



DEPRA/SUPRO

DEPARTAMENTO DE PROJETOS DE ÁGUA

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

**REMANESCENTES DO SISTEMA DE TRATAMENTO DE
LODO DAS ETAS I E III DE GUAÍBA/RS**



1 OBJETO

Remanescentes do Sistema de Tratamento de Lodo das ETAs I e III de GUAÍBA/RS.

2 CADERNO DE ENCARGOS

Todas as especificações técnicas aqui apresentadas se referem aos serviços e materiais compreendidos nos capítulos da planilha de quantitativos que foi elaborada com base nos projetos e memoriais descritivos.

As Especificações dos serviços a serem executados estão estabelecidas no Caderno de Encargos da CORSAN e são representadas pelo título do grupo e seu respectivo código de oito dígitos.

Os serviços não regulamentados no Caderno de Encargos da CORSAN têm suas Especificações, apresentadas neste documento.

A ATA de Reunião de Diretoria 78-2017 e a Ordem de Serviço 04/2017 DEXP aprovou a proposta de um NOVO PADRÃO DE VALAS que passa a vigorar a partir de 02 de janeiro de 2018, implicando na alteração dos capítulos 04.00.00.00 – MOVIMENTO DE SOLO, 05.00.00.00 – ESCORAMENTO e 10.00.00.00 – PAVIMENTAÇÃO do Caderno de Encargos.

Em atendimento às determinações, a planilha “Projeto e Execução de Valas para Assentamento de Tubulações de Água e Esgoto” não deve ser mais considerada, e sim o que segue:

O cálculo da largura de escavação, do escoramento e da largura das pavimentações deve utilizar a fórmula de cálculo apresentada abaixo e os parâmetros expostos nas tabelas do item desta especificação.

$$L = DE + SL + ESC + ACR$$

Onde:

L	=	largura da vala, em metros
DE	=	valor correspondente ao diâmetro externo do tubo, em metros
SL	=	valor correspondente à sobre largura necessária para realização dos serviços, em metros
ESC	=	valor correspondente à espessura do escoramento, quando houver, em metros
ACR	=	valor que deverá ser acrescido para cada metro, ou fração, que exceder a profundidade de 2,00 metros

3 PARÂMETROS PARA O CÁLCULO DE ESCAVAÇÕES, ESCORAMENTOS E PAVIMENTAÇÕES

Os parâmetros relacionados aos serviços referentes à execução de valas são apresentados nas tabelas abaixo. Obs.: após o cálculo da fórmula com o uso dos parâmetros, é efetuado um arredondamento para múltiplos de 0,05m.

Diâmetro externo (DE) em metro	
Conforme determinado nas Normas Técnicas	

Sobrelargura (SL) em metro											
Tubulações em PVC			Tubulações em Ferro Fundido			Tubulações em Concreto			Tubulações em PEAD		
DN (mm)		Valor Adotado para SL	DN (mm)		Valor Adotado para SL	DN (mm)		Valor Adotado para SL	DN (mm)		Valor Adotado para SL
De	Até		De	Até		De	Até		De	Até	
Ramais prediais		0,45	80	200	0,50	300	400	0,80	50	200	0,55
50	200	0,55	250	400	0,60	500	800	0,85	225	400	0,65
250	350	0,60	450	800	0,70	900	2000	0,90	450	900	0,75
400	500	0,65	900	1200	0,80				1000	2500	0,85

Escoramento (ESC) em metro			
Tipo	Código	Espessura (ESC)	Valas com profundidade (P)
Sem Escoramento	SE	0,00	$P \leq 1,25$ m
Blindagem Leve	BL	0,20	$1,25$ m < $P \leq 2,00$ m
Blindagem Pesada	BP	0,20	$2,00$ m < $P \leq 6,00$ m
Estaca-Prancha	EP	0,35	$P > 6,00$ m

Acréscimo (ACR) em metro		
Valas com profundidade (P)	Acréscimo por metro	ACR
$P \leq 2,00$ m	0,00	0,00
$2,00$ m < $P \leq 3,00$ m	0,10	0,10

3,00 m < P ≤ 4,00 m	0,10	0,20
4,00 m < P ≤ 5,00 m	0,15	0,35
5,00 m < P ≤ 6,00 m	0,15	0,50
6,00 m < P ≤ 7,00 m	0,15	0,65

Obs.: Para cada metro excedente aos 7,00 m de profundidade, somar 0,15 m ao ACR.

Largura da Pavimentação	
No Leito da Rua:	
Pavimento Articulado ou Asfalto	Largura da Vala + 30 cm para cada lado
Demais Pavimentos	Largura da Vala + 20 cm para cada lado
Sem Pavimento	Largura da Vala
No Passeio:	
Largura da Vala + 20 cm para cada lado	
Ramais Prediais, No Leito da Rua e No Passeio:	
Largura da Vala + 20 cm para cada lado	

Envoltória (h2)	
Obs.: A altura da camada da envoltória (h2) é a soma do DE (Diâmetro externo) mais a distância acima da geratriz superior do tubo indicada nesta tabela	
Tubulação em PVC	DE + 30 cm
Tubulação em Ferro Fundido	DE + 50 cm
Tubulação em Concreto	DE + 50 cm
Tubulação em PEAD	DE + 50 cm

4 SUMÁRIO

I – SERVIÇOS PRELIMINARES

II – ADMINISTRAÇÃO LOCAL E GERENCIAMENTO AMBIENTAL

III - UNIDADE DE DESAGUAMENTO DE LODO - TANQUE DE LODO

IV - UNIDADE DE DESAGUAMENTO DE LODO - CASA DA CENTRÍFUGA

V - UNIDADE DE DESAGUAMENTO DE LODO - TANQUE E ELEVATÓRIA DA ÁGUA DE



LAVAGEM DOS FILTROS

VI – URBANIZAÇÃO

VII - INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

VIII - PRÉ-OPERAÇÃO E OPERAÇÃO ASSISTIDA

5 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE SERVIÇOS

5.1 TELA PLÁSTICA (PVC/PEAD) LARANJA, PARA SINALIZAÇÃO E ISOLAMENTO, INCLUSO ESTRUTURA DE FIXAÇÃO

Este item compreende a execução de tela plástica (de PVC ou PEAD) de sinalização e isolamento da frente de serviço, sinalizando e impedindo o acesso de pessoas estranhas à obra.

A tela plástica deve ser de cor laranja e ter adequada resistência para desempenhar seu objetivo de isolar e proteger a área em que estão sendo executados os serviços.

A tela deverá ser fixada adequadamente, de modo a resistir aos esforços a que é submetida (ventos, batidas, etc.). O sistema de fixação (barras de madeira, barras de aço, blocos de concreto, blocos de madeira, cones de fixação, etc.) fica a critério de executor, desde que seja adequado para a tela desempenhar seu objetivo de sinalização e de isolamento. A tela deverá estar sempre esticada, não apresentando ondulações e variações na sua altura.

A tela deverá ter, no mínimo, 1,20 m de altura em relação ao nível do solo. O vão entre o ponto mais baixo da tela e o nível do solo não deve ser maior do que 20 cm, para impedir a passagem de pessoas e animais sob a tela.

Regulamentação:

Compreende o fornecimento de todos os insumos (matéria-prima, equipamentos, fretes, capital, horas de trabalho, encargos sociais etc.) postos na obra, necessários e suficientes à plena execução dos serviços, incluindo o sistema de fixação e as movimentações necessárias da tela plástica.

Medição:

A medição e o pagamento serão por metro linear (m) de tela plástica laranja instalada, medido na frente de serviço.

5.2 ANDAIME METÁLICO FACHADEIRO, INCLUS. MONT/DESMONT.

O serviço compreende a locação, a montagem e a desmontagem de andaime metálico

fachadeiro para a execução de serviços que exijam a utilização do mesmo, quer por critério de segurança, quer por critério de adequada execução dos serviços.

Contempla o fornecimento completo de andaime metálico: estrutura principal modular, diagonais, guarda-corpo, sapatas, escadas, rodapé metálico, piso metálico e fixações necessárias para perfeito desempenho.

A montagem e a desmontagem compreendem a mão de obra, ferramentas e equipamentos necessários para a perfeita execução dos serviços.

O andaime deve respeitar todas as normas de segurança e estar em adequado estado de conservação, proporcionando a perfeita execução dos serviços e fornecendo a segurança necessária para os trabalhadores e demais envolvidos na obra.

A montagem e desmontagem dos andaimes fachadeiros necessita do aval da fiscalização, antes de suas execuções.

