
NORMA TÉCNICA

T . 268 / 0

**DIRETRIZES PARA ELABORAÇÃO DE
PROJETOS TÉCNICOS, FORNECIMENTO,
MONTAGEM, TESTE E PRÉ-OPERAÇÃO
DE BOOSTERS CONTAINERS DE ATÉ
12,5 CV**





NORMA TÉCNICA

Diretrizes para Elaboração de Projetos Técnicos,
Fornecimento, Montagem, Teste e Pré-Operação
de Boosters Containers de até 12,5 CV

Nº: T.268/0
Subst.: -
Aprov.: 13/04/23
Pág.: 02/21

SUMÁRIO

1	OBJETIVO.....	3
2	REFERÊNCIAS NORMATIVAS	3
3	TERMOS E DEFINIÇÕES	5
4	CONDIÇÕES GERAIS	5
5	GARANTIA	7
6	VERIFICAÇÃO DE CONFORMIDADE COM O OBJETO LICITADO	7
7	PROJETO, ANÁLISE E APROVAÇÃO.....	8
7.1	PROJETO	8
7.2	ANÁLISE E APROVAÇÃO DOS PROJETOS CONSTRUTIVOS.....	9
7.3	SANÇÕES POR REANALISE DE PROJETOS CONSTRUTIVOS	10
8	CARACTERÍSTICAS DOS EQUIPAMENTOS	11
8.1	CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS DO CONTAINER.....	11
8.2	CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS	12
9	DATA BOOK	15
10	EMBALAGEM E TRANSPORTE	16
11	INSPEÇÃO, ENSAIOS E TESTES.....	17
11.1	DISPOSIÇÕES GERAIS	17
11.2	PAINEL ELÉTRICO	18
11.3	CONJUNTO MOTOBOMBA	18
11	DISPOSIÇÕES FINAIS	19
	ANEXO 01 – CONTROLE DE REVISÃO	20
	ANEXO 02 – DESENHO ORIENTATIVO	21



NORMA TÉCNICA

Diretrizes para Elaboração de Projetos Técnicos,
Fornecimento, Montagem, Teste e Pré-Operação
de Boosters Containers de até 12,5 CV

Nº:	T.268/0
Subst.:	-
Aprov.:	13/04/23
Pág.:	03/21

1 Objetivo

1.1 Esta norma tem como objetivo orientar, subsidiar, padronizar e estabelecer procedimentos para a elaboração de propostas e projetos técnicos, compra e implantação de boosters de até 12,5 CV montados em container metálico e instalado em passeios, praças ou espaços públicos do ambiente urbano.

1.2 O objetivo desta norma é apresentar as diretrizes mínimas a serem seguidas para promover a padronização das unidades implantadas na COPASA MG de forma a buscar a otimização de custos operacionais, garantia da segurança do trabalho e facilitar a gestão e manutenção dos ativos implantados.

1.3 Os boosters de potência maiores que 12,5 CV montados em containers ou aqueles de qualquer potência montados em estruturas civis diversas não são objetos da presente norma, e deverão ser tratadas em documentos específicos.

1.4 Esta norma aplica-se a todos os boosters containers de até 12,5 CV a serem implantados em sistemas operados pela COPASA MG, adquiridos diretamente pela COPASA MG, contratados a terceiros ou a serem incorporados pela COPASA MG (empreendimentos particulares).

2 Referências normativas

2.1 Os documentos citados a seguir serviram como referência para elaboração desta norma e devem ser consultados para obtenção de informações complementares, quando necessário.

- Da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT

ABNT NBR 17094-1:2018 - Máquinas elétricas girantes – Parte 1: Motores de indução trifásicos - Requisitos;

ABNT NBR 17094-3:2018 - Máquinas elétricas girantes – Parte 3: Motores de indução trifásicos – Métodos de Ensaio;

ABNT NBR 5410:2004 – Instalações elétricas de baixa tensão (versão corrigida 2008);

ABNT NBR 5419-1:2015 – Proteção contra descargas atmosféricas. Parte 1: Princípios Gerais;

ABNT NBR 5419-2:2015 – Proteção contra descargas atmosféricas. Parte 2: Gerenciamento de Risco;

ABNT NBR 5419-4:2015 – Proteção contra descargas atmosféricas. Parte 4: Sistemas elétricos e eletrônicos internos na estrutura;

ABNT NBR 5598:2013 - Eletroduto de aço-carbono e acessórios, com revestimento protetor e rosca BSP — Requisitos;

ABNT NBR 12214:2020 – Projeto de estação de bombeamento ou de estação



NORMA TÉCNICA

Diretrizes para Elaboração de Projetos Técnicos,
Fornecimento, Montagem, Teste e Pré-Operação
de Boosters Containers de até 12,5 CV

N°:	T.268/0
Subst.:	-
Aprov.:	13/04/23
Pág.:	04/21

elevatória de água — Requisitos;

ABNT NBR IEC 60034-5:2022 - Máquinas elétricas girantes – Parte 5: Graus de proteção proporcionados pelo projeto completo de máquinas elétricas girantes (Código IP) - Classificação;

ABNT NBR IEC 60034-6:2013 - Máquinas elétricas girantes – Parte 6: Métodos de Resfriamento (Código IC);

ABNT NBR IEC 60034-7:2013 - Máquinas elétricas girantes – Parte 7: Classificação dos tipos de construção, arranjos de montagem e posição da caixa de terminais;

ABNT NBR IEC 60034-7:2013 - Máquinas elétricas girantes – Parte 9: Limites de ruído;

ABNT NBR IEC 60529:2017 – Graus de proteção providos por invólucros (Códigos IP);

ABNT NBR 16680:2018 – Sistemas e revestimentos protetores de invólucros para conjuntos de manobra e controle – Requisitos;

ABNT NBR 11003:2009 – Tintas - Determinação da aderência.

- Da American National Standards Institute- ANSI

ANSI HI 14.6:2022 Rotodynamic Pumps For Hydraulic Performance Acceptance Tests.

- Do Ministério do Trabalho e Economia

Norma Regulamentadora 10 – NR10 – Segurança em Instalação e Serviços em Eletricidade;

Norma Regulamentadora 12 – NR12 – Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos;

Norma Regulamentadora 26 – NR26 – Sinalização de Segurança;

Norma Regulamentadora 33 – NR33 - Segurança e Saúde nos Trabalhos em Espaços Confinados.

- Da COPASA MG

Norma COPASA T-017/_ – Cores Para Identificação das Instalações dos Sistemas de Água e Esgoto;

Norma COPASA T-255/_ – Conjuntos de Manobra, Distribuição, Proteção e Controle de Baixa Tensão;

Norma COPASA T-263/_ – Diretrizes de Automação, Informática Industrial e Comunicação;



NORMA TÉCNICA

Diretrizes para Elaboração de Projetos Técnicos,
Fornecimento, Montagem, Teste e Pré-Operação
de Boosters Containers de até 12,5 CV

Nº:	T.268/0
Subst.:	-
Aprov.:	13/04/23
Pág.:	05/21

- CDI-001 – Caderno de detalhes de instalação - Distribuição de força e controle;
- CDI-002 – Caderno de detalhes de instalação - Iluminação e tomadas;
- CDI-003 – Caderno de detalhes de instalação - Aterramento, proteção e SPDA;
- CDI-004 – Padrão de Entrada de Baixa Tensão – CEMIG.

Diretrizes para Elaboração de Estudos e Projetos:

Volume I – Diretrizes Gerais;

Volume V – Tomo I - Sistema de Abastecimento de Água – SAA;

Volume VI – Projeto Elétrico;

Volume XII – Empreendimentos Particulares.

