
Norma Técnica SABESP NTS 266

ET-1832/01-EL-032

NORMA GERAL PARA QUADROS ELÉTRICOS

Especificação

São Paulo
Revisão 0 – Março – 2006

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	1
2	OBJETIVO.....	1
3	REFERÊNCIA NORMATIVA.....	1
4	PADRÕES.....	1
4.1	Padrão Fechos dos Painéis Baixa Tensão.....	1
4.2	Padrão de Identificação das Fases, Neutro e Terra.....	2
4.3	Padrão de Cores das Lâmpadas de Sinalização e Botão de Comando dos Painéis	2
4.4	Padrão Cores dos Condutores dos Painéis.....	3
4.5	Padrão de Cores para Barramento.....	3
5	PADRÃO DO PROCESSO DE TRATAMENTO DE SUPERFÍCIE, PINTURA E ACABAMENTO.....	4
5.1	Tratamento de superfície e pintura.....	4
5.2	Preparação das superfícies.....	5
5.3	Ambiente Normal: Abrigado Rural e Urbano.....	5
5.4	Orla Marítima (Litoral): Ambiente Abrigado/Desabrigado.....	6
5.5	Estação de Tratamento de Água - ETA: Ambiente Abrigado/Desabrigado	6
5.6	Estação de Tratamento de Esgoto - ETE: Ambiente Abrigado/Desabrigado ...	7
5.7	Requisitos de Qualidades.....	7
5.8	Padrão de Cores para os Quadros e Painéis.....	9

Norma Geral para Quadros Elétricos

1 INTRODUÇÃO

A padronização dos Quadros Elétricos tem como benefício a unificação, implantação de automação e facilitação de operação e manutenção. A atividade se torna eficiente e efetiva com otimização de custos.

2 OBJETIVO

A presente Norma tem por objetivo consolidar padrões únicos para os requisitos e características técnicas de partes comuns existentes nos quadros elétricos da Sabesp.

3 REFERÊNCIA NORMATIVA

Os padrões devem atender as normas brasileiras da ABNT e a internacional IEC, de acordo com as últimas revisões e, em casos de omissão destas, devem ser adotadas normas de outras entidades internacionais consagradas, sendo que as mesmas estarão sujeitas à aprovação da Sabesp.

- **NBR-IEC 60439-1** - Conjunto de Manobra e Controle de Baixa Tensão Parte 1: Conjuntos com ensaio de tipo totalmente testado (TTA) e conjuntos com ensaio de tipo parcialmente testado (PTTA)
- **NBR 5410** – Instalações Elétricas de Baixa Tensão
- **NBR 7008** – Chapas de Aço Carbono Zincadas pelo Processo Contínuo de Imersão a Quente
- **NBR 8755** – Sistemas de Revestimentos Protetores para Painéis Elétricos
- **NBR IEC 62208** – Invólucros Vazios destinados a Conjuntos de Manobra e Controle de Baixa Tensão - Regras Gerais
- **IEC 60073** – Basic and safety principles for man-machine interface, marking and identification- Coding principles for indication devices and actuators
- **IEC 60445** – Identification of equipment terminals and of terminations of certain designated conductors, including general rules for an alphanumeric system
- **IEC 60446** – Identification of conductors by colours or numerals
- **NBR 6979** – Conjunto de Manobra e Controle em Invólucro Metálico para Tensões Acima de 1kV até 36,2kV

4 PADRÕES

4.1 Padrão Fechos dos Painéis Baixa Tensão

Os membros da Subcomissão de quadros elétricos, em consulta as respectivas áreas de manutenção, consolidarão os seguintes padrões de fechos para painéis:

- Painel tipo modular (caixa): fecho lingüeta em aço inox, com frontal redondo e miolo tipo fenda;

- Painel tipo armário compartimentado: fecho lingüeta em aço inox, com frontal redondo e miolo tipo fenda;
- Painel tipo armário não compartimentado: fecho Cremona com lingüeta e maçaneta escamoteável, miolo Yale e varões contínuos com trava no batente do painel.

