



347

13:03 04/04/2011 003558 CISCEA/CESUM PROTOCOLO VDC.

**SISCEAB - SISTEMA DE ENERGIA
ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
DE PAINEL DE BAIXA TENSÃO
000.00.E01.EP.009.01**



REGISTRO DE REVISÕES

Revisão	Data	Itens e páginas revisadas	Elaboração	Verificação	Aprovação
00	27/10/08	Emissão inicial	Engº Frederico Andrade CREA-RJ:1990103352	Engº Jorge Kushikawa CREA-RJ:1977102071	Robson Fonte Ten Cel Eng CREA-RJ:89104267/D
01	25/03/11	Revisão geral	Engº Frederico Andrade CREA-RJ:1990103352	Engº Frederico Andrade CREA-RJ:1990103352	Jonsele Vasques de Sousa Ten Cel Eng CREA-RJ:861037899/D

--

Código CISCEA: 000.00.E01.EP.009.01	Número CTCEA: EP194/08	
Substitui a:	Área emitente: DI/GI	Classificação do documento: OSTENSIVO
Palavras-chave: SISTEMA DE ENERGIA - ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA - PAINEL DE BAIXA TENSÃO	Vigência até: INDETERMINADA	Nº de páginas: 16
	Distribuição: DI / GI / IEL / IPR / IFC	



SUMÁRIO

1 FINALIDADE.....	4
2 CONDIÇÕES GERAIS PARA FORNECIMENTO.....	4
3 NORMAS E PADRÕES.....	4
4 REQUISITOS GERAIS.....	7
4.1 PROJETO EXECUTIVO DE FABRICAÇÃO.....	7
4.2 PERMUTABILIDADE.....	8
5 REQUISITOS CONSTRUTIVOS.....	8
6 REQUISITOS ELÉTRICOS.....	10
6.1 CARACTERÍSTICAS DOS SERVIÇOS AUXILIARES.....	10
6.2 CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS DO EQUIPAMENTO.....	10
6.3 CARACTERÍSTICAS DA APARELHAGEM PRINCIPAL.....	11
7 REQUISITOS OPERACIONAIS.....	14
7.1 COMANDO LOCAL.....	14
7.2 COMANDO REMOTO.....	14
8 INSPEÇÕES E ENSAIOS.....	14
8.1 ENSAIOS SOBRE MATERIAIS E COMPONENTES.....	14
8.2 TESTES E ENSAIOS DE TIPO.....	15
8.3 TESTES E ENSAIOS DE ROTINA.....	15

Handwritten signature



1 FINALIDADE

Esta Especificação Técnica (ET) estabelece as condições e os requisitos técnicos gerais a serem seguidos durante o Fornecimento de Painel de Baixa Tensão (até de 1,0kV, inclusive) para os Sítios do Sistema de Controle do Espaço Aéreo Brasileiro (SISCEAB).

Deverá ser considerada em conjunto com as demais Especificações Técnicas constantes do Edital, correspondente ao fornecimento em questão.

Nota: em caso de incompatibilidade e/ou discrepância entre especificações e normas, a decisão ficará a critério da CISCEA.

2 CONDIÇÕES GERAIS PARA FORNECIMENTO

As condições gerais a serem seguidas pela CONTRATADA, para fornecimento de sistema de energia, estão prescritas no Documento nº 000.00.E01.EP.001; as arquiteturas básicas de sistemas de energia, a serem seguidas pela CONTRATADA, estão prescritas no Documento nº 000.00.E01.EP.002; as condições gerais a serem seguidas pela CONTRATADA, para fabricação de equipamentos elétricos, estão prescritas no Documento nº 000.00.E01.EP.003; as condições gerais a serem seguidas pela CONTRATADA, para fornecimento de sistema de gerenciamento de energia, estão prescritas no Documento nº 000.00.E01.EP.004; e as condições gerais a serem seguidas pela CONTRATADA, para fornecimento de sistema de gerenciamento de energia aplicado a painel de média tensão, estão prescritas no Documento nº 000.00.E01.EP.007.

