão IEC e ANSI;
 - Identificar se abertura da chave foi em decorrência de atuação dos dispositivos por sobrecorrentes ou não;
 - Seleção dos seguintes parâmetros:
 - Curvas de atuação;
 - Disparo instantâneo de fase;

DOCUMENTO INVÁLIDO SE IMPRESSO OU GRAVADO



Especificação Técnica nº 2528

cod.: **MAT-PMCB-EeA-2025-2528-EDBR**

Versão nº 01 data: 18/06/2026



Feedback
Documentos
Técnicos do SGI
[\(Link\)](#)

Assunto: Chave primária submersível ou em pedestal com isolamento (PM-Br 190.95)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Enel Grids

- Disparo temporizado de fase;
 - Disparo instantâneo de neutro (terra);
 - Disparo temporizado de neutro (terra).
- e) A(s) chave(s) deve(m) ter dispositivos que disponibilizem informações referentes à no mínimo 10 eventos anteriores;
- f) Os dispositivos interruptores de defeito devem ser ensaiados e atender os requisitos estabelecidos na ANSI C37.60 e IEC 62271-111;
- g) As chaves equipadas com interruptor de falta devem possuir, também, um indicador da situação desse interruptor, no caso da chave de 2(duas) posições (FECHADO E ABERTO) e para a chave de 3(três) posições (FECHADO-ABERTO-TERRA).
- h) A posição aberta deve ser claramente identificada por diagramático na coloração verde (tanto para a chave sob carga ou interruptor, tanto quanto para o dispositivo de abertura visível). Da mesma forma a posição fechada também deve ser indicada em diagramático, porém na coloração vermelha;
- i) A sinalização de posição fechada não deve ocorrer até se ter certeza de que os contatos móveis alcancem uma posição na qual as correntes especificadas para a chave possam ser seguramente conduzidas;
- j) A sinalização da posição aberta não deve ser iniciada até que os contatos móveis tenham alcançado uma posição tal que o afastamento correspondente seja 80% da distância de isolamento ou até ter certeza de que os contatos móveis alcançaram a posição de abertura;
- k) No caso de abertura manual a indicação de abertura somente deve ocorrer quando a alavanca estiver na posição final (estágio final);
- l) A chave com proteção deve dispor de dispositivo(s) que indiquem na posição aberta, se a atuação foi manual ou de corrente de curto-circuito;
- m) A chave deverá em sua característica atender um dos esquemas unifilares simplificados no anexo 8.2;

7.9 Identificação

7.9.1. Placa de identificação

As chaves primárias de manobra devem ser providas de placa de identificação do material resistente à corrosão, fixadas em posição visível através de parafusos, rebites ou cola específica para este fim. Todas as letras, esquemas e números devem ser estampados, gravados em relevo e ou gravada na placa. A placa de identificação deve conter pelo menos as seguintes informações:

- a) Nome ou marca do fabricante;
- b) Identificação do equipamento “chave tripolar para operação em carga” ou “chave seccionadora tripolar para operação em carga”;
- c) Número Patrimonial a ser fornecido pela Enel após a formalização do pedido de compras;
- d) Número de série;
- e) Tipo o modelo;
- f) Tensão máxima de operação;
- g) Corrente nominal por derivação;
- h) Corrente de interrupção nominal por derivação;
- i) Frequência nominal;
- j) Capacidade do estabelecimento nominal em curto-circuito por derivação;
- k) Data de fabricação;
- l) Diagrama unifilar com diagrama esquemático para identificação das entradas e saídas;
- m) Massa total (incluindo o meio isolante);
- n) Pressão nominal do gás;

DOCUMENTO INVÁLIDO SE IMPRESSO OU GRAVADO



Especificação Técnica nº 2528

cod.: **MAT-PMCB-EeA-2025-2528-EDBR**

Versão nº 01 data: 18/06/2026



Feedback
Documentos
Técnicos do SGI
[\(Link\)](#)

Assunto: Chave primária submersível ou em pedestal com isolamento (PM-Br 190.95)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Enel Grids

o) Número Patrimonial a ser fornecido pela Enel após a formalização do pedido de compras.

Caso haja mecanismo de operação deve-se ter as seguintes informações:

- p) Tipo (modelo do fabricante);
- q) Tensão de comando a sua faixa de tolerância;
- r) Corrente nominal do circuito de comando;
- s) Tensão de alimentação do motor e sua faixa de tolerância.

7.9.2. Na embalagem

A embalagem utilizada para os materiais desta aquisição deve conter as seguintes informações:

- a) Nome ou marca do fabricante;
- b) Identificação completa do conteúdo;
- c) Tipo e quantidade;
- d) Massa (bruta e líquida) e dimensões do volume;
- e) Nome do usuário;
- f) Número da ordem de compra.