4.2 Padrão de Identificação das Fases, Neutro e Terra

Ficou definido que as identificações das fases, neutro e terra em baixa e média tensão seguirão a seguinte nomenclatura:

Média Tensão:

- Fases: – **A, B e C**;
- Neutro: – **N**;
- Terra: - **T**.

Baixa Tensão:

- Fases: – **R, S e T**;
- Neutro: – **N**;
- Terra: - **T**.

4.3 Padrão de Cores das Lâmpadas de Sinalização e Botão de Comando dos Painéis

O padrão de cores das lâmpada de sinalização e botões de comandos serão as definidas pela IEC 60073 (norma mencionada no item 7.6.5.4 da NBR IEC 60439).

Padrão cores das lâmpadas de sinalização:

Função	Cor do Sinalizador
Ligado	Vermelho
Desligado	Verde
Falta a terra Sobrecarga	Branca
Intervalo de partida	Azul
Painel Energizado	Branca
Defeito, Umidade	Amarela

Padrão cores dos botões de comando:

Função	Cor da Botoeira
Liga	Verde
Desliga	Vermelha
Rearme	Amarela
Emergência	Vermelha
Teste de sinalização	Preta

4.4 Padrão Cores dos Condutores dos Painéis

Para o padrão de cores dos condutores serão aplicadas as normas IEC 60445 e IEC 60446, mencionadas no item 7.6.5.1 da NBR IEC 60439 e a norma NBR 5410 no seu item 6.1.5.3.

Padrão cores dos condutores de comando e controle (IEC 60445 e 60446):

Corrente contínua	Positivo – cor vermelha Negativo – cor preta
Corrente alternada	Cor cinza claro
Amperimétricos e voltimétricos	Cor amarela
Neutro	Cor azul claro
Terra	Cor verde/amarelo ou verde

Padrão de cores dos condutores de potencia (NBR 5410):

Fase A	Cor preta, com fita adesiva azul escura
Fase B	Cor preta, com fita adesiva branca
Fase C	Cor preta, com fita adesiva violeta ou marrom
Neutro	Cor azul claro
Terra	Cor verde/amarelo ou verde

4.5 Padrão de Cores para Barramento

Ficou definido pela Subcomissão de quadros elétricos o seguinte padrão de cores para barramento em painéis

Identificação das barras

Fase A	Azul escuro
Fase B	Branca
Fase C	Violeta ou Marrom
Terra	Verde/amarelo ou Verde
Neutro	Azul claro

5 Padrão do Processo de Tratamento de Superfície, Pintura e Acabamento

O processo de tratamento de superfície, pintura e acabamento para quadros e painéis da Sabesp ficam assim definidos, conforme o ambiente de instalação, ou seja, para cada local deverá observar um procedimento para proteção da chapa metálica dos quadros, cuja estrutura é fabricada com chapas de aço, portanto devem passar por um tratamento especial para evitar a corrosão que é um processo de oxidação que limita a vida útil do quadro elétrico. Portanto foram considerados quatro tipos de ambiente:

1. Ambiente Normal
2. Orla Marítima (Litoral)
3. Estação de Tratamento de Água - **ETA**
4. Estação de Tratamento de Esgotos - **ETE**

De acordo com um levantamento efetuado no ambiente de algumas unidades operacionais da Sabesp, foram caracterizados alguns agentes agressores, que após um determinado período poderão provocar danos nos quadros elétricos. Os principais agentes agressores caracterizados conforme o ambiente são os seguintes:

- Litoral: Cloreto de Sódio, umidade (Predominante);
- ETA: Cloro, Sulfato Férrico, Hidróxido de Sódio, Cloreto Férrico;
- ETE: Gás Sulfídrico (predominante).