3 NORMAS E PADRÕES

Na ausência de citação específica, todo o fornecimento deverá estar de acordo com as últimas revisões das seguintes normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT e da *International Electrotechnical Commission* - IEC:

NBR 5361	Disjuntor de baixa tensão - Especificação
NBR 5410	Instalações elétricas de baixa tensão - Procedimento
NBR 6146	Invólucros de equipamentos elétricos - Proteção - Especificação
NBR 6808	Conjunto de manobra e controle de baixa tensão - Especificação
NBR 6855	Transformador de potencial - Especificação
NBR 6856	Transformador de corrente - Especificação
NBR 7099	Relês de medição com uma grandeza de alimentação de entrada a tempo dependente especificado - Especificação
NBR 8755	Sistema de revestimento protetores para painéis elétricos - Procedimento
NBR 10443	Tintas e vernizes - Determinação da espessura de película seca
NBR 11003	Ensaio de aderência em tinta e revestimentos similares - Método de ensaio



NBR IEC 60439-1	Conjuntos de manobra e controle de baixa tensão - Parte 1: Conjuntos com ensaio de tipo totalmente testados (TTA) e conjuntos com ensaio de tipo parcialmente testados (PTTA)
NBR IEC 60529	Graus de proteção para invólucros de equipamentos elétricos (código IP)
IEC 60038	<i>IEC standard voltages</i>
IEC 60050 (151)	<i>International Electrotechnical Vocabulary - Chapter 151: Electrical and magnetic devices</i>
IEC 60050 (441)	<i>International Electrotechnical Vocabulary - Chapter 441: Switchgear, controlgear and fuses</i>
IEC 60050 (471)	<i>International Electrotechnical Vocabulary - Chapter 471: Insulators</i>
IEC 60050 (826)	<i>International Electrotechnical Vocabulary - Chapter 826: Electrical installations of buildings</i>
IEC 60059	<i>IEC standard current ratings</i>
IEC 60071-1	<i>Insulation co-ordination - Part 1: Definitions, principles and rules</i>
IEC 60099-1	<i>Surge arresters - Part 1: Non-linear resistor type gapped surge arresters for a.c. systems</i>
IEC 60112	<i>Method for determining the comparative and the proof-tracking indices of solid insulating materials under moist conditions</i>
IEC 60146-2	<i>Semiconductor convertors - Part 2: Semiconductor self-commutated convertors</i>
IEC 60158-2	<i>Low-voltage controlgear - Part 2: Semiconductor contactors (solid state contactors)</i>
IEC 60227-3	<i>Polyvinyl chloride insulate cables of rated voltages up to and including 450/750V - Part 3: Non-sheathed cables for fixed wiring</i>
IEC 60227-4	<i>Polyvinyl chloride insulate cables of rated voltages up to and including 450/750V - Part 4: Sheathed cables for fixed wiring</i>
IEC 60245-3	<i>Rubber insulate cables of rated voltages up to and including 450/750V - Part 3: Heat resistant silicone insulated cables</i>
IEC 60245-4	<i>Rubber insulate cables of rated voltages up to and including 450/750V - Part 4: Cords and flexible cables</i>
IEC 60269	<i>Low-voltage fuses</i>
IEC 60364-3	<i>Electrical installations of buildings - Part 3: Assessment of general characteristics</i>
IEC 60364-4-41	<i>Electrical installations of buildings - Part 4: Protection for safety - Chapter 41: Protection against electric shock</i>