Deverão ser seguidas, também, todas as determinações presentes no capítulo 03.02.00.00 do Caderno de Encargos da CORSAN.

Regulamentação:

Compreende o fornecimento de todos os insumos (matéria-prima, equipamentos, fretes, capital, horas de trabalho, encargos sociais etc.) postos na obra, necessários e suficientes à plena execução dos serviços.

Medição:

A medição e o pagamento dos andaimes fachadeiros serão pelas áreas efetivas (m²) de execução dos serviços de estrutura de concreto, impermeabilização e pintura.

A medição deve considerar a área real dessas faces, não medindo os vãos e medindo apenas uma vez para cada serviço, independente do tempo em que o andaime ficar alocado e do número de vezes que a montagem e desmontagem tenha ocorrido, para cada serviço e cada área.

São considerados os seguintes critérios para a medição:

- Paredes: o comprimento e a altura.
- Vigas: as alturas das duas laterais, a largura da parte inferior e o comprimento.
- Pilares: as larguras das quatro faces e a altura.
- Lajes: não devem ser medidas, pois são estruturas horizontais.

5.3 TRANSPORTE DE SOLO PARA EMPRÉSTIMO ATÉ 30KM

Devem ser seguidas as mesmas especificações e regulamentações estabelecidas no capítulo 04.10.00.00 do Caderno de Encargos da CORSAN.

A distância a ser considerada é a distância média de transporte (DMT) entre o local de empréstimo e a frente de serviço.

Regulamentação:

Compreende o fornecimento de todos os insumos (matéria-prima, equipamentos, fretes, capital, horas de trabalho, encargos sociais etc.) postos na obra, necessários e suficientes à plena execução dos serviços.

Medição:

A medição e o pagamento serão por momento de transporte ($m^3 \times km$), considerando o volume medido no aterro compactado e a DMT percorrida.

5.4 TRANSPORTE DE SOLOS PARA BOTA-FORA ATÉ 30KM

Devem ser seguidas as mesmas especificações e regulamentações estabelecidas no capítulo 04.10.00.00 do Caderno de Encargos da CORSAN.

A distância a ser considerada é a distância média de transporte (DMT) entre a frente de serviço e o local de bota-fora.

Regulamentação:

Compreende o fornecimento de todos os insumos (matéria-prima, equipamentos, fretes, capital, horas de trabalho, encargos sociais etc.) postos na obra, necessários e suficientes à plena execução dos serviços.

Medição:

A medição e o pagamento serão por momento de transporte ($m^3 \times km$), considerando o volume medido no corte e a DMT percorrida.

5.5 REENCHIMENTO MECÂNICO E COMPACTAÇÃO MECÂNICA LOCALIZADO EM PEQUENAS ÁREAS, 0 – 2m

Devem ser seguidas as mesmas especificações e regulamentações estabelecidas no capítulo 04.09.02.00 do Caderno de Encargos da CORSAN, porém para obras localizadas.

Regulamentação:

Compreende o fornecimento de todos os insumos (matéria-prima, equipamentos, fretes, capital, horas de trabalho, encargos sociais etc.) postos na obra, necessários e suficientes à plena execução dos serviços.

Medição:

A medição e o pagamento serão pelo volume (m³), medido no reaterro compactado.

5.6 REMOÇÃO DE ASFALTO CBUQ

Devem ser seguidas as mesmas especificações e regulamentações estabelecidas no capítulo 10.01.00.00 para os serviços de remoção de pavimentos, guias e sarjetas do Caderno de Encargos da CORSAN.

Regulamentação:

Compreende o fornecimento de todos os insumos (matéria-prima, equipamentos, fretes, capital, horas de trabalho, encargos sociais etc.) postos na obra, necessários e suficientes à plena execução dos serviços. Também se inclui a deposição do material no canteiro de obras. Se for necessária a remoção do material além do canteiro de obras, este serviço será considerado a parte, como carga, transporte e descarga de entulho.

Medição:

A medição e o pagamento dos pavimentos serão pela superfície executada (m²).

5.7 TRANSPORTE DE PAVIMENTOS PARA BOTA-FORA

Devem ser seguidas as mesmas especificações e regulamentações estabelecidas no capítulo 04.10.00.00 do Caderno de Encargos da CORSAN.

A distância a ser considerada é a distância média de transporte (DMT) entre a frente de serviço e o local de bota-fora dos pavimentos.

Regulamentação:

Compreende o fornecimento de todos os insumos (matéria-prima, equipamentos, fretes, capital, horas de trabalho, encargos sociais etc.) postos na obra, necessários e suficientes à plena execução dos serviços.

Medição:

A medição e o pagamento serão por momento de transporte (m³ x km), considerando o volume medido no local do pavimento e a DMT percorrida.

5.8 DEMOLIÇÕES

Devem ser seguidas as mesmas especificações e regulamentações estabelecidas no capítulo 03.05.00.00 para os serviços de demolições do Caderno de Encargos da CORSAN.

Regulamentação:

Compreende o fornecimento de todos os insumos e equipamentos postos na obra (incluindo encargos sociais), necessários e suficientes à plena execução dos serviços. Também se inclui a remoção do entulho, dentro do canteiro de obras.

Medição:

A medição e o pagamento serão pelo volume de estrutura demolida (m³).

5.9 REMANEJAMENTO DE INTERFERÊNCIA

Devem ser seguidas as mesmas especificações e regulamentações estabelecidas no capítulo 03.06.00.00 para os serviços de remanejamento de interferência do Caderno de Encargos da CORSAN.

Regulamentação:

Compreende o fornecimento de todos os insumos (matéria-prima, equipamentos, fretes, capital, horas de trabalho, encargos sociais etc.) postos na obra, necessários e suficientes à plena execução dos serviços.

Medição:

A medição e o pagamento serão por metro de rede executada, independentemente da quantidade de interferências que ocorrer.

5.10 FURO NO CONCRETO

O serviço compreende a furação de parede ou laje de concreto com broca diamantada para furos circulares e broca diamantada e rompedor para as demais formas geométricas.

Regulamentação:

Compreende o fornecimento de todos os insumos (matéria-prima, equipamentos, fretes, capital, horas de trabalho, encargos sociais etc.) postos na obra, necessários e suficientes à plena execução dos serviços.

Medição:



A medição e o pagamento serão por unidade para furos circulares e metros lineares para as demais formas geométricas.

5.11 LASTRO DE CONCRETO CONSUMO MÍNIMO DE CIMENTO 250Kg/m³

Devem ser seguidas as mesmas especificações e regulamentações estabelecidas no capítulo 08.03.00.00 do Caderno de Encargos da CORSAN.

Regulamentação:

Compreende o fornecimento de todos os insumos (matéria-prima, equipamentos, fretes, capital, horas de trabalho, encargos sociais etc.) postos na obra, necessários e suficientes à plena execução dos serviços.

Medição:

A medição e o pagamento serão por metro quadrado (m²) executado.

5.12 ARMADURA CA-60, 5,0mm – FORNECIMENTO, CORTE, DOBRA E COLOCAÇÃO

Os aços e armaduras destinadas às estruturas de concreto armado obedecerão à NBR-7480, observadas as disposições do item 10 da NBR 6118.

Devem ser seguidas as mesmas especificações e regulamentações estabelecidas no capítulo 08.05.00.00 do Caderno de Encargos da CORSAN.

Regulamentação:

Compreende o fornecimento de todos os insumos (matéria-prima, equipamentos, fretes, capital, horas de trabalho, encargos sociais etc.) postos na obra, necessários e suficientes à plena execução dos serviços.

Medição:

A medição e o pagamento serão por quilo (kg) de armadura colocada.

5.13 CAIXA EM ALVENARIA 0,40 X 0,40 X 0,70 M, COM TAMPA EM CONCRETO

Compreende a execução completa de caixa de alvenaria com dimensões e cotas conforme projeto, incluindo: escavação, execução de lastro de concreto, tampa em concreto armado e execução de paredes de alvenaria de tijolos maciços assentados com argamassa.

Deverão ser obedecidas também as especificidades determinadas em projeto.

Para a escavação, seguir o disposto no capítulo 04.00.00.00 do Caderno de Encargos da



CORSAN.

Para a execução da alvenaria, seguir o disposto nos capítulos 12.00.00.00 e 13.00.00.00 do Caderno de Encargos da CORSAN.