Concentrações dos agentes variando de 15% a 20%

5.1 Tratamento de superfície e pintura

Os Quadros devem receber tratamento das chapas e pintura, interna e externamente, após terem sido efetuadas todas as furações e aberturas para instalação de instrumentos, chaves, botões, sinalizadores nas partes frontais, e aberturas para passagem de barramentos, canaletas nas partes laterais dos módulos, de acordo com os desenhos aprovados. Não sendo aceitos execução de furos em peças tratadas, mesmo que estes tenham pintura retocada.

5.2 Preparação das superfícies

As superfícies das chapas de aço devem ser preparadas pelo processo de fosfatização quando a tinta aplicada for em pó (item 4.1 da NBR 8755 “...*Para chapa com espessura abaixo de 2,8 mm, ou quando a tinta for em pó, utilizar somente o processo de fosfatização*”).

Dispensa o processo de fosfatização quando as chapas de aço forem com revestimento de zinco eletrodepositado conforme NBR 10476 com espessura mínima de 10 µ ou Chapa de aço ZC / ZE revestida com zinco por imersão conforme NBR 7008, porém devem ter tratamento de superfície adequado para favorecer o processo de ancoragem da pintura eletrostática.

Pequenas peças metálicas como parafusos, porcas, arruelas e acessórios deverão ser zincadas por processo eletrolítico e bicromatizadas.

Todas as exigências e recomendações para o tratamento da chapa e o tipo de pintura a ser utilizado de acordo com o ambiente, é baseado nas normas técnicas NBR e IEC, conforme descrito no procedimento a seguir:

5.3 Ambiente Normal: Abrigado Rural e Urbano

As superfícies das chapas de aço deverão ser submetidas a um pré-tratamento anticorrosivo conforme descrição abaixo:

5.3.1- Tratamento químico:

- Desengraxamento em solução aquecida (imersão a quente), com finalidade de remover todo e qualquer resíduo de óleo e graxa da superfície das peças;
- Decapagem em solução acida a fim de remover qualquer oxidação;
- Lavagem por imersão ou Jato de Água;
- Fosfatização a quente com formação de cristais líquidos: processo químico de deposição de fosfato em superfície de aço visando favorecer a ancoragem de tintas em sistema de pintura;
- Lavagem por imersão ou Jato de Água;
- Passivação das peças com uma solução de baixa concentração de ácido crômico, aquecida para melhorar as características da aderência e da inibição de oxidação;

5.3.2- Pintura

Pintura Eletrostática de Poliéster conforme sistema 2 item 4.2.1 b) da NBR 8755, espessura mínima de 80 μ e cor de acabamento cinza claro, referencia MUNSSELL N6.5.

Internamente ao painel/quadro serão utilizados chapas de aço com revestimento de zinco eletrodepositado conforme NBR 10476 ou chapa de aço zincadas a quente conforme NBR 7008, ZC revestimento B, com tratamento químico que elimina a necessidade posterior de tratamentos galvânicos e/ou pintura, aumentando a eficiência contra a corrosão.

5.4 Orla Marítima (Litoral): Ambiente Abrigado/Desabrigado

As superfícies das chapas de aço deverão ser com revestimento de zinco eletrodepositado conforme NBR 10476 ou chapa de aço ZC / ZE revestida com zinco por imersão conforme NBR 7008, porém devem ter tratamento de superfície adequado para favorecer o processo de ancoragem da pintura eletrostática.

5.4.1- Pintura

Pintura Eletrostática de Poliéster conforme Sistema 2 item 4.2.12b) da NBR 8755, espessura mínima de 140 μ . Após secagem, aplicar no mínimo uma demão de 40 μ de tinta poliuretano alifática externo. Cor de acabamento cinza claro, referencia MUNSSELL N6.5.