2.2 Cada referência citada nesta norma deve ser observada em sua edição em vigor, desde que mantidos os mesmos objetivos da data de aprovação da presente Norma.

3 Termos e definições

3.1 Para fins de observância desta norma, utilizam-se os termos e definições a seguir:

3.1.1 Pannel de Automação – PDA: são Quadros Elétricos modulares que abrigam os circuitos de sinalização, comando e controle dos equipamentos.

3.1.2 Quadro de Comando de Motor – QCM: São Quadros Elétricos modulares que abrigam os circuitos e equipamentos de proteção e acionamento de motores elétricos.

3.1.3 Net Positive Suction Head – NPSH: Energia medida em pressão absoluta disponível na entrada de sucção de uma bomba hidráulica.

3.1.4 Sistema de Abastecimento de Água – SAA: é um conjunto de obras e instalações que englobam a captação, adução, tratamento e distribuição de água potável para atender uma determinada população.

4 Condições gerais

4.1 Os boosters em containers com revestimento termo acústico fornecidos e implantados na COPASA MG devem ser equipados com dois conjuntos motobombas (um titular e um reserva instalado), operando em regime de revezamento.

4.1 Deverão ser fabricados para operação em regime contínuo, com possibilidade de operação 24 horas por dia e 7 dias por semana.

4.2 O booster container deve ser composto no mínimo por:

- a) Manta Termo acústica;
- b) Portas Laterais e Frontais;
- c) Exaustor e termostato para controle de temperatura;



NORMA TÉCNICA

Diretrizes para Elaboração de Projetos Técnicos,
Fornecimento, Montagem, Teste e Pré-Operação
de Boosters Containers de até 12,5 CV

Nº:	T.268/0
Subst.:	-
Aprov.:	13/04/23
Pág.:	06/21

- d) 1 (um) Quadro de Comando de Motores – QCM;
- e) 1 (um) Painel de Automação – PDA;
- f) 2 (dois) sensores/transmissores de pressão, 4 a 20mA, instalados no ponto comum das tubulações de sucção e recalque dos conjuntos bombas;
- g) 2 (dois) manômetros instalados no ponto comum das tubulações de sucção e recalque dos conjuntos motobombas, para leitura local das pressões;
- h) 1 (um) Pressostato instalado na sucção das bombas, para proteção de sucção;
- i) Barriletes de sucção e recalque, com juntas de desmontagem rosqueadas ou flangeadas que permitam a remoção do conjunto motobomba sem a necessidade de desmontagem do barrilete;
- j) 2 (dois) conjuntos motobombas;
- k) 4 (quatro) válvulas borboletas para bloqueio na sucção e no recalque;
- l) 2 (duas) válvulas de retenção de fechamento no recalque;
- m) Todos os acessórios necessários para a montagem do sistema, tais como eletrodutos, cabos elétricos, luminárias, registros, conexões, juntas, junções.

4.3 Todos os painéis elétricos, incluindo o painel de automação, e equipamentos utilizados na proposta técnica ou projeto devem seguir as normas, padrões técnicos e folhas de dados disponibilizados pela COPASA MG.

4.4 Os booster containers devem ser fornecidos à COPASA MG completos, de forma a garantir o pleno funcionamento do mesmo (pronto para uso). Desta forma, o Fornecedor deve incluir no seu fornecimento os serviços, equipamentos e materiais necessários, para garantir a entrega à COPASA MG dos boosters containers completos, ainda que estes não tenham sido explicitamente detalhados no projeto de referência e/ou documentos disponibilizados pela COPASA MG.

4.5 Os boosters containers serão instalados em ambiente não abrigado, atmosfera industrial e sujeito a vandalismos. Portanto, o container deve ser fabricado de modo a suportar tais condições.

4.6 Deve ser garantido espaço mínimo de 60 cm para circulação de transeuntes, quando o booster container for instalado em passeio público.

4.7 Os booster containers devem ser fornecidos com todas as tubulações, conexões e válvulas internas necessárias para o seu funcionamento e interligação à rede da COPASA MG através de conexão rosqueável e/ou flangeado. A interligação à rede deve ser feita pela parte inferior do Booster por meio de juntas de desmontagem rosqueadas ou flangeadas. O diâmetro das tubulações deve ser projetado conforme requisitos hidráulicos. A montagem



NORMA TÉCNICA

Diretrizes para Elaboração de Projetos Técnicos,
Fornecimento, Montagem, Teste e Pré-Operação
de Boosters Containers de até 12,5 CV

N°:	T.268/0
Subst.:	-
Aprov.:	13/04/23
Pág.:	07/21

deve permitir a remoção do motor elétrico sem a necessidade de desmontagem da bomba.

4.8 Nos casos onde o processo de compra não incluir a instalação em campo do booster, fornecedor do booster deve, obrigatoriamente, estar presente na partida do equipamento de forma a garantir suporte técnico e fornecer instruções detalhadas para a equipe responsável pela instalação em campo.

4.9 Deverá ser fornecido treinamento com carga horária mínima de quatro horas para equipe da COPASA MG, no local de instalação do equipamento, com o objetivo de habilitá-los a operar e manter o booster container.

4.10 Os boosters container fornecidos deverão ser incorporados no sistema/arquitetura de automação da COPASA MG, conforme indicações da norma COPASA T.263. Para tal deverão ser realizados testes de integração, conforme orientações da COPASA MG, antes do startup do equipamento.

5 Garantia

5.1 Os boosters containers devem ser fornecidos com Garantia, que deverá cobrir quaisquer defeitos de projeto, fabricação, falha de componentes ou do conjunto, de processos inadequados, incorreções, falhas de montagem ou danos de transporte com validade de 24 meses a partir da data de entrega.

5.2 Na hipótese de parte ou totalidade dos componentes, peças e acessórios do booster container não ser de fabricação do Fornecedor, em nome do qual será emitida a Ordem de Compra ou responsável pelo fornecimento, fica o mesmo responsável pela garantia no que se refere a estes materiais, peças e acessórios fornecidos por terceiros.

5.3 A proposta deve confirmar o "Termo de Garantia", sendo que a não confirmação será considerada pela COPASA MG como indicação de aceitação do mesmo.

5.4 Eventuais serviços referentes à remoção e recolocação, configuração e comissionamento dos equipamentos defeituosos, além da remessa dos mesmos à assistência técnica serão responsabilidade do Fornecedor durante o período de garantia.

6 Verificação de conformidade com o objeto licitado

6.1 A verificação de conformidade com o objeto licitado será realizada na apresentação do projeto construtivo pela empresa CONTRATADA para o fornecimento.

6.2 Na apresentação do projeto construtivo, a CONTRATADA deve apresentar a "Folha de Dados" do Booster fornecida pela COPASA MG no edital de licitação, com o campo "PROPOSTO" devidamente preenchido, com características iguais ou melhores às definidas pela COPASA MG.

6.3 Nos casos onde não seja disponibilizada uma folha de dados, a CONTRATADA deve apresentar a lista de materiais com a relação de todos os componentes para



NORMA TÉCNICA

Diretrizes para Elaboração de Projetos Técnicos,
Fornecimento, Montagem, Teste e Pré-Operação
de Boosters Containers de até 12,5 CV

Nº:	T.268/0
Subst.:	-
Aprov.:	13/04/23
Pág.:	08/21

montagem do Booster, contendo 4 (quatro) colunas a saber:

- a) Coluna 1: Identificação do material/equipamento (TAG);
- b) Coluna 2: Características técnicas do material/equipamento;
- c) Coluna 3: Fabricante/Modelo do material/equipamento;
- d) Coluna 4: Quantidade do material/equipamento.