7.10 Ensaios

7.10.1. Ensaios de Tipo

- a) Inspeção geral;
- b) Verificação dimensional;
- c) Medição de resistência de contato do circuito principal;
- d) Elevação de temperatura;
- e) Tensão suportável nominal a 60 Hz sob chuva no circuito principal da chave;
- f) Tensão suportável nominal de impulso atmosférico;
- g) Tensão suportável nominal a 60 Hz a seco nos circuitos auxiliares da chave;
- h) Tensão suportável nominal a 60 Hz a seco no circuito principal da chave;
- i) Corrente suportável nominal de curta duração e de valor de crista nominal da corrente suportável;
 - Deve ser realizado de acordo com a quantidade de vias da chave, ou seja, o fornecedor deve realizar o ensaio para cada quantidade de vias homologadas;
- j) Interrupção e estabelecimento;
- k) Resistência mecânica;
- l) Revestimento de estanhado ou prata;
- m) Operação mecânica;
- n) Tensão de estabelecimento transitório (TRT);
- o) Submersibilidade;
- p) Ensaio do dispositivo de alívio de sobrepressão:
 - Deve ser realizado com um dispositivo de direcionamento dos gases (tubo para escapamento de gases) para um local seguro, fora do local de ensaio.

7.10.2. Ensaios de Recebimento

- a) Inspeção geral;
- b) Verificação dimensional;
- c) Medição de resistência de contato do circuito principal;
- d) Tensão suportável nominal a 60 Hz a seco no circuito principal da chave;
- e) Operação mecânica;



Especificação Técnica nº 2528

cod.: **MAT-PMCB-EeA-2025-2528-EDBR**

Versão nº 01 data: 18/06/2026



**Feedback
Documentos
Técnicos do SGI**
([Link](#))

Assunto: Chave primária submersível ou em pedestal com isolamento (PM-Br 190.95)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Enel Grids

- f) Ensaios da Lógica de Operação do Relé;
- g) Verificação de todas entradas de comunicação;
- h) Verificação do funcionamento do Sistema WIFI;
- i) Teste de polaridade e sequência de fases nos TC's e sensores de tensão.
 - Para realização deste teste, será necessária uma caixa para calibração de relés trifásica.

7.10.3. Normas para ensaios

Os ensaios devem ser realizados de acordo com circuitos e condições de testes das normas aplicáveis vigentes conforme descrito abaixo:

- a) Chave submersível (conjunto completo):
 - ANSI/IEEE C37.20.3 – Standard for Metal-Enclosed Interrupter Switchgear;
 - ANSI/IEEE C37.74 – Standard Requirements for Subsurface, Vault, and Pad-Mounted Load-Interrupter Switchgear and Fused Load-Interrupter Switchgear for Ac Systems Up to 38kV;
 - ANSI/IEEE C57.12.28 – Standard for Pad-Mounted Equipment Enclosure Integrity;
 - ANSI/IEEE C57.12.29 – Standard for Pad-Mounted Equipment Enclosure Integrity for Coastal Environments;
 - NBR IEC 60529 - Grau de Proteção para invólucros de Equipamentos Elétricos.
- b) Chaves Sob-Carga:
 - ANSI/IEEE 1247 – Standard for Interrupter Switches for Alternating Current Rated Above 1000 Volts;
 - IEC 62271-103 - High-voltage switchgear and controlgear – Part 103: Switches for rated voltages above 1kV up to and including 52kV.
- c) Interruptores de falta:
 - ANSI/IEEE C37.60 - Standard Requirements for Overhead, PadMounted, Dry Vault, and Subsurface Automatic Circuit Reclosers and Fault Interrupters for Ac Systems Up to 38 kV;
 - IEC 62271-111 High-Voltage Switchgear and Control Gear — Part 111 —Overhead, Pad-Mounted, Dry Vault, and Subsurface Automatic Circuit Reclosers and Fault Interrupters for Ac Systems Up to 38 kV).
- d) Dispositivo de abertura visível:
 - NBR IEC 62271-102 Equipamentos de alta-tensão parte 102: Seccionadores e chaves de aterramento;
- e) Sistema de conexão isolada:
 - IEEE 386: Standard for Separable Insulated Connector Systems for Power Distributions Systems Above 600V;
 - IEEE 592: Standard for Exposed Semiconducting Shields on HighVoltage Cable Joints and Insulated Connectors;
- f) Sistema de indicação de tensão:
 - IEC 62271-206 Voltage Presence Indicating Systems for Rated Voltages Above 1 kV and Up to and Including 52 kV;

7.11 Amostragem

As amostragens devem ser realizadas conforme a norma ABNT NBR 5426:

- a) NQA 1,5% - Nível de inspeção I.