IEC 60364-4-443	<i>Electrical installations of buildings - Part 4: Protection for safety - Chapter 44: Protection against overvoltages - Section 443: Protection against overvoltages of atmospheric origin or due to switching</i>
IEC 60364-4-46	<i>Electrical installations of buildings - Part 4: Protection for safety - Chapter 45: Isolation and switches</i>
IEC 60364-5-54	<i>Electrical installations of buildings - Part 5: Selection and erection - Chapter 54: Earthing arrangements and protective conductors</i>
IEC 60417	<i>Graphical symbols for use on equipment - Index, survey and compilation of the single sheets</i>
IEC 60445	<i>Identification of equipment terminals and of terminations of certain designated conductors, including general rules for alphanumeric system</i>
IEC 60446	<i>Identification of conductors by colors or numerals</i>
IEC 60664-1	<i>Insulation coordination for equipment within low-voltage systems - Part 1: Principles, requirement and testes</i>
IEC 60750	<i>Item designation in electrotechnology</i>
IEC 60865	<i>Short-circuit currents - Calculation of effects</i>
IEC 60890	<i>A method of temperature-rise assessment by extrapolation for partially type-tested assemblies (PTTA) of low-voltage switchgear and controlgear</i>
IEC 60947-1	<i>Low-voltage switchgear and controlgear - Part 1: General rules</i>
IEC 60947-3	<i>Low-voltage switchgear and controlgear - Part 3: Switches, disconnectors, switch-disconnectors and fuse-combination units</i>
IEC 60947-4-1	<i>Low-voltage switchgear and controlgear - Part 4: Contactors and motor-starters - Section 1: Electromechanical contactors and motor-starters</i>
IEC 61000-4-2	<i>Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4: Testing and measurement techniques - Section 2: Electrostatic discharge immunity test - Basic EMC Publication</i>
IEC 61000-4-3	<i>Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4: Testing and measurement techniques - Section 3: Radiated, radio-frequency, electromagnetic field immunity test</i>
IEC 61000-4-4	<i>Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4: Testing and measurement techniques - Section 4: Electrical fast transient burst immunity test - Basic EMC Publication</i>
IEC 61000-4-5	<i>Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4: Testing and measurement techniques - Section 5: Surge immunity tests</i>
IEC 61117	<i>A method for assessing the short-circuit withstand strength of partially type-tested assemblies (PTTA)</i>



Nos casos onde as normas da ABNT ou da IEC não existirem ou forem omissas, deverão ser adotadas as últimas revisões das normas das seguintes organizações:

ANSI	<i>American National Standards Institute</i>
ASME	<i>American Society of Mechanical Engineers</i>
ASTM	<i>American Society for Testing and Materials</i>
CENELEC	<i>European Committee for Electrotechnical Standardization</i>
DIN	<i>Deutsche Industrie Normen</i>
IEEE	<i>Institute of Electrical and Electronics Engineers</i>
NEMA	<i>National Electrical Manufacturers Association</i>
NFPA	<i>National Fire Protection Association</i>
VDE	<i>Verband Deutscher Elektrotechniker</i>

4 REQUISITOS GERAIS

4.1 PROJETO EXECUTIVO DE FABRICAÇÃO

O projeto executivo de fabricação deverá ser fornecido de acordo com o prescrito no item 7 do Documento nº 000.00.E01.EP.001. Deverão ser fornecidos os seguintes documentos adicionais para o equipamento:

4.1.1 Desenhos Dimensionais, contendo:

- a) Tipo e código do EQUIPAMENTO;
- b) Tipo e código da CONTRATADA;
- c) Arranjo geral, em três vistas, com a localização dos acessórios, componentes e montagem sequencial dos cubículos;
- d) Dimensões;
- e) Material das partes principais;
- f) Espessura e pintura das chapas;
- g) Massa do equipamento;
- h) Indicação de acesso de condutores externos;
- i) Estruturas-suporte;
- j) Detalhes dos terminais (dimensões, materiais);
- k) Desenhos detalhados dos mecanismos de travamento e intertravamento.