6.4 Os projetos que forem apresentados com características inferiores ao especificados pela COPASA MG na documentação do edital e nesta norma serão reprovados, ficando a CONTRATADA sujeita a aplicação de sanções a partir da segunda reprovação, conforme definido no item 7.3 desta norma

7 Projeto, análise e aprovação

7.1 Projeto

7.1.1 Devem ser apresentados projetos construtivos referentes ao fornecimento dos boosters containers conforme indicações de projetos de referência (projetos padrões COPASA MG ou projetos específicos) e/ou folhas de dados e os requisitos da presente norma técnica. Para o QCM e PDA, o projeto construtivo deve, obrigatoriamente, ser conforme projetos padrão COPASA MG, conforme indicando nesta norma.

7.1.2 Devem ser apresentados no mínimo os seguintes projetos e documentos:

7.1.2.1 Projeto mecânico do booster container, com vistas e cortes e dimensional do container, detalhamento da montagem do arranjo hidráulico interno e disposição dos painéis elétricos, utilizando como referência o layout básico apresentado no anexo 2;

7.1.2.2 Projeto construtivo dos painéis elétricos, dimensionados e elaborados conforme norma COPASA T.255 (última versão) e projetos padrões;

7.1.2.3 Sistema de aterramento e equipotencialização;

7.1.2.4 Projeto elétrico completo, contendo rede de dutos e padrão de energia, quando estiver dentro do escopo de fornecimento;

7.1.2.5 Folhas de dados do motor, bomba e todos os componentes internos ao booster container;

7.1.2.6 Projeto estrutural da base, quando estiver dentro do escopo de fornecimento;

7.1.2.7 Estudo de rádio enlace, quando estiver dentro do escopo de fornecimento;

7.1.2.8 Informações dos conjuntos motobomba conforme descrito a seguir:

- a) Curvas características da bomba proposta (curva de catálogo e curva para a rotação real), mostrando os valores de altura manométrica, vazão, rendimento, potência e NPSH.



NORMA TÉCNICA

Diretrizes para Elaboração de Projetos Técnicos,
Fornecimento, Montagem, Teste e Pré-Operação
de Boosters Containers de até 12,5 CV

Nº:	T.268/0
Subst.:	-
Aprov.:	13/04/23
Pág.:	09/21

- b) Curvas características das bombas proposta com a indicação do ponto de operação especificado; as curvas de isoefficiência (rendimento); o desenho com indicação dos bocais de sucção e recalque das bombas. As curvas devem ser apresentadas em papel timbrado do fabricante, com nome do modelo, rotação, Hman x q, BHP, NPSH req, diâmetro do rotor. (Se o rotor selecionado necessitar ser usinado, o proponente deverá apresentar a curva característica do rotor usinado com a indicação do ponto de operação especificado.)
- c) Desenho de conjunto da bomba com relação, descrição e especificação das peças e componentes do equipamento e a indicação dos bocais de sucção e recalque das bombas;
- d) Especificação de pintura.

7.1.2.9 ART – Anotação de Responsabilidade Técnica de todos os projetos, execução, fabricação, instalação e testes. Na ART deve constar que o profissional é responsável pelo projeto, execução, fabricação, instalação e testes de todo o conjunto que compõe o booster, ou seja, elétrico e mecânico.

7.1.2.10 Para todos os projetos, devem ser apresentadas listas de materiais com indicação de modelo e fabricante e respectivas folhas de dados e/ou catálogos.

7.1.3 A COPASA MG reserva-se no direito de solicitar a apresentação de memórias de cálculos utilizadas na elaboração dos projetos necessários ao pleno funcionamento dos boosters containers tais como: dissipação térmica e sistema de ventilação dos quadro elétricos, dimensionamentos hidráulicos, dentre outros.

7.2 Análise e aprovação dos projetos construtivos

7.2.1 Antes da montagem dos elementos que constituem o booster container, incluindo estrutura, o Fornecedor deve elaborar os projetos construtivos dos mesmos e submetê-los à aprovação da COPASA MG.

7.2.2 Os projetos construtivos somente serão analisados quando apresentados juntamente com as ARTs assinadas pelo responsável técnico e com o catálogo de todos os equipamentos/componentes utilizados pelo Fornecedor.

7.2.3 A COPASA MG fará a análise dos projetos em um prazo de 30 dias. No caso de reanálise dos projetos, o prazo também será de 30 dias.

7.2.4 O Fornecedor deve encaminhar os projetos à COPASA MG para análise em 02 (duas) vias. Após a análise, uma das vias será devolvida ao Fornecedor com um dos seguintes registros:

- a) "APROVADO" – O fornecedor poderá iniciar a fabricação;
- b) "NÃO APROVADO" – O fornecedor não poderá iniciar a fabricação. Com as devidas alterações o projeto deverá ser novamente submetido à aprovação.



NORMA TÉCNICA

Diretrizes para Elaboração de Projetos Técnicos,
Fornecimento, Montagem, Teste e Pré-Operação
de Boosters Containers de até 12,5 CV

Nº:	T.268/0
Subst.:	-
Aprov.:	13/04/23
Pág.:	10/21

7.2.5 Quando aprovado, a segunda via será encaminhada à Unidade de Suprimentos da COPASA MG contendo o carimbo de aprovação e carimbo e assinatura do responsável pela aprovação.

7.2.6 Deverá ainda serem apresentados os arquivos dos projetos com assinatura digital, para inclusão do projeto no sistema digital de arquivos da COPASA MG, conforme estabelece as “Diretrizes para Elaboração de Estudos e Projetos” da COPASA MG.

7.2.7 Caso o Fornecedor inicie a fabricação antes da aprovação da COPASA MG, todos os riscos serão de sua inteira responsabilidade, devendo providenciar, sem acréscimo de custo e prazo, eventuais modificações solicitadas.

7.2.8 A COPASA MG se reserva o direito de solicitar, além da documentação já mencionada, todas as outras informações que julgar necessárias à aprovação, instalação, operação e manutenção do booster.

7.2.9 A análise da COPASA MG refere-se à conformidade do projeto apresentado com o objeto contratado, desta forma a aprovação pela COPASA MG, dos documentos de projeto, não exime o Fornecedor da responsabilidade sobre o bom desempenho e operação do objeto de seu fornecimento, além da responsabilidade técnica pelos dimensionamentos internos dos componentes dos Booster.

7.3 Sansões por reanálise de projetos construtivos

7.3.1 Os atrasos de fornecimento decorrentes da reanálise dos projetos construtivos, a partir da segunda reanálise, nos casos onde o projeto apresentado não estiver em conformidade, ou seja, esteja com desvios em relação ao objeto licitado, projeto de referência, folha de dados, baixa qualidade e demais requisitos definidos nesta norma, são de responsabilidade única e exclusiva da CONTRATADA, ficando a mesma sujeita a aplicação de multas pelo atraso no fornecimento do Booster, conforme definido no edital de licitação e regulamento de contratações da COPASA MG.

7.3.2 Para melhor entendimento o fluxo será:

- a) Fornecedor emite projeto construtivo → A COPASA MG faz a análise e estando em conformidade emite laudo de aprovação;
- b) Fornecedor emite projeto construtivo → A COPASA MG faz a análise e não estando em conformidade emite laudo de reprovação → Fornecedor revisa o projeto construtivo e submete a reanálise → A COPASA MG faz a reanálise e estando em conformidade emite laudo de aprovação;
- c) Fornecedor emite projeto construtivo → A COPASA MG faz a análise e não estando em conformidade emite laudo de reprovação → Fornecedor revisa o projeto construtivo e submete a reanálise → A COPASA MG faz a reanálise e não estando em conformidade emite laudo de reprovação. A partir deste momento, todos os



NORMA TÉCNICA

Diretrizes para Elaboração de Projetos Técnicos, Fornecimento, Montagem, Teste e Pré-Operação de Boosters Containers de até 12,5 CV

N°:	T.268/0
Subst.:	-
Aprov.:	13/04/23
Pág.:	11/21

atrasos de fornecimento decorrentes das reanálises do projeto são de responsabilidade única e exclusiva da CONTRATADA, ficando a mesma sujeita às multas por atraso no fornecimento do Booster.