Deverá ser tomada devida atenção para as cotas finais e caimentos das caixas. Não serão aceitas irregularidades no fundo das caixas que possam ocasionar acúmulo de efluentes em seu interior.

Ao final dos trabalhos, as caixas e o solo adjacente às mesmas não deverão apresentar recalque diferencial e/ou irregularidades no pavimento.

Regulamentação: o fornecimento de todos os insumos (matéria-prima, equipamentos, fretes, capital, horas de trabalho, encargos sociais etc.) postos na obra, necessários e suficientes à plena execução dos serviços.

Critério de Quantificação e Pagamento: por unidade (un) de caixa, fornecida e instalada.

5.14 ESQUADRIAS (PORTAS, JANELAS) EM ALUMÍNIO ANODIZADO

Devem ser fornecidas e instaladas as esquadrias determinadas em projeto, seguindo o mesmo quanto ao tipo, os vãos, o sistema de abertura, o isolamento, a cor, e qualquer outra particularidade. O item compreende também o fornecimento e a instalação de contramarco de alumínio anodizado, quando necessário.

O item compreende também o fornecimento das ferragens, vidros, alavancas de acionamento ou qualquer outra parte para perfeito funcionamento da esquadria.

Todas as esquadrias de alumínio deverão ser anodizadas, seguindo comprovadamente os requisitos da NBR 12609, principalmente quanto às exigências das subseções: camada anódica conforme 4.3, com no mínimo classe A18; selagem conforme 4.4 e corrosão por exposição à névoa salina acética conforme 4.5.

As esquadrias devem estar de acordo com a NBR 10821 – Esquadrias para edificações, partes 1 a 5, conforme também com o que segue:

- Todas as esquadrias devem ser fornecidas considerando a região V do gráfico das isopleias, para edificações de até 2 pavimentos (6 m de altura).
- O desempenho das esquadrias quanto à estanqueidade ao ar e a água, deve ser no mínimo intermediário.
- O desempenho quanto à resistência estrutural não deve permitir: ruptura, colapso total ou

colapso parcial de quaisquer um de seus componentes, incluindo o vidro; desempenho inadequado quanto às condições de abertura e fechamento; deformações máximas ou residuais acima dos limites máximos estabelecidos pela ABNT NBR 10821.

- O desempenho quanto à operação, manuseio e segurança não deve permitir: deformação excessiva; fissura ou ruptura dos vidros; deterioração de qualquer componente, colapso parcial ou colapso total da esquadria. Este desempenho deve ser, no mínimo, intermediário.
- Todas as esquadrias devem suportar, no mínimo, 10 mil ciclos completos de abertura e fechamento, sem apresentar desempenho inadequado.
- O desempenho acústico deve ser adequado à finalidade da esquadria, dando-se atenção ao nível de ruído permitido e aceitável para o entorno do local onde será aplicada.

Ferragens e componentes

As ferragens e componentes das esquadrias devem ser de materiais compatíveis com aqueles utilizados na fabricação da mesma, atendendo às normas específicas de cada componente, não podendo sofrer alterações químicas, físicas ou mecânicas que prejudiquem o seu desempenho durante os ensaios previstos na ABNT NBR 10821.

As fechaduras de embutir devem atender à NBR 14913, considerando classe de utilização com no mínimo tráfego médio e grau de segurança no mínimo alta (para portas e janelas externas).

As roldanas, escovas de vedação, e outros componentes pertinentes devem atender à NBR 15969.

Vidros

Todas as esquadrias devem ser fornecidas com vidro, com espessura e dimensões conforme projeto.

Os vidros que estejam a uma altura inferior à 1,10m do piso devem ser classificados como vidros de segurança, devendo ser do tipo laminado ou temperado.

Caso o projeto indique uma especificidade quanto ao isolamento térmico e/ou acústico, isso deve refletir também no vidro a ser instalado na esquadria.

Os vidros deverão ser translúcidos, com espessura mínima de 4mm, caso o projeto omita essa informação.

Instalação

Só poderão ser instaladas as esquadrias que não apresentarem danos e/ou defeitos.

As dimensões, os vãos, os alinhamentos e demais medidas deverão seguir o projeto, sendo verificadas em cada etapa de instalação.

A instalação deverá ser realizada através de contramarco chumbado na alvenaria/outro elemento de fixação. A união entre o contramarco e a alvenaria deverá ser de no mínimo 2 pontos por face, usando argamassa com traço forte (1:3), preenchendo todo o espaço interno dos perfis do contramarco.

O acabamento da alvenaria/outro elemento no entorno do contramarco só poderá ser executado após a secagem completa do chumbamento do contramarco.

Para fixação da esquadria, colocar na aba do contramarco selante de vedação (silicone ou espuma PVC).

Fixar a esquadria no contramarco usando parafusos em aço inox. A quantidade de parafusos deve ser suficiente para que a esquadria fique totalmente estabilizada no vão.

Colocar os arremates (acabamentos), ajustar e limpar.

Após a instalação, a esquadria deverá estar em perfeita conformidade em relação às dimensões e ao seu adequado desempenho.

5.15 IMPERMEABILIZAÇÃO COM ARGAMASSA CRISTALIZANTE, TIPO PINTURA, 2 DEMÃOS

Compreende o fornecimento e a aplicação completa (preparação da superfície, aplicação e cura) de impermeabilizante do tipo argamassa cristalizante aplicado sob forma de pintura nas superfícies de concreto.

O impermeabilizante consiste em uma mistura (pó de cor cinza) de produtos químicos e cimento Portland. Essa mistura em forma de pó, ao ser misturada com a água, forma uma argamassa aplicada como pintura nas superfícies de concreto. Ao ser aplicado nas superfícies de concreto o impermeabilizante reage com o concreto formando uma estrutura cristalina insolúvel que preenche/bloqueia poros, capilares e microfissuras do concreto contra a penetração de água e outros líquidos, tornando-se parte integrante do concreto (não é uma membrana).

O produto deve atender, no mínimo, às seguintes características:

- Liberado para o uso com água potável e não ser tóxico
- Ser resistente a pressões positivas e negativas na estrutura

- Selar fissuras de até 0,4 mm de abertura
- Permitir a respiração do concreto
- Ser resistente aos ataques químicos de pH 3 a 11 em contato permanente e pH 2 a 12 em contato temporário
- Ser seguro para aplicações ao ar livre e em ambientes confinados

Locais de aplicação

O impermeabilizante deverá ser aplicado em todas as estruturas de concreto que ficam em contato com a água em seu processo de tratamento. O produto não deve ser aplicado nas partes expostas às chuvas, umidade ou com contato com águas provenientes de utilizações cotidianas no uso de edificações.

Procedimentos e aplicação

Antes de se iniciarem os serviços, deverá ser entregue à fiscalização a ficha técnica do produto com todas suas características e método de aplicação. Essa ficha servirá de balizador para a execução dos serviços a fim de se ter a aplicação adequada conforme as determinações do fabricante. Não será permitida a aplicação de diferentes impermeabilizantes (produtos/fabricantes) em uma mesma estrutura. Não será permitido o início da execução da impermeabilização em uma unidade (tanque, bloco hidráulico, poço, etc.) antes que toda a estrutura da mesma esteja concluída.

Na execução completa do serviço de impermeabilização (preparação, aplicação e cura) deverão ser seguidas as especificidades determinadas pelo fabricante, como também:

- A superfície a ser aplicada deverá estar limpa, livre de graxas, sujeiras, desmoldante, tinta ou qualquer outro revestimento que não o concreto. A superfície deve estar também com sua porosidade superficial aberta; caso necessário, deverá ser feito jateamento da superfície com água ou material abrasivo. Falhas na concretagem devem ser tratadas previamente
- O produto deve ser mantido sempre em sua embalagem original e ser armazenado em locais cobertos, secos, ventilados e não expostos ao sol. Não será permitido o uso de produtos com armazenagem e/ou prazo de qualidade inadequados
- Deverão ser aplicadas 2 demãos do produto de forma manual ou com spray; com consumo conforme especificado pelo fabricante

- Deverá ser obedecido rigorosamente o método de cura determinado pelo fabricante
- De comum acordo entre as partes (Corsan, executor e fornecedor do produto), poderão ser feitas adequações no procedimento de aplicação a fim de adequar o mesmo às situações verificadas *in loco*
- Deverá ser dada atenção ao enchimento da estrutura com a carga hidráulica a que foi projetada

Medição e Pagamento:

A medição e o pagamento serão por metro quadrado (m²) de impermeabilização, aplicada e curada.