4.1.2 Diagramas e Listas, contendo:

- a) Unifilar e trifilar do circuito principal;



- b) Funcional de supervisão, operação, controle e proteção;
- c) Funcional dos circuitos auxiliares;
- d) Funcional dos componentes principais;
- e) Diagrama de interligação das réguas de bornes;
- f) Legenda dos componentes;
- g) Listas de componentes/ materiais, indicando
 - fabricante;
 - tipo e código do fabricante;
 - função;
 - quantidade;
 - características elétricas.

4.1.3 Lista de Plaquetas, definindo:

- a) Material;
- b) Tamanho;
- c) Posição em relação ao desenho dimensional;
- d) Dizeres (de cada linha).

Nota: a lista de plaquetas deverá contemplar a placa de identificação do equipamento, as placas de identificação de supervisão, operação, controle e proteção (aparelhagem nas portas e espelhos) e as placas de identificação dos componentes internos.

4.1.4 Memória de Cálculo do Dimensionamento dos Barramentos

4.2 PERMUTABILIDADE

Componentes do mesmo tipo e tensão nominal deverão ser permutáveis tanto física quanto eletricamente. Peças e dispositivos com funções equivalentes deverão ser de projeto e construção idênticos, de modo que possam ser mutuamente permutáveis.

5 REQUISITOS CONSTRUTIVOS

Os requisitos básicos e construtivos, bem como as condições ambientais, que o equipamento deverá atender estão estabelecidos no Documento nº 000.00.E01.EP.003 e ainda de acordo com as especificações adiante.

O painel deverá ser do tipo TTA (*type tested assembly*), obedecendo aos preceitos da NBR IEC 60439-1.

As seções verticais (colunas) que compõem o Painel deverão possuir um barramento principal, contido em um compartimento independente e comum à todas as demais colunas. Deverá ser previsto um



barramento vertical, individual, ao qual serão conectadas as diversas saídas que compõem a seção.

As colunas deverão ser construídas com invólucros metálicos de aço carbono, espessura de 2,0mm, tipo autoportante de alta robustez mecânica, uso interno (grau de proteção IP31 - painel abrigado) ou externo (grau de proteção IP55).

O tipo de instalação abrigada (uso interno) ou ao tempo (uso externo) será claramente definido na ET da localidade/sítio em questão, ressaltando que o painel quando aplicado à Subestação Remota Blindada será sempre para uso externo.

O painel, quando instalado ao tempo, deverá possuir cobertura metálica projetando-se na parte frontal e posterior de maneira a oferecer proteção contra intempéries e possuir inclinação adequada ao escoamento de água.

Com objetivo de minimizar a possibilidade de contatos acidentais com as unidades funcionais adjacente, as colunas deverão atender no mínimo a forma de separação 3b, correspondente ao tipo de compartimentação definido pela Norma IEC NBR IEC 60439-1.

As colunas deverão garantir facilidades para futuras modificações e ampliações sem necessidade de ferramentas especiais.

Todos os dispositivos que possuem a mesma finalidade (por exemplo: proteção, controle e manobra), deverão ser fabricados pelo mesmo fabricante, de forma a assegurar a coordenação da proteção e interação/integração entre eles.

Cada coluna deverá possuir um compartimento de cabos independente, estendendo-se da parte superior até a parte inferior da mesma, com acesso frontal por meio de portas e/ou traseiras por meio de tampas aparafusadas, para conexão e passagem dos cabos de saída, com largura mínima de 200mm. No interior destes compartimentos deverão ser previstos meios para fixação dos cabos de força e controle. Deverão ser providos de meios que garantam a separação dos cabos de força dos cabos de controle.

Nas partes não isoladas, junto aos terminais de ligação dos cabos de força, deverá ser previsto um recobrimento com material isolante para evitar contatos acidentais.

Deverá ser previsto também no compartimento vertical de cada coluna, barramento de controle destinado para alimentação das gavetas (quando aplicável). Os bornes de controle deverão ser alojados juntamente com os bornes de força ao lado do seu compartimento correspondente.

A interligação com os equipamentos ou alimentadores externos deverá ser feita com cabos singelos isolados; para isto, deverão ser previstos terminais, saída vertical, dispostos a uma altura que permita a instalação adequada.