7.3.3 Entender-se-á como baixa qualidade o projeto que não atender aos critérios técnicos definidos nesta norma e demais documentos fornecidos pela COPASA MG.

8 Características dos equipamentos

8.1 Características construtivas do container

8.1.1 O container deve ser metálico, construído com perfis e chapas de aço carbono revestidos por pintura e manta termo acústica para atenuar o ruído e diminuir a temperatura interna;

8.1.2 O container deve ser dimensionado de forma a garantir espaço de circulação interno para acesso aos equipamentos com segurança, e espaço de circulação externo no que se refere as suas dimensões em relação ao local de instalação. Na área interna do container deve haver uma base metálica tipo skid, para sustentação dos conjuntos motobombas e seus componentes.

8.1.3 O teto do container deve ser superior à base em 3cm em todas as direções para função de pingadeira, além de possuir inclinação visando evitar o acúmulo de água. Nos quatro cantos do teto também devem existir alças ou olhais para içamento do mesmo.

8.1.4 As portas devem possuir fechaduras tipo yale com chave, devendo também ser previsto local para colocação de, no mínimo, 2 (dois) cadeados (protegidos por porta cadeado em aço). As portas devem possuir dobradiças internas em, no mínimo, 3 (três) pontos, ter tamanho adequado e serem posicionadas de forma a possibilitar livre acesso aos equipamentos para manutenção e inspeção.

8.1.5 Por se tratar de instalação em ambientes públicos, o método construtivo do container deve priorizar a proteção contra vandalismo. Eventuais parafusos para fechamento/abertura somente podem ser acessíveis pela parte interna.

8.1.6 O container deve ser autoportante, construído com chapas de aço carbono de bitola mínima de 14 USG e estrutura em chapa 12 USG.

8.1.7 O container deve ser pintado interna e externamente através de processo eletrostático, cor cinza RAL 7032 com espessura de 170µm. O processo de pintura deve seguir o preconiza a Norma Técnica COPASA MG T.255. Permite-se que a base do container seja na cor cinza RAL 7032. As tubulações e demais materiais internos ao booster devem ser pintados conforme definido na norma COPASA T.017.

8.1.8 O container deve ser provido de isolamento acústica, de forma que a 2 metros do container, em qualquer direção, o nível de ruído não seja superior a 45 dB.

8.1.9 O container deve possuir proteção térmica e a temperatura interna deve ficar, no



NORMA TÉCNICA

Diretrizes para Elaboração de Projetos Técnicos,
Fornecimento, Montagem, Teste e Pré-Operação
de Boosters Containers de até 12,5 CV

N°:	T.268/0
Subst.:	-
Aprov.:	13/04/23
Pág.:	12/21

máximo, até 10°C acima da temperatura ambiente. É permitida a utilização de ventilação forçada com o intuito de manter a temperatura interna inferior a suportada pelos componentes do booster container.

8.1.10 O container deverá possuir 3 (três) compartimentos separados e isolados entre si, sendo 1 (um) para instalação do Quadro de Comando de Motores (QCM), 1 (um) para instalação do Painel de Automação (PDA), e 1 (um) para a instalação dos conjuntos motobomba, conexões, válvulas, instrumentação e demais acessórios necessários ao pleno funcionamento do sistema. O QCM e PDA devem ser instalados em compartimento acessados pelas laterais do booster container, cada um dos quadros em um lado.

8.1.11 O container deve possuir pontos para aterramento de sua estrutura. As partes metálicas e partes móveis do container devem possuir pontos para conexão à sua estrutura aterrada.

8.1.12 O container deve possuir venezianas de ventilação na própria chaparia, com filtro em tela de aço inox, malha 1,5mm interna.

8.2 Características elétricas

8.2.1 Disposições gerais

8.2.1.1 As instalações elétricas do container e suprimento de energia devem ser projetadas e executadas em conformidade com as normas da COPASA MG e os cadernos de detalhes de instalação CDI.001, CDI.002, CDI.003 e CDI.004 publicados no site da COPASA MG.

8.2.1.2 O fornecimento de energia deve ser em tensão secundária de distribuição de 220V.

8.2.1.3 Em via pública, o fornecimento de energia deve ser via padrão de energia instalado em poste da concessionária ou poste auxiliar, em conformidade com as normas vigentes da concessionária. Em caso de utilização de poste auxiliar, a aquisição e instalação do mesmo é de responsabilidade do Fornecedor.

8.2.1.4 Em via pública, o ramal de ligação deve partir do padrão de energia e ser conectado diretamente no QCM do container via rede de dutos, sem instalação de caixas de passagem ao longo do trajeto, no intuito de evitar roubos de cabeamento. Eventuais necessidades de caixas de passagem, as mesmas devem ser instaladas, obrigatoriamente, no passeio e serem lacradas após a instalação de forma a evitar vandalismos e furtos.

8.2.1.5 As redes de dutos subterrânea devem ser em dutos flexíveis corrugados em PEAD (polietileno expandido de alta densidade), identificadas ao longo de seu comprimento com fita plástica de advertência, indicando que abaixo existe rede de cabos elétricos;

8.2.1.6 Em locais com trânsito de veículos, a rede de dutos deve ser envelopada em



NORMA TÉCNICA

Diretrizes para Elaboração de Projetos Técnicos,
Fornecimento, Montagem, Teste e Pré-Operação
de Boosters Containers de até 12,5 CV

Nº:	T.268/0
Subst.:	-
Aprov.:	13/04/23
Pág.:	13/21

concreto magro.

8.2.1.7 Cabos subterrâneos devem possuir isolação EPR de 1kV, 90°.

8.2.1.8 Cabos de sinal e de energia devem passar em eletrodutos/dutos/eletrocalhas de forma separada.

8.2.1.9 A infraestrutura elétrica interna ao container deve ser via eletrodutos/eletrocalhas/perfilados de aço galvanizados por imersão a quente, classe pesada, conforme norma ABNT NBR 5598.

8.2.1.10 Para o aterramento, deve ser prevista a instalação de, no mínimo, 4 hastes de aterramento cobreada de alta camada, com no mínimo 254µm de cobertura de cobre sobre uma barra circular de aço de diâmetro de 5/8" e 2400mm de comprimento. As hastes devem ser instaladas com distância mínima de 2400mm entre elas, conectadas entre si via cabo de 50mm². Em caso de vias públicas, após vistoriadas, as caixas das hastes de aterramento devem ser concretadas de forma a não ficarem acessíveis. O dimensionamento do aterramento é responsabilidade do Fornecedor do booster, de forma que eventuais queimas de equipamento por falha no aterramento deverão ser cobertas pela garantia.

8.2.1.11 O sistema de aterramento deve ser interligado ao barramento de terra do QCM e do PDA. O container, a carcaça dos painéis e todas as partes metálicas da instalação devem ser conectadas à malha de aterramento utilizando cabo de cobre com bitola mínima de 16mm².