No preço estão incluídos:

O fornecimento de todos os insumos (matéria-prima, equipamentos, fretes, capital, horas de trabalho, encargos sociais etc.) postos na obra, necessários e suficientes à plena execução dos serviços.

5.16 FÔRMAS PLANAS PARA LAJES E PAREDES, COM ESCORAMENTO

Devem ser seguidas as mesmas especificações e regulamentações estabelecidas no capítulo 08.04.00.00 do Caderno de Encargos da CORSAN.

Medição:

A medição e o pagamento serão por m² (metro quadrado) de fôrma utilizada.

5.17 PROJETO E EXECUÇÃO DE ISOLAMENTO ACÚSTICO

5.17.1 Projeto Executivo para solução acústica da casa das centrífugas

Descrição dos Serviços:

- Reunião inicial para conhecimento do projeto e levantamento das necessidades através de avaliação local e plantas existentes das características das unidades e das dimensões disponíveis para o desenvolvimento do projeto de isolamento acústico
- Medições e avaliações dos níveis de pressão sonora emitidos pelos equipamentos existentes (fonte geradora de ruído), a ser monitorada no local, entorno da instalação e nas proximidades das residências lindeiras
- Simulação do impacto sonoro das fontes em condições de funcionamento normal e

avaliação nos receptores críticos

- Elaboração de mapas de ruídos na área do empreendimento e seu entorno, cálculo de mapas de ruído
- Elaboração de Relatório Conclusivo do Diagnóstico e Prognóstico da solução através de modelagem computacional acústica, buscando atender os limites de ruído na vizinhança de acordo com a NBR 10.151, propondo soluções de redução de ruído para as fontes sonoras na edificação e nos limites da propriedade, bem como a indicação de fornecedores especializados
- Projeto Executivo em meio digital de isolamento acústico, incluindo dimensionamento dos amortecedores de vibração, dimensionamento dos materiais de absorção, dimensionamento dos sistemas de vedação que deverão ser projetados em consonância com a Legislação Municipal do Município de Guaíba, combinados com a NBR 10151/2019 (Acústica – Medição e avaliação de níveis de pressão sonora em áreas habitadas – aplicação de uso geral) e NBR 10152/2017 (Níveis de pressão sonora em ambientes internos a edificações)
- Forma de entrega do Projeto Executivo: memorial descritivo, plantas em dwg, detalhes construtivos em dwg, especificações técnicas de serviços e materiais, orçamento e cronograma de execução da obra no máximo em 60 (sessenta) dias com distribuição uniforme de serviços.

Medição e Pagamento:

Será de 30% na entrega final e aprovada pelo DEPRA/SUPRO do Relatório Conclusivo do Diagnóstico e Prognóstico e 70% na entrega final e aprovada pelo DEPRA/SUPRO do Projeto Executivo.

No preço estão incluídos:

O fornecimento de todos os insumos (matéria-prima, equipamentos, fretes, capital, horas de trabalho, encargos sociais etc.) postos na obra, necessários e suficientes à plena execução dos serviços.

5.17.2 Acompanhamento e Gerenciamento da execução de solução acústica para casa das centrífugas

A CONTRATADA deverá designar profissional experiente e habilitado para acompanhamento e gerenciamento da execução da obra.

Medição e Pagamento:

Será mensal, conforme cronograma de execução da obra.

No preço estão incluídos:

O fornecimento de todos os insumos (matéria-prima, equipamentos, deslocamentos, capital, horas de trabalho, encargos sociais etc.) postos na obra, necessários e suficientes à plena execução dos serviços.

5.17.3 Execução da solução acústica para casa das centrífugas

A solução acústica deverá ser executada conforme indicado em projeto, atendendo todas as especificações técnicas e quantitativos.

Medição e Pagamento:

Será mensal, conforme cumprimento do cronograma de execução da obra.

No preço estão incluídos:

O fornecimento de todos os insumos (matéria-prima, equipamentos, fretes, capital, horas de trabalho, encargos sociais etc.) postos na obra, necessários e suficientes à plena execução dos serviços.

6 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

A CONTRATADA fornecerá os materiais e/ou equipamentos relacionados e quantificados na Planilha Orçamentária conforme suas respectivas Especificações Técnicas.

Regulamentação:

Compreende o fornecimento de todos os componentes de fábrica, necessários e suficientes às instalações e montagens, cabendo-lhe, integralmente, a responsabilidade pela compra, carga, transporte, descarga e depósito, ficando a CORSAN isenta de quaisquer obrigações provenientes do fornecimento dos materiais.

Medição:

A medição e o pagamento serão conforme a unidade vinculada ao material discriminado.

6.1 COMPORTA DE PAREDE C/ PEDESTAL, ATUADOR ELÉTRICO, HASTE DE EXTENSÃO L=1,50m E PASSAGEM QUADRADA 600x600mm

Compreende o fornecimento de comporta quadrada com dimensões de passagem conforme projeto, que deverá ser acionada por um volante de manobra com redutor e pedestal, numa

altura em relação à soleira da comporta conforme especificado em projeto. A comporta deverá ser fabricada conforme a norma AWWA-C501 / C561 / C563.

O corpo e a tampa (gaveta) da comporta deverão ser em aço inox AISI 304 e ser adequados para resistir os esforços hidráulicos e mecânicos a que a comporta deverá suportar. As guias de deslizamento da comporta deverão ter, no mínimo, o dobro da altura da comporta.

A sede de acoplamento da gaveta deverá ser em aço inox AISI 304 ou em material de desempenho comprovadamente superior. Já a cunha da gaveta deverá ser em bronze ASTM B62 ou em material de desempenho comprovadamente superior.

O sistema de vedação, tanto do corpo da comporta quando da gaveta, deverão ser em borracha EPDM, ou material de desempenho superior. O sistema de vedação deverá garantir que a comporta seja estanque as pressões hidráulicas a que será submetida, em ambos os sentidos (pressão positiva e negativa).

Deverão ser fornecidos chumbadores parabolts em aço inox AISI 304 para a devida fixação do quadro da comporta. Todos os parafusos e elementos de fixação da comporta deverão ser em aço inox AISI 304.

Todos os elementos da comporta deverão ser revestidos com tinta epóxi curados com poliamida com espessura final mínima de 150 micrômetros, na cor azul.

Características com atuador elétrico

Forma construtiva: Construção compacta, ou seja, caixa de engrenagem, motor, componentes elétricos e eletrônicos, bem como demais acessórios montados em um mesmo invólucro dividido em compartimentos, segregando os componentes mecânicos, elétricos e eletrônicos, porém, garantindo o grau de proteção especificado. Propriedade de autotravamento e sistema planetário de entrada dupla, acionamento manual através de volante sem necessidade de comutação entre operação manual e motorizada, lubrificação a graxa, posição de montagem universal.

Grau de Proteção

Standard: IP-67, próprio para ambiente externo, com umidade relativa do ar de 95%.

Regime de Trabalho

S2 – 10 ou 15 minutos, próprio para operação “ON-OFF” . Com capacidade de executar, no mínimo, duas manobras completas e sucessivas (fechamento seguido de abertura ou vice-versa) por hora.

Motor

Totalmente fechado, não ventilado, tipo gaiola de esquilo, trifásico 380 Vca, 60Hz, classe de isolamento “F”, termostatos nos enrolamentos e regime S4.

Chave de Posição

Formada por quatro discos/cames ou “camblocks” de grande diâmetro, superpostos, instalados internamente da caixa do indicador de posição, movimentada pelo sistema de transmissão do atuador elétrico, com ajustes independentes das microchaves (SPDT) correspondentes às posições: totalmente aberta e totalmente fechada.

Chave de torque

Dispositivo mecânico sensível a esforços excessivos da manga do atuador/obturador da válvula, previamente calibrado na fábrica, para acionamento de (02) microchaves (SPDT) correspondentes aos sentidos de abertura e fechamento, que quando acionadas desligam imediatamente o motor.

Redutor

Forma construtiva: Atuadores multivoltas composto por um redutor do tipo “coroa sem fim”, com fuso construído em aço liga, cementado, temperado, revinido e retificado, com camada de cementação em torno de 0,6 a 0,8 mm, dureza superficial entre 58 a 65 HRC, coroa composta por uma engrenagem construída em Ferro Fundido Nodular DIN 1963 GGG60, lubrificado por graxa permanente e um atuador elétrico como segue.