Internamente ao painel/quadro também serão utilizados chapas de aço com revestimento de zinco eletrodepositado conforme NBR 10476 ou chapa de aço zincadas a quente conforme NBR 7008, ZC revestimento B, com tratamento químico “Passivação” que elimina a necessidade posterior de tratamentos galvânicos e/ou pintura, aumentando a eficiência contra a corrosão.

5.5 Estação de Tratamento de Água - ETA: Ambiente Abrigado/Desabrigado

As superfícies das chapas de aço deverão ser com revestimento de zinco eletrodepositado conforme NBR 10476 ou chapa de aço ZC / ZE revestida com zinco por imersão conforme NBR 7008, porém devem ter tratamento de superfície adequado para favorecer o processo de ancoragem da pintura eletrostática.

5.5.1 - Pintura

Pintura Eletrostática de Poliéster conforme Sistema 2 item 4.2.12b) da NBR 8755, espessura mínima de 140 μ . Após secagem, aplicar no mínimo uma demão de 40 μ de tinta poliuretano alifática externo. Cor de acabamento cinza claro, referencia MUNSSELL N6.5.

Internamente ao painel/quadro também serão utilizados chapas de aço com revestimento de zinco eletrodepositado conforme NBR 10476 ou chapa de aço zincadas a quente conforme NBR 7008, ZC revestimento B, com tratamento químico “Passivação” que

elimina a necessidade posterior de tratamentos galvânicos e/ou pintura, aumentando a eficiência contra a corrosão.

5.6 Estação de Tratamento de Esgoto - ETE: Ambiente Abrigado/Desabrigado

As superfícies das chapas de aço deverão ser com revestimento de zinco eletrodepositado conforme NBR 10476 ou Chapa de aço ZC / ZE revestida com zinco por imersão conforme NBR 7008, porém devem ter tratamento de superfície adequado para favorecer o processo de ancoragem da pintura eletrostática.

5.6.1- Pintura

Pintura Eletrostática de Poliéster conforme Sistema 2 item 4.2.12b) da NBR 8755, espessura mínima de 140 μ . Após secagem, aplicar no mínimo uma demão de 40 μ de tinta poliuretano alifática externo. Cor de acabamento cinza claro, referencia MUNSSELL N6.5.

Internamente ao painel/quadro também serão utilizados chapas de aço com revestimento de zinco eletrodepositado conforme NBR 10476 ou chapa de aço zincadas a quente conforme NBR 7008, ZC revestimento B, com tratamento químico "Passivação" que elimina a necessidade posterior de tratamentos galvânicos e/ou pintura, aumentando a eficiência contra a corrosão.

5.7 Requisitos de Qualidades

5.7.1- Pintura a Pó a base de Resina de Poliéster

- Ambiente Normal Abrigado: Rural e Urbano

Período de Exposição:

144hs Câmara Úmida e 48hs Névoa Salina

5.7.2- Pintura a Pó a base de Resina de Poliéster com no mínimo uma demão de Pintura líquida Poliuretana

- Ambiente Abrigado/Desabrigado: Estação de Tratamento de Água (ETA):
- Ambiente Abrigado/Desabrigado: Estação de Tratamento de Esgoto (ETE):
- Ambiente Abrigado/Desabrigado: Salina "Orla Marítima"

Período de Exposição:

288hs Câmara Úmida e 336hs Névoa Salina

Exposição em Câmara Úmida e de Névoa Salina conforme Norma ABNT NBR 8095 e NBR8094 e Avaliação conforme NBR IEC 62208 item 9.12.

Período de Exposição:

Painel Abrigado: 144hs Câmara Úmida e 48hs Névoa Salina

Painel Desabrigado: 288hs Câmara Úmida e 336hs Névoa Salina

- Grau de Aderência

Conforme ABNT NBR 11003

Especificado: máximo Gr₁ ou Y₁ / X₁

- Grau de Oxidação

Conforme ABNT NBR 5770

Especificado: máximo F 1

Área com corrosão Aflorante 0,05%

- Grau de Empolamento

Conforme ABNT NBR 5841 MB 786

Especificado: Grau d 0 / t o – Isento de bolhas

- Grau de Migração Subcutânea

Conforme ABNT MB 787 e ASTM 1654

Especificado: Migração subcutânea máxima de 1mm.