8.2.1.12 Nos compartimentos para alocação dos painéis elétricos, deverá ser previsto, no mínimo, 1 (um) ponto de iluminação LED. No compartimento destinado às instalações hidráulicas e dos conjuntos motobombas deverão ser previstos, no mínimo, 2 (dois) pontos de iluminação LED que permita a iluminação de forma suficiente para execução de trabalhos;

8.2.1.13 No compartimento destinado ao QCM, devem ser previstas, no mínimo: 1 tomada monofásica e 1 tomada bifásica;

8.2.2 Sistema de acionamento e controle

8.2.2.1 O QCM a ser utilizado nos booster container é o padrão COPASA P.404 e respectiva folha de dados, versão mais atualizada disponível no site da COPASA MG, dimensionado e seguindo os critérios construtivos constantes na norma COPASA T.255 vigente.

8.2.2.2 O PDA a ser utilizado é o padrão COPASA P.416, versão mais atualizada disponível no site da COPASA MG, dimensionado e seguindo os critérios construtivos constantes na norma COPASA T.255 vigente. Deve ser verificado os modos de automatismos disponíveis no referido padrão e também as necessidades do local de instalação do booster container. O PDA deve ser fornecido com a solução de telemetria via



NORMA TÉCNICA

Diretrizes para Elaboração de Projetos Técnicos,
Fornecimento, Montagem, Teste e Pré-Operação
de Boosters Containers de até 12,5 CV

Nº:	T.268/0
Subst.:	-
Aprov.:	13/04/23
Pág.:	14/21

rede celular, conforme definido no projeto padrão e folha de dados. O SIMCARD para conexão celular será fornecido pela COPASA MG.

8.2.2.3 A proteção da sucção da bomba deverá ser feita através da instalação de pressostato de ajuste duplo e independente, a ser instalado no interior do booster. Um contato do pressostato deve ser encaminhado para o PDA para sinalização de proteção atuada. Um manômetro para medição da pressão de sucção da bomba também deverá ser fornecido e instalado. Na sucção também deverá ser instalado um transmissor de pressão (em aço inox, IP68, 2 fios, range de acordo com a aplicação, sobrepressão de no mínimo 2 vezes o range) com sinal de saída de 4 a 20mA a ser encaminhado para o PDA para monitoramento remoto.

8.2.2.4 No recalque deve ser instalado um transmissor de pressão (em aço inox, IP68, 2 fios, range de acordo com a aplicação, sobrepressão de no mínimo 2 vezes o range) com sinal de saída de 4 a 20 mA a ser encaminhado para o PDA para monitoramento remoto.

8.2.2.5 Nos casos em que o booster recalca água para um reservatório a jusante, o automatismo de recalque deverá ser via rádio. Para o caso de abastecimento em marcha, deve ser realizado controle dos conjuntos motobomba utilizando a pressão de recalque.

8.2.2.6 Em via pública, a antena de rádio deverá ser fixada em poste auxiliar e o cabeamento protegido por eletroduto de aço carbono galvanizado por imersão a quente, classe pesada, conforme norma ABNT NBR 5598. O poste auxiliar deve ser instalado ao lado do container.

8.2.2.7 O estudo de rádio enlace, a verificação de visada e a solução para a comunicação via rádio entre o booster e o reservatório é de responsabilidade do Fornecedor e devem ser elaborados conforme definido na norma COPASA T.263.

8.2.3 Características do conjunto motobomba

8.2.3.1 O conjunto motobomba deve operar bombeando água tratada (cloretada e fluoretada) em temperatura média de 25°C.

8.2.3.2 Conjunto motobomba monobloco centrífuga horizontal ou vertical ("in line") - motor elétrico de indução assíncrono, com carcaça a prova de respingos e rotor em curto circuito, conforme NBR 17094-1.

8.2.3.3 O conjunto motobomba ofertado deverá apresentar uma reserva de potência mínima para o motor de acionamento (não deve ser considerado o fator de serviço do motor):

- a) Bhp até 5cv, inclusive: reserva de potência mínima, de 30%;
- b) Bhp de 5cv a 10cv, inclusive: reserva de potência mínima, de 20%;
- c) Bhp de 10cv a 12,5cv, inclusive: reserva de potência mínima, de 15%.



NORMA TÉCNICA

Diretrizes para Elaboração de Projetos Técnicos,
Fornecimento, Montagem, Teste e Pré-Operação
de Boosters Containers de até 12,5 CV

N°:	T.268/0
Subst.:	-
Aprov.:	13/04/23
Pág.:	15/21

8.2.3.4 No caso de bomba com base metálica, a estrutura da base deverá ser confeccionada com perfis laminados. A base deve ser confeccionada de forma tal, que se tenha acesso livre a todos os parafusos que fixam o conjunto moto bomba. Não é aplicável para bombas monobloco.

8.2.3.5 Para bombas com motor de potência nominal especificado pela COPASA MG, de até 7,5 cv, poderá ser aceita proposta de bomba para operar fora do ponto de operação especificado pela COPASA MG, desde que o ponto de operação ofertado esteja dentro da faixa de tolerância aplicável.

8.2.3.6 A diferença mínima entre o NPSH disponível e o NPSH requerido, deve ser de 1 mca, para o ponto de operação especificado.

8.2.3.7 O ponto de operação dos conjuntos motobomba ofertados devem ser igual ao especificado e deverá estar no máximo a 15% à direita do ponto de melhor rendimento da curva da bomba com relação à vazão e no máximo a 30% à esquerda do ponto de melhor rendimento da curva da bomba com relação à vazão.

8.2.3.8 Os acoplamentos motor x bomba, devem ser flexíveis e cobertos com chapa metálica. Não é aplicável para bombas monobloco.

8.2.3.9 O conjunto motobomba deve ser desligado quando a pressão de sucção atingir um valor que a bomba passe a operar com uma vazão mínima não recomendada pelo fabricante da bomba.

8.2.3.10 O motor deverá possuir placa de identificação contendo o nome do fabricante, marca, potência em CV e kW, corrente elétrica, tensão nominal, fator de potência, rendimento, rotação nominal em rpm e diagrama de ligação dos terminais.

8.2.3.11 A placa de identificação da bomba deve ter pelo menos as seguintes informações:

- a) nome do fabricante;
- b) modelo;
- c) número de série;
- d) diâmetro do rotor;
- e) hman no ponto de operação;
- f) vazão no ponto de operação;
- g) rotação;
- h) data de fabricação.

9 Data book

9.1 O Data Book corresponde ao conjunto de documentos referente ao booster



NORMA TÉCNICA

Diretrizes para Elaboração de Projetos Técnicos,
Fornecimento, Montagem, Teste e Pré-Operação
de Boosters Containers de até 12,5 CV

Nº:	T.268/0
Subst.:	-
Aprov.:	13/04/23
Pág.:	16/21

container e deve conter todos os desenhos aprovados e em versão *as built* e manuais dos equipamentos/instrumentos pertencentes ao booster container.

9.2 O Data Book deve ser fornecido na entrega do booster container e deve ser dividido da seguinte forma:

9.2.1 Manuseio: Esta seção deve conter informações completas e detalhadas quanto aos elementos constituintes do booster container, tais como: painéis elétricos, conjuntos motobombas, instrumentos e outros, em relação ao sistema de fixação adotado durante a fabricação, indicação dos pontos de levantamento e apoio, restrições quanto à posição de movimentação e instruções sobre práticas de operação segura.

9.2.2 Montagem: Esta seção deve conter instruções de todos os procedimentos e precauções a serem observados quando houver necessidade de montar os equipamentos constituintes do booster container.

9.2.3 Ensaios de Campo: Esta seção deve incluir as diretrizes a serem seguidas e os métodos a serem adotados para a verificação da exatidão da montagem de todos os equipamentos referentes ao booster container. Deve incluir também uma descrição de todos os instrumentos a serem utilizados e um roteiro de execução dos testes. E o relatório dos testes e parâmetros configurados nos inversores e demais equipamentos.