Conjunto atuador elétrico + redutor multivoltas

- **Montagem:** Diretamente no eixo da válvula/comporta, sem adaptações, braços ou acoplamentos intermediários.
- **Flange de acoplamento:** ISO 5211 (acoplamento ao eixo da válvula por eixo quadrado).
- **Acabamento e pintura:** Acabamento e pintura resistente à corrosão compatível com o ambiente de instalação (Normal para umidade relativa do ar de 95% para IP-67). Indicação: Possuir indicador contínuo mecânico da posição do obturador da válvula, de fácil visualização externa.
- **Dimensionamento:** Dimensionar atuador para 1,1 vezes a pressão de trabalho.

OBS: O conjunto deverá prever a possibilidade de atuar manualmente através de um volante a

ser instalado no eixo do redutor no caso de retirada do atuador elétrico para manutenção.

A proposta técnica deverá conter no mínimo os documentos e informações relacionadas abaixo no idioma português, os quais serão utilizados para a aprovação de conformidade técnica legal:

Medição e Pagamento:

A medição e o pagamento serão por peça (pç) fornecida e instalada.

No preço estão incluídos:

O fornecimento de todos os insumos (matéria-prima, equipamentos, fretes, capital, horas de trabalho, encargos sociais etc.) postos na obra, necessários e suficientes à plena execução dos serviços.

6.2 TUBOS DE FERRO FUNDIDO DÚCTIL COM JE, JTI OU JTE PARA ÁGUA

Os Tubos de Ferro Fundido Dúctil ponta chanfrada e bolsa JE, JTI ou JTE com anel em borracha deverão atender às prescrições das Normas Técnicas da ABNT/ISO conforme relacionadas a seguir, devendo ser utilizadas as edições mais recentes ou as normas que as venham substituir:

- **NBR 7675 ou ISO 2531:** Tubos e conexões de ferro dúctil e acessórios para sistemas de adução e distribuição de água
- **NBR 8682 ou ISO 4179:** Revestimento de argamassa de cimento em tubos de ferro fundido dúctil
- **NBR 11827 ou ISO 8179:** Revestimento externo de zinco em tubos de ferro fundido dúctil
- **NBR 7676** - Elementos de vedação com base elastomérica termofixa para tubos, conexões, equipamentos, componentes e acessórios para água, esgotos, drenagem e águas pluviais e água quente.

Os tubos de ferro fundido dúctil JE, JTI ou JTE centrifugado para canalizações sob pressão serão conforme as Normas NBR 7675 ou ISO 2531, Classe K7 ou K9, revestido externamente com zinco metálico com acabamento através de revestimento anticorrosivo betuminoso ou de liga de zn-al com epóxi segundo a Norma NBR 11.827 ou ISO 8179 e pintura betuminosa. Revestido internamente com argamassa de cimento conforme Norma NBR 8682 ou ISO 4179.

Os tubos devem apresentar marcações e rastreabilidade de forma visível e indelével nas bolsas.

Os tubos devem apresentar comprimento mínimo de 5,5 metros.

Não serão aceitos tubos com data de fabricação superior a 12 meses (365 dias), para fins de

recebimento.

No fornecimento dos Tubos de Ferro Fundido Dúctil com junta elástica ou travada, deverão estar incluídos:

- Os anéis de borracha, à razão de uma unidade por bolsa e a pasta lubrificante necessária para a montagem dos tubos
- Anel de borracha para junta elástica (JE) conforme Norma NBR 7676 e tabela 1A da CORSAN
- Anel de borracha com insertos metálicos solidários ao anel para junta travada interna (JTI), conforme Norma NBR 7676 e tabela 1A da CORSAN
- Anel de borracha para junta travada externa (JTE), conforme Norma NBR 7676 e tabela 1A da CORSAN, além de:
 - Cordão de solda para suporte do anel de travamento;
 - Anel de travamento monobloco em ferro fundido dúctil, com mesmo acabamento da tubulação;
 - Contra flange em ferro fundido dúctil, com o mesmo acabamento da tubulação;
 - Parafusos e porcas em ferro fundido dúctil na quantidade suficiente que atenda aos requisitos do desempenho da junta do Anexo B da NBR 7675
- Manta ou manga para proteção de tubos: Material em Polietileno ASTM D 1248 Tipo O, Classe C, Grão E 1, com as seguintes características:
 - Massa específica 910 a 925 kg/m³
 - Espessura nominal 200 µm (0,2mm)
 - Tolerância de espessura -10%
 - Resistência à tração 8,3 Mpa (mínimo)
 - Alongamento na ruptura 300% (mínimo)
 - Resistência dielétrica 6400 V por 0,2 mm de espessura
 - Apresentação Bobinas com 100m de comprimento
- Fio de aço Plastificado: Aço Galvanizado e plastificado, com alma de 1,30 mm
- Fita Adesiva: Fita adesiva com largura de 50 mm

Anéis de Vedação

Deverá ser feita, também, a devida inspeção no anel de borracha dos tubos, a fim de confirmar a efetiva utilização de EPDM como elastômero base, garantindo que a borracha resista às intempéries.

Deve ser obedecido o prescrito na NBR7676, que apresenta os requisitos exigidos para os anéis de borracha empregados em elementos com base elastomérica termofixa para tubos, conexões, equipamentos, componentes e acessórios para água. Cabe à Contratada, para fins de qualificação, fornecer material vulcanizado, laminado, em forma de tapete de dimensões tais, que seja possível efetuar os ensaios constantes da Tabela CORSAN 1A Classificação da Dureza, conforme abaixo e a Tabela 3- Ensaio para qualificação de elementos de vedação de elastômero para sistemas de abastecimento de água fria, caso o fornecedor não tenha ainda o seu material qualificado em laboratório especializado, reconhecido pelo comprador.

Tabela 1A - Classificação da Dureza

Classe de dureza	55	65	75
Intervalo de dureza	51 a 60	61 a 70	71 a 80

Cumprida a fase de qualificação do elastômero, o fornecedor estará apto a encaminhar o seu produto para a inspeção de recebimento, onde deverá atender a Tabela 4- Ensaio de recebimento de lote de elementos de vedação de elastômero para sistemas de abastecimento de água fria.

A dureza deverá corresponder àquela encontrada no artefato (tapete), entretanto a variação da dureza a ser aceita no recebimento será de ± 5 pontos.

Os anéis de borracha devem trazer no mínimo as seguintes marcas, em lugar que não prejudique a eficiência da junta, em caracteres bem visíveis e de forma indelével: nome do fabricante que produziu os anéis, nome do elastômero base constituinte do anel, diâmetro nominal do tubo, data de fabricação (trimestre e ano).

Deverá a inscrição de trimestre e ano, no anel de borracha, seguir conforme:

XX.YY. Ano, onde XX: 1 a 4 YY: TRI Ano: referente à fabricação (exemplo-2010). Resultando no anel a seguinte escrita: 2TRI2010 (Neste caso segundo trimestre de 2010).

Não será aceito anel de borracha com data de fabricação superior a 18 meses (06 trimestres). A verificação da data será feita no momento da inspeção de recebimento dos tubos em fábrica.

Os trâmites de encaminhamento dos anéis de borracha, para análise no laboratório de inspeção, deverão seguir os procedimentos determinados pelo DEPRA/SUPRO. Será feito via Memorando emitido pelo DEPRA ao Laboratório de Inspeção, onde todas as informações ali constantes deverão fazer parte do Relatório de Inspeção a ser gerado.

Deverá(ão) ser apresentado(s) obrigatoriamente o(s) Relatórios de Inspeção, originados pelo laboratório(s) contratado(s) relativo as tubulações, anéis de borracha, caso contrário não haverá o recebimento dos materiais citados. Os Relatórios deverão contemplar a interpretação dos resultados obtidos nos ensaios, em relação aos parâmetros de normas e especificações exigidos neste Edital bem como termo conclusivo.

O Relatório de Inspeção referente aos anéis de borracha deverá ser encaminhado via digital pelo Laboratório, ao DEPRA/SUPRO.

A qualificação do composto elastomérico deve ser revalidada sempre que houver alteração das técnicas de manufatura ou da formulação.

Ensaio dos Tubos

A inspeção de recebimento deve ser realizada de acordo com o com as Normas vigentes, no fabricante, sendo todos os exames e ensaios realizados na presença do inspetor do órgão credenciado pelo comprador. Os custos de inspeção serão por conta da CONTRATADA.

A coleta de amostras para ensaio também será efetuada conforme determinam as normas da ABNT.