7.12 Transporte, Embalagem e Acondicionamento

- a) Prever embalagem que contribua com economia circular e meio ambiente, ou seja:
 - Uso de embalagem reutilizável;
 - Embalagem feita com matéria-prima reciclada.



Especificação Técnica nº 2528

cod.: **MAT-PMCB-EeA-2025-2528-EDBR**

Versão nº 01 data: 18/06/2026



**Feedback
Documentos
Técnicos do SGI**
([Link](#))

Assunto: Chave primária submersível ou em pedestal com isolamento (PM-Br 190.95)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Enel Grids

- b) As chaves primárias de manobra devem ser fornecidas completamente montadas, incluindo a correta quantidade do meio isolante em função da temperatura do mesmo;
- c) Devem ser previstos tampões devidamente fixados para proteção mecânica das buchas e acessórios das chaves submersíveis. Devem ser previstas capas e proteção mecânica para as buchas de todas as chaves (derivações), para evitar danos;
- d) As chaves primárias de manobra devem ser acondicionadas e escoradas para prevenir eventuais danos durante o transporte, e atender as prescrições da NBR IEC-60694.

7.13 Fornecimento

Para fornecimento à Enel Grids Brasil, deve-se ter protótipo previamente homologado.

7.14 Garantia

24 meses a partir da data de entrada em operação ou 36 meses, a partir da entrega, prevalecendo o prazo referente ao que ocorrer primeiro, contra qualquer defeito de fabricação, material e acondicionamento.

Se a falha constatada for oriunda de erro de projeto ou de produção, tal que comprometa todas as unidades do lote, o fornecedor será obrigado a repará-las, independente da ocorrência de defeito em cada uma delas e se as mesmas estão ou não em garantia. O fabricante deve elaborar um cronograma dentro de um prazo de 30 (trinta) dias corridos, para apresentação do relatório técnico da análise das falhas apresentadas e plano corretivo para futuros fornecimentos.

No caso de substituição de peças ou equipamentos, o prazo de garantia para estes, deverá ser estendido para um novo período de 24 (vinte e quatro) meses após a entrada em operação do equipamento.

Em caso de defeito em qualquer equipamento e/ou serviço desta especificação durante o período de garantia, caberá ao PROPONENTE deve apresentar a Enel Grids Brasil plano de reparos (local para execução, peças a substituir, etc.) no prazo máximo de 10 (dez) dias e efetuar os reparos e sanar o defeito num prazo máximo de 15 (quinze) dias úteis, sem nenhum ônus à Enel Grids Brasil.

O proponente deve apresentar documento garantindo que, estando na posição aberta, à chave pode não sofrer qualquer danificação decorrente da execução de ensaios em cabos, que consideram os valores indicados na Tabela 12.

Tabela 12 – Ensaio de cabos

Ensaio localização de defeito	Duração (minuto)	Tensão nominal do sistema (kV)		
		13,2	21	34,5
Tensão	1	30	48	72
Pulso (Em intervalos de 5 segundos)	1	10	15	15
Energização do circuito em C.C.	15	42	72	96



Especificação Técnica nº 2528

cod.: MAT-PMCB-EeA-2025-2528-EDBR

Versão nº 01 data: 18/06/2026



Assunto: Chave primária submersível ou em pedestal com isolamento (PM-Br 190.95)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Enel Grids

Feedback
Documentos
 Técnicos do SGI
[\(Link\)](#)

8. ANEXOS

8.1 Características Técnicas Garantidas - CTG

8.2 Esquema Unifilar Simplificado da Chave Sólida de 2 ou 3 posições

Esquema Unifilar Simplificado	Número de Derivações	Número de Derivações Chaveadas	Número de Derivações Diretas	Número de Derivações com Proteção (Disjuntor)
	2	1	1	0
	2	1	1	1
	2	1	1	0
	2	1	1	1
	3	2	1	0
	3	3	0	0
	3	2	1	1
	3	2	1	2
	3	3	0	1
	3	3	0	2
	3	3	0	3
	4	4	0	0



Especificação Técnica nº 2528

cod.: **MAT-PMCB-EeA-2025-2528-EDBR**

Versão nº 01 data: 18/06/2026



Assunto: Chave primária submersível ou em pedestal com isolamento
(PM-Br 190.95)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Enel Grids

Feedback
Documentos
Técnicos do SGI
([Link](#))

Esquema Unifilar Simplificado	Número de Derivações	Número de Derivações Chaveadas	Número de Derivações Diretas	Número de Derivações com Proteção (Disjuntor)
	4	4	0	1
	4	4	0	2
	4	4	0	3
	4	4	0	2