9.2.4 Operação: Esta seção deve conter instruções para a efetiva operação do booster container, tais como os procedimentos para operação, inclusive uma lista completa de todas as verificações e suas sequências, detalhes de todas as medidas rotineiras, de cuidados e de emergência, recomendações quanto a observações a serem registradas periodicamente. Deve conter também, os manuais de operação, montagem e manutenção de todos os equipamentos internos.

9.2.5 Manutenção: Esta seção deve conter as instruções detalhadas para possibilitar a manutenção do booster container e todos os seus equipamentos constituintes, tais como:

- a) Informações detalhadas para pesquisa de defeitos, calibração e operação dos instrumentos e de todos os componentes eletrônicos;
- b) Lista de sobressalentes, ferramentas e instrumentos especiais à manutenção;
- c) Roteiro com discriminação e detalhamento para realização de manutenção preventiva e corretiva dos conjuntos motobombas, dos quadros elétricos, instrumentos e demais equipamentos constituintes do booster container.

9.2.6 O Data Book deve ser fornecido em 2(duas) vias em meio físico e 1(uma) em mídia digital. Todas as vias devem ser entregues em língua portuguesa.

10 Embalagem e transporte

10.1 São de inteira responsabilidade do Fornecedor o transporte, manuseio e estocagem do booster container e todos equipamentos e materiais constituintes do mesmo, desde a



NORMA TÉCNICA

Diretrizes para Elaboração de Projetos Técnicos,
Fornecimento, Montagem, Teste e Pré-Operação
de Boosters Containers de até 12,5 CV

N°:	T.268/0
Subst.:	-
Aprov.:	13/04/23
Pág.:	17/21

saída da fábrica até o canteiro de obras ou almoxarifado da COPASA MG.

10.2 Todas as questões referentes à segurança, seguro e regras de tráfego e integridade do booster container são de responsabilidade do Fornecedor.

10.3 O booster container deve ser adequadamente acondicionado para transporte rodoviário e armazenamento não abrigado (ao tempo).

10.4 A embalagem deve ser suficientemente robusta para suportar as manobras usuais de transporte e manuseio, sem danificação do conteúdo.

10.5 As dimensões, pesos e tipos de volume devem atender às regulamentações determinadas pelos órgãos competentes, para transporte pesado rodoviário e marítimo, conforme o caso.

10.6 Quaisquer acidentes ou avarias nos equipamentos durante o transporte, manuseio e armazenagem são de inteira responsabilidade do Fornecedor.

10.7 Cada volume deve conter, em local bem visível, e em caracteres de fácil leitura, as seguintes indicações:

- a) COPASA MG - Companhia de Saneamento de Minas Gerais;
- b) Nome da cidade;
- c) Nome da unidade do sistema para a qual o equipamento é destinado;
- d) Identificação do conteúdo;
- e) Número da ordem de compra, quando factível;
- f) Número da fatura de transporte do conteúdo;
- g) Nome do fabricante;
- h) Indicação da posição e lado(s) da abertura do volume;
- i) Peso bruto do volume;
- j) Peso líquido do conteúdo.

11 Inspeção, ensaios e testes

11.1 Disposições gerais

11.1.1 Fica reservado à COPASA MG ou entidade por ela credenciada, o direito de inspecionar o booster container ou qualquer um de seus equipamentos em qualquer fase de fabricação, a fim de certificar-se que o mesmo está sendo fabricado, ensaiado e acabado conforme descrito na presente norma, eventuais projetos de referência e normas aplicáveis.

11.1.2 O fornecedor deve assegurar à COPASA MG ou a seu representante, o acesso às suas instalações, as informações solicitadas e todas as facilidades inerentes à inspeção,



NORMA TÉCNICA

Diretrizes para Elaboração de Projetos Técnicos,
Fornecimento, Montagem, Teste e Pré-Operação
de Boosters Containers de até 12,5 CV

N°:	T.268/0
Subst.:	-
Aprov.:	13/04/23
Pág.:	18/21

testes e ensaios de todos os elementos constituintes do booster container.

11.1.3 Concluído o processo de fabricação do booster container, deverão ser executados os testes funcionais e ensaios na presença de inspetor da COPASA MG ou seu preposto.

11.1.4 O projeto construtivo do booster container, e de todos os seus equipamentos constituintes, a ser utilizado na inspeção deve conter o carimbo de aprovação pela COPASA MG.

11.1.5 O Fornecedor deve confirmar à COPASA MG, com antecedência mínima de 15 (quinze) dias úteis, a data e o local onde booster container, e de todos os seus equipamentos constituintes, estarão prontos para serem testados, bem como a duração prevista para a execução dos testes, devendo as datas definitivas serem marcadas de comum acordo com a COPASA MG.

11.1.6 Em caso de alteração da data e local marcados para realização dos testes, o Fornecedor do booster container deve comunicar à COPASA MG com antecedência mínima de 72 horas a alteração da programação dos testes. Caso contrário ficará o Fornecedor obrigado a ressarcir à COPASA MG as despesas efetuadas pela FISCALIZAÇÃO para o acompanhamento dos testes.

11.1.7 Caso haja defeito de fabricação, mão-de-obra inadequada ou outra causa que demonstre imperícia ou ineficácia do fabricante relacionada com o fornecimento dos equipamentos, na fabricação ou condução dos testes, os equipamentos que não passarem nos ensaios a que serão submetidos deverão ser testados novamente após realizadas as devidas adequações. Os custos para repetição dos testes, bem como as despesas de viagem, condução, alimentação, alojamento, etc. da FISCALIZAÇÃO ficarão a cargo do Fornecedor.

11.2 Painel elétrico

11.2.1 A inspeção e testes dos painéis elétricos devem ser realizadas conforme item 11 da norma técnica COPASA T.255.

11.3 Conjunto motobomba

11.3.1 Todas as bombas e conjuntos motobomba horizontais, com potência do motor igual ou superior a 10 cv, devem ser submetidos a testes hidrostáticos e de performance pelo fornecedor.

11.3.2 Devem ser levantados, pelo menos, os seguintes pontos da curva da bomba.

- a) shut-off;
- b) ponto de operação especificado;
- c) um ponto entre o ponto de operação e o shut-off;
- d) dois pontos após o ponto de operação.



NORMA TÉCNICA

Diretrizes para Elaboração de Projetos Técnicos,
Fornecimento, Montagem, Teste e Pré-Operação
de Boosters Containers de até 12,5 CV

Nº: T.268/0
Subst.: -
Aprov.: 13/04/23
Pág.: 19/21

11.3.3 Os procedimentos e tolerâncias aceitas pela COPASA MG são os estabelecidos pelo Hidraulic Institute, norma ANSI HI 14.6/2011.

11.3.4 O relatório dos testes deve ser encaminhado em duas vias. Deve ser conclusivo, apresentado em papel timbrado do fabricante, original (não serão aceitas cópias), com assinatura sob carimbo do responsável pelo teste. Deve informar o nome do fabricante, modelo da bomba, número de série, pontos levantados com resultados das medidas realizadas.

11.3.5 Todos os instrumentos de medição da bancada de testes devem ser aferidos por laboratórios de terceiros.

11.3.6 A COPASA MG poderá solicitar a apresentação dos certificados de aferição a qualquer momento durante o fornecimento.

11 Disposições finais

11.1 Cabe à unidade de Normalização Técnica, unidades de Engenharia e unidade de Controle de Qualidade e às demais áreas afins, o acompanhamento da aplicação desta Norma.