Para assegurar a inserção e o alinhamento perfeito dos contatos principais, o compartimento do disjuntor deverá possuir pinos guia ou outro meio que não permita nenhum desalinhamento dos contatos. O compartimento deverá possuir perfis guia de rolamento para extração ou inserção do disjuntor em toda a extensão do compartimento.

Os cubículos poderão ser justapostos, na sequência definida na ET da localidade em questão. Nesse caso, deverão possuir chapas de separação com divisórias metálicas aterradas entre cubículos adjacentes e buchas de passagem apropriadas para conexão dos barramentos.

Para os circuitos de proteção e medição deverão ser instaladas chaves de testes.



6 REQUISITOS ELÉTRICOS

6.1 CARACTERÍSTICAS DOS SERVIÇOS AUXILIARES

- a) 220V_{ca} (+10%, -10%), 60 Hz, 1F+N, para: aquecimento, iluminação e tomadas;
- b) 125V_{cc} (+10%, -20%), para: supervisão, operação, controle e proteção.

6.2 CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS DO EQUIPAMENTO

Para o projeto do painel deverão ser consideradas as seguintes características elétricas além daquelas especificadas na ET da localidade em questão:

REQUISITO	UNIDADE	ESPECIFICADO
Tensão nominal	V _{ef}	380
Classe de isolamento	V	1000
Número de pólos	-	3
frequência nominal	Hz	60
Corrente nominal do barramento	A _{ef}	[1]
Corrente suportável nominal de curta duração por 1s, mínimo	kA _{ef}	25/65/85
Valor de crista da corrente suportável nominal, mínimo	kA _{cr}	63/105/187
Tensão suportável nominal de impulso atmosférico (1,2 x 50µs)		
para terra e entre pólos	kV _{cr}	12
Tensão suportável nominal à frequência industrial durante 1min		
para terra e entre pólos (circuito principal)	kV _{ef}	2,5
nos circuitos de comando e controle	kV _{ef}	2
Capacidade de corrente dos contatos auxiliares em regime contínuo	A	10
Capacidade de interrupção dos contatos auxiliares em 125V _{cc}		
em circuitos não indutivos	A	15
em circuitos indutivos com L/R < 40ms	A	2
Tensão auxiliar de serviço	V _{cc}	125
Limites de temperatura e elevação de temperatura	°C	Conforme NBR IEC 60694
Grau de proteção, mínimo		
Painel ao tempo	-	IP55



Painel abrigado	-	IP31
Compartimentos internos	-	IP31
Equipamentos internos	-	IPXXB

[1] Características técnicas definidas na ET da localidade em questão.

6.3 CARACTERÍSTICAS DA APARELHAGEM PRINCIPAL

Para complementação das características descritas a seguir deverá ser observado o Documento nº 000.00.E01.EP.031.

6.3.1 Disjuntores de Alimentação ou de Manobra

Quando utilizado disjuntor tipo *power* na entrada ou nas saídas do Painel, estes deverão ser abertos conforme as recomendações gerais da Norma IEC 60 947-1 e da NBR IEC 60 947-2, do tipo seco, extraíveis ou fixo, com abertura por meio de disparadores eletrônicos microprocessado e por bobina de disparo. Em caso de extraível, deverá ter sistema de guilhotinas isolantes que impeçam contatos acidentais do operador com a parte viva, quando o disjuntor estiver removido.

Os disjuntores abertos deverão pertencer à categoria B das recomendações gerais da Norma NBR IEC 60 947-2. A capacidade de interrupção dos disjuntores será definida levando-se em conta o local de instalação, conforme a Norma NBR 5410.

A capacidade nominal de interrupção de curto circuito em serviço (Ics) deverá ser igual a 100% da capacidade nominal de interrupção máxima em curto circuito (Icu).