Deverão ser fornecidos ao agente inspetor os seguintes documentos:

- Certificado de controle de processo de fabricação do SBC - Sistema Brasileiro de Certificação
- Relatório de resistência hidrostática interna durante o processo de fabricação (100% dos tubos testados, conforme NBR 7675)
- Certificado de ensaio de verificação da resistência à tração e alongamento (mínimo de 420 Mpa e alongamento de 7%, conforme NBR 7675)
- Certificado de ensaio de verificação da dureza Brinell (máximo de 230 HB, conforme NBR

7675)

- Certificado de ensaio de verificação de nodularidade (mínimo de 95%, conforme NBR 7675)

Caso a CORSAN julgar necessário, poderá exigir os ensaios de qualificação dos materiais, constantes da Norma 7675, em detrimento dos Certificados acima mencionados e os mesmos serão por conta da CONTRATADA. O(s) Laboratório(s) para realização destes ensaios será(ão) indicado(s) pela CORSAN.

Inspeção Visual

Todos os materiais devem ser verificados quanto aos itens constantes no documento de compra. Além disso, devem apresentar as seguintes características:

- Total conformidade com o especificado quanto à extremidade
- Anéis de vedação conforme especificado
- Marca do fabricante indelével em cada peça

Embalagens de entrega

Os anéis e todas as peças das juntas JE, JTI e JTE (parafusos, porcas, flanges, contra-flanges, etc.) deverão ser entregues embalados em pacotes adequados para o transporte e acondicionamento. As peças devem ser embaladas separadamente de acordo com os diâmetros nominais, classe de pressão e tipo; sendo identificado externamente à embalagem, de forma indelével, as características das peças do pacote.

6.3 TUBO DE FERRO FUNDIDO DÚCTIL COM FLANGE E PONTA PARA ÁGUA

Os Tubos de Ferro Fundido Dúctil flange e ponta deverão atender às prescrições das Normas Técnicas da ABNT/ISO conforme relacionadas a seguir, devendo ser utilizadas as edições mais recentes ou as normas que as venham substituir:

- **NBR 7675 ou ISO 2531:** Tubos e conexões de ferro dúctil e acessórios para sistemas de adução e distribuição de água
- **NBR 8682 ou ISO 4179:** Revestimento de argamassa de cimento em tubos de ferro fundido dúctil

- **NBR 11827 ou ISO 8179:** Revestimento externo de zinco em tubos de ferro fundido dúctil
- **NBR 7560:** Tubo de ferro fundido dúctil centrifugado, com flanges roscados ou montados por dilatação térmica e interferência.

Os tubos de ferro fundido dúctil JE centrifugado para canalizações sob pressão serão conforme as Normas NBR 7675 ou ISO 2531, revestido externamente com zinco metálico com acabamento através de revestimento anticorrosivo betuminoso ou de liga de zn-al com epóxi segundo a Norma NBR 11.827 ou ISO 8179 e pintura betuminosa. Revestido internamente com argamassa de cimento conforme Norma NBR 8682 ou ISO 4179.

Montagem do flange por processo de soldagem (montagem por dilatação térmica e interferência), conforme norma ABNT NBR 7560. O processo utilizado para soldar o flange e o soldador devem ser devidamente certificados (marcação com sinete do soldador no fechamento da solda). O revestimento do flange deve cobrir uniformemente toda a área do mesmo, ter aspecto liso, regular e isento de defeitos suscetíveis que alterem a sua funcionalidade.

Todos os ensaios a serem executados devem obedecer às normas vigentes.

Não serão aceitos tubos com data de fabricação superior a 12 meses (365 dias), para fins de recebimento.

Abaixo tabela das espessuras mínimas dos tubos flangeados por soldagem, de acordo com seus diâmetros e classe de pressão.

Espessura min. (mm)	DN	PN
6,00	80	10/16/25/40
6,00	100	10/16/25/40
6,00	150	10/16/25/40
6,00	200	10/16/25/40
6,00	250	10/16/25/40
6,00	300	10/16/25/40
6,05	350	10/16/25/40
6,40	400	10/16/25/40

6,80	450	10/16/25
7,20	500	10/16/25
8,00	600	10/16/25
8,80	700	10/16/25
9,60	800	10/16/25
10,40	900	10/16/25
11,20	1000	10/16/25
12,80	1200	10/16/25
10,20	450	40
10,20	500	40
10,20	600	40

No caso de tubo com flange roscado, ou seja, tubo de ferro fundido dúctil centrifugado usinado, com flange montado por rosca, devem ter espessuras mínimas na região de usinagem iguais ou superiores, conforme indicado na tabela abaixo e de acordo com as classes de pressões e diâmetros:

Espessura min. (mm)	DN	PN
12,40	700	10/16
13,50	800	10
14,60	900	10
15,70	1000	10
17,90	1200	10

6.4 TUBO DE FERRO FUNDIDO DÚCTIL COM FLANGES PARA ÁGUA

Os Tubos de Ferro Fundido Dúctil flange e flange deverão atender às prescrições das Normas



COMPANHIA RIOGRANDENSE DE SANEAMENTO
DIRETORIA DE EXPANSÃO
SUPERINTENDÊNCIA DE PROJETOS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS DE ÁGUA

Técnicas da ABNT/ISO conforme relacionadas a seguir, devendo ser utilizadas as edições mais recentes ou as normas que as venham substituir:

- **NBR 7675 ou ISO 2531:** Tubos e conexões de ferro dúctil e acessórios para sistemas de adução e distribuição de água
- **NBR 8682 ou ISO 4179:** Revestimento de argamassa de cimento em tubos de ferro fundido dúctil
- **NBR 11827 ou ISO 8179:** Revestimento externo de zinco em tubos de ferro fundido dúctil
- **NBR 7560-** Tubo de ferro fundido dúctil centrifugado, com flanges roscados ou montados por dilatação térmica e interferência.

Os tubos de ferro fundido dúctil JE centrifugado para canalizações sob pressão serão conforme as Normas NBR 7675 ou ISO 2531, revestido externamente com zinco metálico com acabamento através de revestimento anticorrosivo betuminoso ou de liga de zn-al com epóxi segundo a Norma NBR 11.827 ou ISO 8179 e pintura betuminosa. Revestido internamente com argamassa de cimento conforme Norma NBR 8682 ou ISO 4179.

Montagem do flange por processo de soldagem (montagem por dilatação térmica e interferência), conforme norma ABNT NBR 7560. O processo utilizado para soldar o flange e o soldador devem ser devidamente certificados (marcação com sinete do soldador no fechamento da solda). O revestimento do flange deve cobrir uniformemente toda a área do mesmo, ter aspecto liso, regular e isento de defeitos suscetíveis que alterem a sua funcionalidade.

Todos os ensaios a serem executados devem obedecer às normas vigentes.

Não serão aceitos tubos com data de fabricação superior a 12 meses (365 dias), para fins de recebimento.

Abaixo tabela das espessuras mínimas dos tubos flangeados por soldagem, de acordo com seus diâmetros e classe de pressão.

Espessura min. (mm)	DN	PN
6,00	80	10/16/25/40
6,00	100	10/16/25/40
6,00	150	10/16/25/40
6,00	200	10/16/25/40
6,00	250	10/16/25/40

6,00	300	10/16/25/40
6,05	350	10/16/25/40
6,40	400	10/16/25/40
6,80	450	10/16/25
7,20	500	10/16/25
8,00	600	10/16/25
8,80	700	10/16/25
9,60	800	10/16/25
10,40	900	10/16/25
11,20	1000	10/16/25
12,80	1200	10/16/25
10,20	450	40
10,20	500	40
10,20	600	40

No caso de tubo com flange roscado, ou seja, tubo de ferro fundido dúctil centrifugado usinado, com flange montado por rosca, devem ter espessuras mínimas na região de usinagem iguais ou superiores, conforme indicado na tabela abaixo e de acordo com as classes de pressões e diâmetros:

Espessura min. (mm)	DN	PN
12,40	700	10/16
13,50	800	10
14,60	900	10
15,70	1000	10

17,90	1200	10
-------	------	----

6.5 CONEXÕES DE FERRO FUNDIDO DÚCTIL PARA ÁGUA

As conexões de Ferro Fundido Dúctil deverão atender às prescrições das Normas Técnicas da ABNT conforme relacionadas a seguir, devendo ser utilizadas as edições mais recentes ou as normas que as venham substituir:

- **NBR 7675** - Tubos e conexões de ferro dúctil e acessórios para sistemas de adução e distribuição de água – Requisitos
- **NBR 7676** - Elementos de vedação com base elastomérica termofixa para tubos, conexões, equipamentos, componentes e acessórios para água, esgotos, drenagem e águas pluviais e água quente
- **ISO 2531** – Tubos, conexões e peças acessórias de ferro dúctil para canalizações c/ pressão

As conexões de Ferro Fundido dúctil centrifugado, para canalizações sob pressão, conforme a norma NBR 7675, serão revestidas integralmente (interna e externamente) com esmalte betuminoso anticorrosivo, aderente e não pegajoso, ou epóxi a pó, fornecida com anéis de borracha correspondentes, para aplicação em redes de distribuição de água potável.