11.2 Esta Norma entra em vigor a partir desta data, revogadas as disposições em contrário.

11.3 Esta Norma, como qualquer outra, é um documento dinâmico, podendo ser alterada ou ampliada sempre que necessário. Sugestões e comentários devem ser enviados à Unidade de Serviço de Desenvolvimento Tecnológico - USDT.

11.4 Coordenador da equipe de elaboração desta Norma:

Identificação Organizacional			Nome do Responsável
Diretoria	Superintendência	Divisão/Distrito	
DTE	SPDE	USDT	Alexandre Diniz Marques

11.5 Responsáveis pela aprovação:

Identificação Organizacional			Nome do Responsável
Diretoria	Superintendência	Divisão/Distrito	
DTE	SPDE	USDT	Karoline Tenório da Costa
DTE	SPDE	-	Marcus Tullius de Paula Reis

KAROLINE TENORIO
DA
COSTA:07404287480

Assinado de forma digital
por KAROLINE TENORIO DA
COSTA:07404287480
Dados: 2023.04.13 11:03:39
-03'00'



NORMA TÉCNICA

Diretrizes para Elaboração de Projetos Técnicos,
Fornecimento, Montagem, Teste e Pré-Operação
de Boosters Containers de até 12,5 CV

N°: T.268/0

Subst.: -

Aprov.: 13/04/23

Pág.: 20/21

ANEXO 01 – Controle de revisão

CONTROLE DE REVISÃO		
Versão	Data	Descrição das Alterações
0	13/04/2023	Emissão inicial.



NORMA TÉCNICA

Diretrizes para Elaboração de Projetos Técnicos,
Fornecimento, Montagem, Teste e Pré-Operação
de Boosters Containers de até 12,5 CV

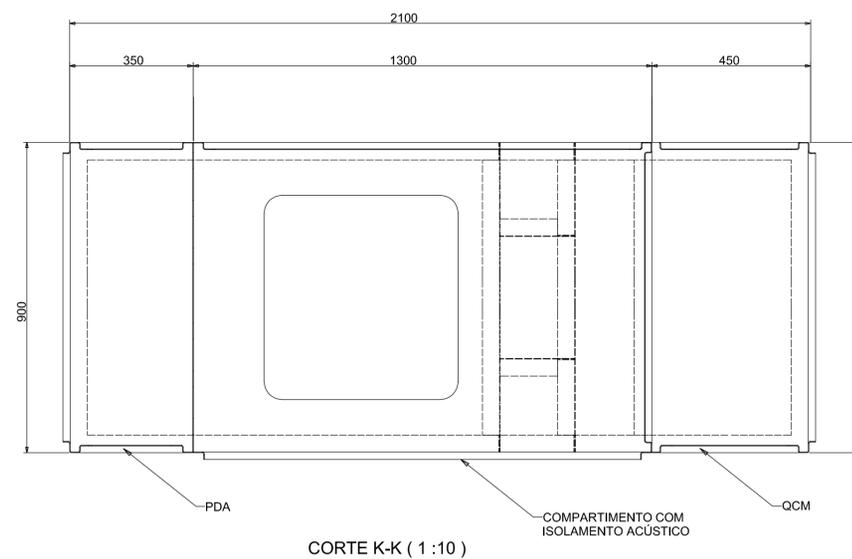
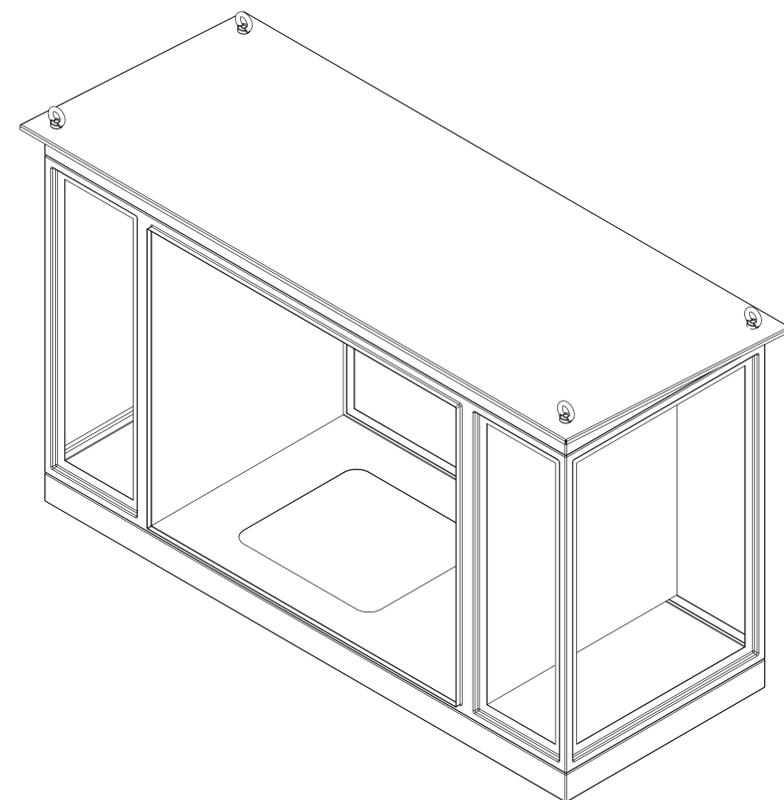
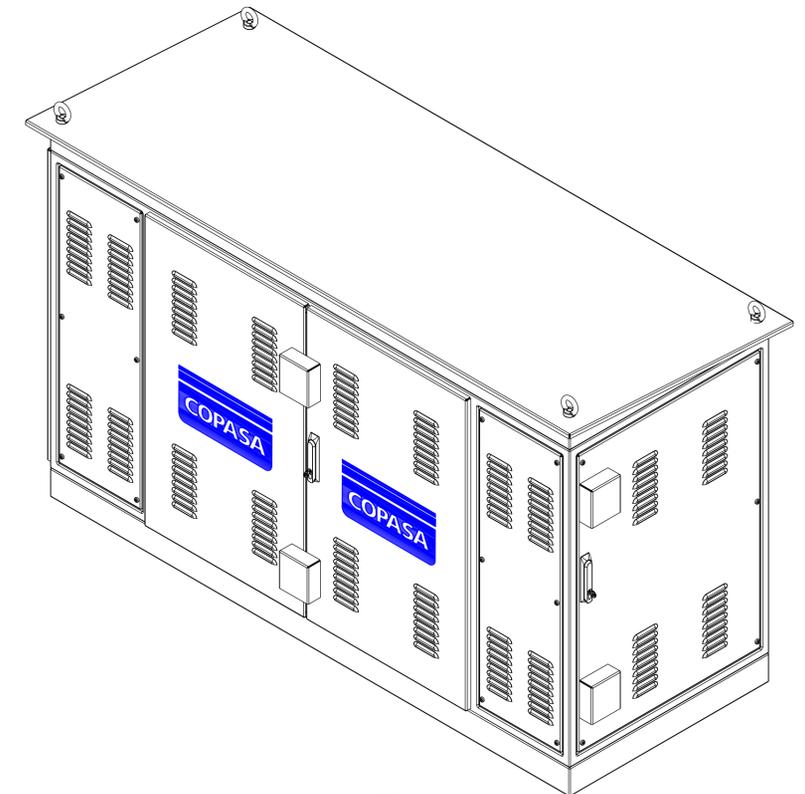
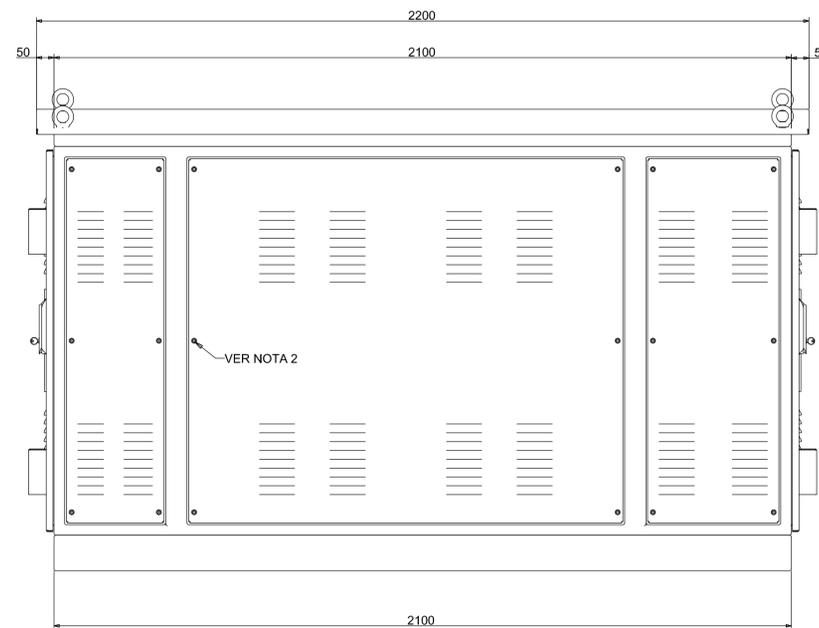
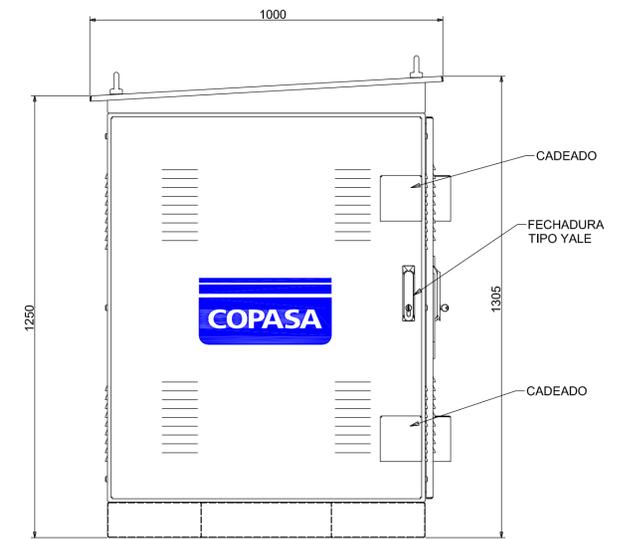
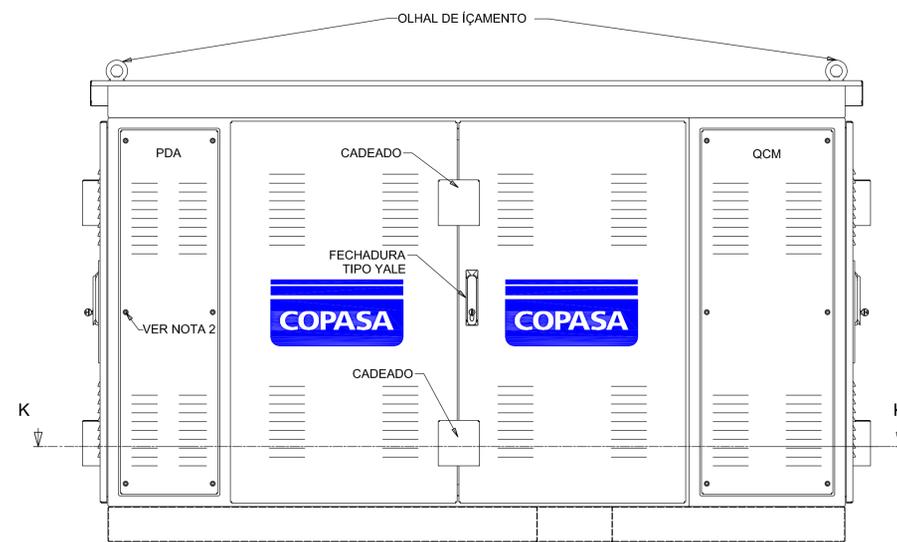
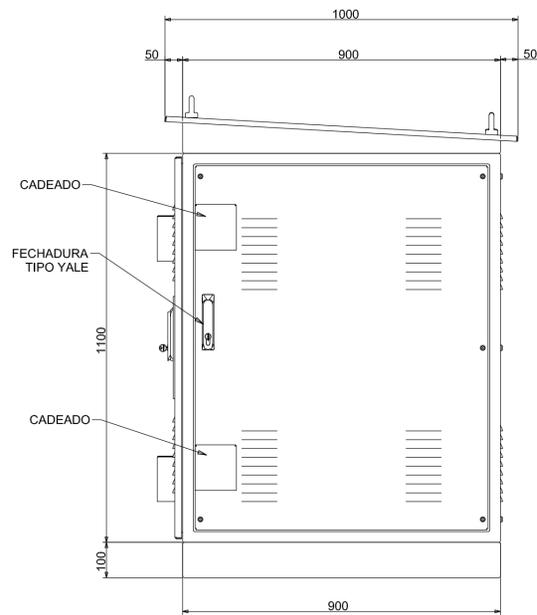
N°: T.268/0