5.7.3- “Revestimento de Zinco Eletrodepositado”

O tratamento de superfície Zincagem deve apresentar conformidade com os itens definidos na norma NBR 10476 no tocante a:

Espessura;

Aparência;

Aderência;

Resistência a Corrosão por exposição em Câmara de Névoa Salina conforme NBR 8094.

5.7.4- CORPOS DE PROVA PARA HOMOLOGAÇÃO DE FORNECEDORES DE COMPONENTES PARA PAINÉIS COM:

“Pintura a pó a base de Resina de Poliéster”

“Revestimento de Zinco Eletrodepositado”

Amostras representativas dos componentes dos Painéis que apresentem os mesmos detalhes construtivos no tocante a material, espessura, corte, furos (laser e pulsionadeira) dobras e tratamento de superfície em conformidade com esta especificação.

5.8 Padrão de Cores para os Quadros e Painéis

O padrão de cores para quadros e painéis da Sabesp ficou assim definido:

- **Quadros e Painéis:** – cor cinza claro, referencia MUNSSELL N6.5;
- **Placa de Montagem:** – cor laranja, referencia MUNSSELL 2,5YR6/14.

Norma Geral para Quadros Elétricos

Considerações finais:

- 1) Esta norma técnica, como qualquer outra, é um documento dinâmico, podendo ser alterada ou ampliada sempre que for necessário. Sugestões e comentários devem ser enviados ao Departamento da TET;
- 2) Esta norma técnica agrega informações de diversas normas da ABNT;
- 3) Esta norma técnica seguiu as orientações dadas na SUBCOMISSÃO DE QUADROS ELÉTRICOS – SABESP;
- 4) Tomaram parte na elaboração desta Norma:

AREA	UNIDADE DE TRABALHO	NOME
M	MLLN	ALAN DE OLIVEIRA
T	TMOE	ANDRE RAUL C. SANTOS
M	MTOB	ANTONIO GREGORIO PESSOA
T	TET	CARLOS ALBERTO MIRANDA DA SILVA
M	MTOB	CLAUDIO DOS SANTOS SILVA
M	MOE	DIOGO P. PAOLETTI
M	MLLN	ERIVALDO DA ROSA LIMA
T	TMG	FERNANDO FONSECA
T	TMG	HEIDI KONDO
M	MNNM	JOÃO ALEXANDRE X. MINGUSSI
R	RGFF	JOÃO BATISTA DE PADUA SILVA
R	RBO	JOÃO DEGUCHI
T	TET	JOAO LUIS BERTAGNA
R	RGFF	JOSÉ CHOZEM KOCHI
T	TACC	JOSÉ ERONILDES PORTELLA
R	RVE	LIDIO MARTINS
R	REQ	LUIZ FERNANDO S. NETTO
T	TET	MARCELO DE SOUZA
M	MCCM	PEDRO PICCIARELLI
M	MSSM	PIERO MARCOS SACCARDO
M	MASA	RAFAEL MIRANDA
M	MSEE	ROBSON EMANUEL DA SILVA
M	MASA	VANDERLEI F. CASTILHO
CONSULTOR	SETEPLA	CLAUDIO MIYAJIMA
CONSULTOR	SETEPLA	KENITI MAKI

Sabesp – Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo
Diretoria de Tecnologia e Planejamento - T
Assessoria para Desenvolvimento Tecnológico - TVV

Rua Costa Carvalho, 300 - CEP 05429-900
São Paulo - SP - Brasil
Telefone: (0--11) 3388-8839 / FAX: (0--11) 3814-6323

- Palavras Chave: Automação, Eletricidade, Quadros Elétricos
- 9 páginas