Não serão aceitas conexões com data de fabricação superior a 12 meses (365 dias), para fins de recebimento.

No fornecimento das conexões de Ferro Fundido Dúctil com junta elástica, deverão estar incluídos:

- Os anéis de borracha, à razão de uma unidade por bolsa e a pasta lubrificante necessária para a montagem das conexões
- ANEL DE BORRACHA PARA JUNTAS ELÁSTICAS E MECÂNICAS CONFORME NORMA NBR 7676 E TABELA 1A DA CORSAN

Anéis de Vedação

Deverá ser feita, também, a devida inspeção no anel de borracha dos tubos, a fim de confirmar a efetiva utilização de EPDM como elastômero base, garantindo que a borracha resista às intempéries.

Deve ser obedecido o prescrito na NBR7676, que apresenta os requisitos exigidos para os anéis

de borracha empregados em elementos com base elastomérica termofixa para tubos, conexões, equipamentos, componentes e acessórios para água. Cabe à Contratada, para fins de qualificação, fornecer material vulcanizado, laminado, em forma de tapete de dimensões tais, que seja possível efetuar os ensaios constantes da Tabela CORSAN 1A Classificação da Dureza, conforme abaixo e a Tabela 3- Ensaios para qualificação de elementos de vedação de elastômero para sistemas de abastecimento de água fria, caso o fornecedor não tenha ainda o seu material qualificado em laboratório especializado, reconhecido pelo comprador.

Tabela 1A - Classificação da Dureza

Classe de dureza	55	65	75
Intervalo de dureza	51 a 60	61 a 70	71 a 80

Cumprida a fase de qualificação do elastômero, o fornecedor estará apto a encaminhar o seu produto para a inspeção de recebimento, onde deverá atender a Tabela 4- Ensaios de recebimento de lote de elementos de vedação de elastômero para sistemas de abastecimento de água fria.

A dureza deverá corresponder àquela encontrada no artefato (tapete), entretanto a variação da dureza a ser aceita no recebimento será de ± 5 pontos.

Os anéis de borracha devem trazer no mínimo as seguintes marcas, em lugar que não prejudique a eficiência da junta, em caracteres bem visíveis e de forma indelével: nome do fabricante que produziu os anéis, nome do elastômero base constituinte do anel, diâmetro nominal do tubo, data de fabricação (trimestre e ano).

Deverá a inscrição de trimestre e ano, no anel de borracha, seguir conforme:

XX.YY. Ano, onde XX: 1 a 4 YY: TRI Ano: referente à fabricação (exemplo-2010) Resultando no anel a seguinte escrita: 2TRI2010 (Neste caso, segundo trimestre de 2010).

Não será aceito anel de borracha com data de fabricação superior a 18 meses (06 trimestres). A verificação da data será feita no momento da inspeção de recebimento dos tubos em fábrica.

Deverá(ão) ser apresentado(s) obrigatoriamente o(s) Relatórios de Inspeção, originados pelo laboratório(s) contratado(s) relativo as conexões, anéis de borracha, caso contrário não haverá o recebimento dos materiais citados. Os Relatórios deverão contemplar a interpretação dos resultados obtidos nos ensaios, em relação aos parâmetros de normas e especificações exigidos neste Edital bem como termo conclusivo.

O Relatório de Inspeção referente aos anéis de borracha deverá ser encaminhado pelo Laboratório, ao DEPRA/SUPRO.

A qualificação do composto elastomérico deve ser revalidada sempre que houver alteração das técnicas de manufatura ou da formulação.

Ensaaios

A inspeção de recebimento deve ser realizada de acordo com o anexo D da Norma NBR 7675, no fabricante, sendo todos os exames e ensaios realizados na presença do inspetor do órgão credenciado pelo comprador. Os custos da inspeção serão por conta da contratada.

A coleta de amostras para ensaio também será efetuada conforme determinam as normas da ABNT.

Deverão ser fornecidos ao agente inspetor os seguintes documentos:

- Certificado de controle de processo de fabricação do SBC - Sistema Brasileiro de Certificação
- Relatório de resistência hidrostática interna durante o processo de fabricação
- Certificado de ensaio de verificação da resistência à tração e alongamento, conforme NBR 7675
- Certificado de ensaio de verificação da dureza Brinell, conforme NBR 7675
- Certificado de ensaio de verificação de nodularidade, conforme NBR 7675

Caso a CORSAN julgar necessário, poderá exigir os ensaios de qualificação dos materiais, constantes na Norma 7675, em detrimento aos certificados acima mencionados e os mesmos serão por conta da contratada. O(s) laboratório(s) para realização destes ensaios será(ão) indicado(s) pela CORSAN.

Inspeção Visual

Todos os materiais devem ser verificados quanto aos itens constantes no documento de compra. Além disso, devem apresentar as seguintes características:

- Total conformidade com o especificado quanto à extremidade
- Anéis de vedação conforme especificado
- Marca do fabricante indelével em cada peça

6.6 TUBOS DE PVC DEFOFO 1MPa PB JE COM ANEL INTEGRADO OU INTEGRADO REMOVÍVEL PARA ÁGUA

(DN 100, DN 150, DN 200, DN 250, DN 300)

Tubo de PVC 12, extrudado, com ponta e bolsa para junta elástica, com anel de borracha integrado ou integrado removível, com diâmetro externo médio equivalente ao dos tubos de ferro fundido (DEFOFO), para aplicações sob pressão nominal (PN) de 1,0 MPa, para utilização em redes de distribuição de água potável.

Os tubos deverão ser fabricados atendendo as Normas da ABNT a seguir:

- NBR 7665: Sistemas para adução e distribuição de água de transporte de água ou de esgoto sob pressão - Tubos de PVC 12 DEFOFO com junta elástica – Requisitos
- NBR 7676: Elementos de vedação com base elastomérica termofixa para tubos, conexões, equipamentos, componentes e acessórios para água, esgotos, drenagem e águas pluviais e água quente- Requisitos
- A unidade de compra dos tubos é o metro
- Os tubos devem ser fabricados com comprimento útil de montagem de 6,0 metros com tolerância de +1,0%
- Todo tubo deverá apresentar em sua ponta, duas faixas indelévels de marcação das posições de montagem, sendo uma da posição de acoplamento máximo e a outra da posição final da junta elástica
- Todos os tubos devem apresentar, de forma visível, a sua data de fabricação
- Os tubos devem trazer marcados, também, ao longo de sua extensão, com impressão ink-jet, de forma indelével, na apresentação dos lotes para inspeção, “Anel EPDM/Código do Fabricante/Trimestre de Produção/Ano/”
- Não serão aceitos tubos com data de fabricação superior a 6 meses (180 dias), para fins de recebimento
- Todo tubo deve ser fornecido com o anel de borracha integrado ou integrado removível, em sua posição definitiva, sem qualquer defeito ou deformação aparente
- Deve ser obedecido o prescrito na NBR7676, que apresenta os requisitos exigidos para os anéis de borracha empregados em elementos com base elastomérica termofixa para tubos, conexões, equipamentos, componentes e acessórios para água. Cabe à Contratada, para fins de qualificação, fornecer material vulcanizado, laminado, em forma de tapete de dimensões tais, que seja possível efetuar os ensaios constantes da Tabela

1- Classificação da Dureza e Tabela 3- Ensaio para qualificação de elementos de vedação de elastômero para sistemas de abastecimento de água fria, caso o fornecedor não tenha ainda o seu material qualificado em laboratório especializado, reconhecido pelo comprador