Subst.: -

Aprov.: 13/04/23

Pág.: 21/21

ANEXO 02 – DESENHO ORIENTATIVO



- NOTAS:
- 1 - DIMENSÕES EM MILÍMETROS, SALVO INDICAÇÃO.
 - 2 - OS PARAFUSOS NÃO DEVERÃO SER ACESSADOS PELA PARTE EXTERNA DO CONTAINER.
 - 3 - CHAPA DE AÇO CARBONO #14.
 - 4 - PINTURA EXTERNA COR CINZA RAL 7032, ESPESSURA MÍNIMA 170µm
 - 5 - O BOOSTER DEVE POSSUIR ISOLAÇÃO ACÚSTICA.
 - 6 - COMPARTIMENTOS BOMBAS/QUADROS ELÉTRICOS, TOTALMENTE SEPARADOS.
 - 7 - A LARGURA DO BOOSTER DEVE SER DE 900mm. O COMPRIMENTO DEVE SER CONFORME PROJETO HIDRÁULICO DO CONJUNTO MOTO-BOMBA, QUE PERMITA AS ATIVIDADES DE MANUTENÇÃO, MONTAGEM E DESMONTAGEM DO CONJUNTO COMPLETO OU APENAS PARCIAL.

REVISÃO	DATA	NOME	DESCRIÇÃO
2	-	-	-
1	-	-	-
0	-	-	-

COPASA DTE/SPDE/USDT		CONTRATO N°	ART N°
RESPONSÁVEL TÉCNICO		PROJETO N°	
SAMUEL RODRIGUES OLIVEIRA	COORDENADOR DA EMPRESA PROJETISTA	PROJETISTA	ROMEU SILVA LAS CASAS
CREA: -	CREA: -	DATA	MARÇO/2023
SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA		ESCALA	1:10
BOOSTER CONTAINER ATÉ 2x 12,5CV		TIPO	DS
CHAPARIA		FOLHA	01/01
VISTAS, ISOMÉTRICOS E DETALHES		VISTO	VISTO
MARCUS TULLIUS DE PAULA REIS	KAROLINE TENORIO DA COSTA	KAROLINE TENORIO DA COSTA	KAROLINE TENORIO DA COSTA
SPDE-SUPERINT. DE DESENV. TECNOLÓGICO, INOVAÇÃO E ENGENHARIA	USDT-UNID. DE SERV. DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO	COORDENADOR DA COPASA	
SINORTE			
COMPANHIA DE SANEAMENTO DE MINAS GERAIS			