Os disjuntores abertos deverão ser aptos ao seccionamento plenamente aparente, conforme as Normas NBR IEC 60 947-1 e NBR IEC 60 947-2, para uma tensão de isolamento nominal de 1000V e para a categoria de sobretensão IV.

Os disjuntores abertos deverão ser concebidos de maneira que a manutenção possa ser efetuada em função de sua utilização. A fim de reduzir a manutenção, a vida útil mecânica deverá ser de 12.500 ciclos até 1.600A, 10.000 ciclos até 4.000A e 5.000 ciclos para os superiores a 4.000A.

Deverão ser **extraíveis** e fornecidos, no mínimo, com o seguinte:

- mecanismo de operação do tipo a motor e mola, alimentado em 125V_{cc}, sendo que o mecanismo deverá permitir o carregamento manual das molas;
- bobinas de abertura e de fechamento em 125V_{cc} (que permitirão o acionamento REMOTO dos mesmos);
- mecanismo de comando elétrico de fechamento e abertura e comando manual mecânico por meio de alavanca;
- chaves de contatos auxiliares com, no mínimo, 12 contatos, sendo 6 do tipo NA e 6 do tipo NF; [2]
- contato auxiliar INAF de atuação dos disparadores, poderá ser por meio de um único contato, sem haver segregação do tipo de proteção;
- contador de operações;



- g) indicador de estado da mola (carregada ou descarregada);
- h) indicador de posição do disjuntor (aberto ou fechado);
- i) indicador mecânico e elétrico de *trip* por meio da atuação dos disparados de sobrecorrente das proteções L, S, I e G;
- j) terminais em barra chata.

[2] Caso a quantidade de contatos auxiliares disponíveis no disjuntor for limitada, para o SIGE, poderão ser aceitos contatos auxiliares multiplicados por meio de relês biestáveis.

6.3.2 Disjuntores para SubPainéis

Os disjuntores em caixa moldada *plug-in* deverão ser do tipo “Limitadores de Corrente” e ser conforme as recomendações gerais da Norma NBR IEC 60 947-1 e NBR IEC 60 947-2.

Os disjuntores em caixa moldada deverão pertencer a categoria A. A capacidade de interrupção de curto-circuito em serviço (Ics) deverá ser igual a 100 % da capacidade de interrupção última (Icu) em toda faixa de tensão de emprego.

Disjuntores para alimentadores e outros circuitos deverão ser previstos com elemento térmico e magnético de proteção.

Os disjuntores em caixa moldada deverão ser concebidos para serem montados na vertical, horizontal e deitado com a alavanca para cima ou para baixo, alimentados a montante ou a jusante, sem redução da performance e ter na face frontal uma isolação classe II (segundo Norma IEC 60 664-1).

Para uma tensão de rede de 400V, o limite térmico máximo (I2t) sob curto-circuito será limitado à:

- a) $10^6 \text{ A}^2\text{s}$ para os calibres $\leq 250\text{A}$;
- b) $5 \times 10^6 \text{ A}^2\text{s}$ para os calibres de 400A a 630A.

As características de limitação acima deverão otimizar a filiação com os disjuntores do tipo caixa moldada ou modular situados a jusante.

Os disjuntores deverão ser equipados com contato auxiliar de posição, 1NAF, e de atuação termomagnética 1NAF, com fiação independente até a Remota de entradas e saídas do SCD.

Os disjuntores deverão ter acionamento direto por meio de alavanca, com sinalização “aberto-fechado” indicada pela posição da alavanca e deverão ser seletivos como disjuntores de distribuição.

6.3.3 Disjuntores de Distribuição

Os disjuntores em caixa moldada *plug-in* deverão ser do tipo “Limitadores de Corrente” e ser conforme as recomendações gerais da Norma NBR IEC 60 947-1 e NBR IEC 60 947-2.

Os disjuntores em caixa moldada deverão pertencer a categoria A. A capacidade de interrupção de curto-circuito em serviço (Ics) deverá ser igual a 100 % da capacidade de interrupção última (Icu) em toda faixa de tensão de emprego.

Disjuntores para alimentadores e outros circuitos deverão ser previstos com elemento térmico e magnético de proteção.

Os disjuntores em caixa moldada deverão ser concebidos para serem montados na vertical, horizontal e

deitado com a alavanca para cima ou para baixo, alimentados a montante ou a jusante, sem redução da performance e ter na face frontal uma isolação classe II (segundo Norma IEC 60 664-1).

Para uma tensão de rede de 400V, o limite térmico máximo (I²t) sob curto-circuito será limitado à:

- c) 10⁶ A²s para os calibres ≤ 250A;
- d) 5 x 10⁶ A²s para os calibres de 400A a 630A.

As características de limitação acima deverão otimizar a filiação com os disjuntores do tipo caixa moldada ou modular situados a jusante.

Os disjuntores deverão ser equipados com contato auxiliar de posição, 1NAF, e de atuação termomagnética 1NAF, com fiação independente até a Remota de entradas e saídas do SCD.

Os disjuntores deverão ter acionamento direto por meio de alavanca, com sinalização “aberto-fechado” indicada pela posição da alavanca e deverão ser seletivos como disjuntores de distribuição.

6.3.4 Transformadores de Corrente e Potencial

Deverão ser do tipo seco, isolados com resina, para instalação interna. Os transformadores deverão ter marcas de polaridade de todos os enrolamentos perfeitamente visíveis.

Os transformadores de corrente deverão ter seus secundários levados a bornes curto-circuitadores.

As placas de características deverão ser visíveis para um observador ao abrir as portas, caso necessário deverão ser reproduzidas numa segunda placa e colocadas em lugar de fácil visualização.

6.3.5 Minidisjuntores

Deverão ser do tipo seco e instalação fixa, com acionamento manual (por meio de alavanca), com sinalização “aberto-fechado” indicada pela posição da alavanca. Equipados com relê termomagnético de ação direta para proteção contra sobrecarga e curto-circuito e com contato auxiliar de posição, 1NAF, com fiação independente até a Remota de entradas e saídas do SCD.

6.3.6 Chave Seletora LOCAL-REMOTO (43LR)

Deverá ser do tipo rotativo, com moldura quadrada, com 2 posições LOCAL-REMOTO, ângulo de comutação entre as posições 90°, com contato auxiliar 1NAF para a posição “REMOTO”, com fiação independente até a Remota de entradas e saídas do SCD.

6.3.7 Transdutores

Os transdutores deverão ser adequados para instalação fixa em equipamentos.

Deverão suportar temperaturas de até 70°C no interior dos equipamentos sem riscos de danos.

Cada função deverá ter seu transdutor específico, não sendo aceitos transdutores que desempenhem simultaneamente várias funções no mesmo equipamento.

6.3.8 Chave de testes

Nos circuitos de proteção e de medição deverão existir chaves de testes.





7 REQUISITOS OPERACIONAIS

O equipamento deverá ser projetado para comando LOCAL e REMOTO por meio de uma única chave de seleção (43LR). O comando LOCAL por meio de botoeiras liga - desliga, e o comando REMOTO pelo Sistema Digital de Gerenciamento de Energia (SIGE).

O processo operacional tanto LOCAL como REMOTO não deverá permitir o paralelismo entre as fontes de alimentação do equipamento, quando estas não forem síncronas entre si. Para isso, na posição LOCAL, deverá existir um intertravamento mínimo, e na posição REMOTO um intertravamento mais complexo, a ser realizado pela UGE.

O objetivo principal da chave de controle é possibilitar, quando qualquer elemento que participa do intertravamento falhar (colar contato), a mudança sem interromper o funcionamento da subestação.

Condição operativa normal: disjuntores fechados.

7.1 COMANDO LOCAL

A chave de seleção deverá estar na posição LOCAL (43L).

- a) A operação do equipamento deverá ser diretamente em seu painel frontal por botoeiras liga (**verde**) - desliga (**vermelho**) dos disjuntores motorizados;
- b) deverá impedir o comando REMOTO;
- c) Os disjuntores de entrada deverão possuir bloqueios no circuito de fechamento para impedir o paralelismo das fontes (quando estas não forem síncronas);
- d) Sinalizar a falta de tensão de qualquer fonte por meio de dispositivo visual e sonoro (provido de dispositivo de restabelecimento manual).

7.2 COMANDO REMOTO

A chave de seleção deverá estar na posição REMOTO (43R).

O equipamento deverá ser adequado e preparado para informar e receber todos os comandos da lógica de automação externa implementada no SIGE; para isto deverão ser disponibilizados contatos auxiliares com fiação independente até a Remota de entradas e saídas a ser instalada no compartimento de equipamentos eletrônicos dentro do painel. (Subsistema SCD.)

A descrição detalhada do SCD aplicada ao painel encontra-se no Documento nº 000.00.E01.EP.007.

8 INSPEÇÕES E ENSAIOS

8.1 ENSAIOS SOBRE MATERIAIS E COMPONENTES

Deverão ser fornecidos, SEMPRE QUE SOLICITADOS, os resultados dos ensaios realizados sobre os materiais e componentes empregados na fabricação do equipamento, de modo a comprovar a qualidade destes produtos.

Os ensaios deverão ser executados obedecendo às prescrições das normas ABNT e ASTM aplicáveis.

8.2 TESTES E ENSAIOS DE TIPO

Além do estabelecido no item 11.2 do Documento nº 000.00.E01.EP.001, deverão ser fornecidos os resultados dos ensaios adiante para o painel/cubículo, conforme NBR IEC 60439-1, IEC 60664-1, IEC 60890 e IEC 61000-4 (*Section 2, 3, 4 e 5*):

- a) Ensaio de tensão suportável de curta duração à frequência industrial;
- b) Ensaio de tensão de impulso atmosférico;
- c) Medição da resistência dos circuitos (principal e auxiliares);
- d) Ensaio de elevação de temperatura;
- e) Distâncias de escoamento e de isolamento;
- f) Ensaio de corrente suportável de curta duração e do valor de crista da corrente suportável do circuito principal;
- g) Ensaio de compatibilidade eletromagnética (CEM).

8.3 TESTES E ENSAIOS DE ROTINA

Além do estabelecido no item 11.3 do Documento nº 000.00.E01.EP.001 e no item 7.2 do Documento nº 000.00.E01.EP.003, deverão ser realizados, no mínimo, os ensaios de “rotina” adiante, conforme normas NBR e IEC aplicáveis:

8.3.1 De Fábrica (FAT)

- a) Verificações visual e dimensional;
- b) Ensaio de operação mecânica
 - dispositivos de manobra e partes removíveis;
 - intertravamentos.
- c) Ensaio dielétricos nos circuitos principal, auxiliar e controle
 - tensão aplicada à frequência industrial durante um minuto;
 - resistência de isolamento.
- d) Ensaio nos circuitos principal, auxiliar e de controle
 - verificação da conformidade com diagramas de circuitos e de fiação (projeto);
 - verificação da fiação (teste ponto a ponto);
 - verificação dos ajustes;
 - verificação das sinalizações;
 - verificação das medições;
 - verificação das comunicações;
 - verificação das proteções.





- e) Medição da resistência do circuito principal;
- f) Ensaio de estanqueidade (quando aplicável).

8.3.2 De Campo (SAT)

- a) Verificação visual;
- b) Ensaio de operação mecânica
 - dispositivos de manobra e partes removíveis;
 - intertravamentos.
- c) Ensaio nos circuitos principal, auxiliar e de controle
 - verificação dos ajustes;
 - verificação das sinalizações;
 - verificação das medições;
 - verificação das comunicações;
 - verificação das proteções.
- d) Testes com carga.