- A classe de dureza do elastômero deverá ser 60 Shore A, nas faixas de valores de dureza indicada na Tabela 1
- Cumprida a fase de qualificação do elastômero, o fornecedor estará apto a encaminhar o seu produto para a inspeção de recebimento, onde deverá atender a Tabela 4- Ensaio de recebimento de lote de elementos de vedação de elastômero para sistemas de abastecimento de água fria
- De cada lote formado na inspeção de recebimento deve ser retirado um anel para encaminhamento e avaliação do laboratório de inspeção de elastômeros
- A dureza deverá corresponder àquela encontrada no artefato (tapete), entretanto a variação da dureza a ser aceita no recebimento será de ± 5 pontos (55 a 65 shore A)
- Salientamos que deverá ser feita, também, a devida inspeção no anel de borracha dos tubos, a fim de confirmar a efetiva utilização de EPDM como elastômero base e os demais ensaios de recebimento prescritos na NBR 7676
- Caso a composição do tapete não cumpra as especificações determinadas em conformidade com os anéis integrados aos tubos, selecionados de um lote aleatoriamente escolhido, o processo de inspeção será cessado imediatamente
- Os anéis de borracha devem trazer no mínimo as seguintes marcas, em lugar que não prejudique a eficiência da junta, em caracteres bem visíveis e de forma indelével: nome do fabricante que produziu os anéis, nome do elastômero base constituinte do anel, diâmetro nominal do tubo, data de fabricação (trimestre e ano)
- Deverá a inscrição de trimestre e ano, no anel de borracha, seguir conforme
XX.YY.Ano , onde XX: 1 a 4 YY: TRI Ano: referente a fabricação (exemplo-2010)
- Não será aceito anel de borracha com data de fabricação superior a 18 meses (06 trimestres). A verificação da data será feita no momento da inspeção de recebimento dos tubos em fábrica
- Deverá ser apresentado obrigatoriamente o(s) Relatório(s) de Inspeção, originado(s) pelo laboratório(s) contratado(s) relativo às tubulações, anéis de borracha, caso contrário não haverá o recebimento dos materiais citados. O(s) Relatório(s) deverá contemplar a

interpretação dos resultados obtidos nos ensaios, em relação aos parâmetros de normas e especificações exigidos neste Edital bem como termo conclusivo

- O Relatório de Inspeção referente aos anéis de borracha deverá ser encaminhado pelo Laboratório, ao DEPRA/SUPRO
- A qualificação do composto elastomérico deve ser revalidada sempre que houver alteração das técnicas de manufatura ou da formulação

6.7 TUBOS DE PVC-O PN 12,5 PARA ÁGUA

(DN 100, DN 150, DN 200, DN 250, DN 300, DN 350, DN 400)

Tubo de PVC-O, extrudado, ponta e bolsa com junta elástica integrada, com diâmetro externo médio equivalente ao dos tubos de ferro fundido, para aplicações na classe de pressão PN 12,5 (1,25 MPa), para uso enterrado em adutoras ou redes de distribuição, e demais sistemas de transporte de água.

Os tubos deverão ser fabricados atendendo a Norma da ABNT a seguir:

- NBR 15750: Tubulações de PVC-O (cloreto de polivinila não plastificados orientado) para sistemas de transporte de água ou esgoto sob pressão – Requisitos e métodos de ensaios.

- A unidade de compra dos tubos é o metro.
- Os tubos devem ser fabricados com comprimento útil de montagem de 6,0 metros com tolerância de +1%
- Todo tubo deverá apresentar em sua ponta, duas faixas indeléveis de marcação das posições de montagem, sendo uma da posição de acoplamento máximo e a outra da posição final da junta elástica
- Todos os tubos devem apresentar, de forma visível, a sua data de fabricação
- Os tubos devem trazer marcados, também, ao longo de sua extensão, com impressão ink-jet, de forma indelével, na apresentação dos lotes para inspeção todas as informações contidas no anel de borracha (nome do elastômero base constituinte do anel, diâmetro nominal do tubo, data de fabricação (trimestre e ano)
- Não serão aceitos tubos com data de fabricação superior a 6 meses (180dias), para fins de recebimento
- Todo tubo deve ser fornecido com o anel de borracha integrado, em sua posição definitiva, sem qualquer defeito ou deformação aparente

Salientamos que deverá ser feita, também, a devida inspeção no anel de borracha dos tubos, a fim de confirmar a efetiva utilização de EPDM como elastômero base.

- Deve ser obedecido o prescrito na NBR7676, que apresenta os requisitos exigidos para os anéis de borracha empregados em elementos com base elastomérica termofixa para tubos, conexões, equipamentos, componentes e acessórios para água. Cabe à Contratada, para fins de qualificação, fornecer material vulcanizado, laminado, em forma de tapete de dimensões tais, que seja possível efetuar os ensaios constantes da Tabela 1- Classificação da Dureza e Tabela 3- Ensaio para qualificação de elementos de vedação de elastômero para sistemas de abastecimento de água fria, caso o fornecedor não tenha ainda o seu material qualificado em laboratório especializado, reconhecido pelo comprador
- A classe de dureza do elastômero deverá ser 70 shore A, nas faixas de valores de dureza indicada na Tabela 1
- Cumprida a fase de qualificação do elastômero, o fornecedor estará apto a encaminhar o seu produto para a inspeção de recebimento, onde deverá atender a Tabela 4- Ensaio de recebimento de lote de elementos de vedação de elastômero para sistemas de abastecimento de água fria
- De cada lote formado na inspeção de recebimento deve ser retirado um anel para encaminhamento e avaliação do laboratório de inspeção dos elastômeros
- A dureza deverá corresponder àquela encontrada no artefato (tapete), entretanto a variação da dureza a ser aceita no recebimento será de ± 5 pontos (65 a 75 shore A)
- Os anéis de borracha devem trazer no mínimo as seguintes marcas, em lugar que não prejudique a eficiência da junta, em caracteres bem visíveis e de forma indelével: nome do fabricante que produziu os anéis, nome do elastômero base constituinte do anel, diâmetro nominal do tubo, data de fabricação (trimestre e ano)
- Deverá a inscrição de trimestre e ano, no anel de borracha, seguir conforme:
XX.YY. Ano, onde XX: 1 a 4 YY: TRI Ano: referente à fabricação (exemplo-2010)
- Não será aceito anel de borracha com data de fabricação superior a 18 meses (06 trimestres). A verificação da data será feita no momento da inspeção de recebimento dos tubos em fábrica
- Deverá(ão) ser apresentado(s) obrigatoriamente o(s) Relatórios de Inspeção, originados pelo laboratório(s) contratado(s) relativo as tubulações, anéis de borracha, caso contrário não haverá o recebimento dos materiais citados. Os Relatórios deverão contemplar a

interpretação dos resultados obtidos nos ensaios, em relação aos parâmetros de normas e especificações exigidos neste Edital bem como termo conclusivo

- O Relatório de Inspeção referente aos anéis de borracha deverá ser encaminhado pelo laboratório, ao DEPRA/SUPRO
- A qualificação do composto elastomérico deve ser revalidada sempre que houver alteração das técnicas de manufatura ou da formulação

6.8 TUBOS DE PVC JUNTA ELÁSTICA PAREDE MACIÇA PARA REDE COLETORA DE ESGOTO

(DN 100, DN 150, DN 200, DN 250, DN 300, DN 350, DN 400)

A unidade de compra dos tubos é o metro.

Os tubos devem ser fabricados com comprimento útil de montagem de 6m com tolerância de +1%;

Os tubos deverão ser fornecidos com os respectivos anéis de borracha, integrado ou integrado removível.

Todo tubo deve apresentar em sua ponta duas faixas indelévels de marcação das posições de montagem, sendo uma da posição de acoplamento máximo e a outra da posição final da junta elástica.

Todos os tubos deverão apresentar, de forma visível, a sua data de fabricação.

Os tubos devem trazer marcado, também, ao longo de sua extensão, com impressão ink-jet, de forma indelével, na apresentação dos lotes para inspeção, "Anel nitrílico/Código do Fabricante/Trimestre de Produção/Ano".

Não serão aceitos tubos com data de fabricação superior a 6 meses (180 dias), para fins de recebimento.

Os anéis de borracha devem trazer no mínimo as seguintes marcas, em lugar que não prejudique a eficiência da junta, em caracteres bem visíveis e de forma indelével: nome do fabricante que produziu os anéis, nome do elastômero base constituinte do anel, diâmetro nominal do tubo, data de fabricação (trimestre e ano).

Deverá a inscrição de trimestre e ano, no anel de borracha, seguir conforme:

XX.YY. Ano, onde XX: 1 a 4 YY: TRI Ano: referente à fabricação (exemplo-2010), leia-se: 2TRI2010 (2º trimestre de 2010);



COMPANHIA RIOGRANDENSE DE SANEAMENTO
DIRETORIA DE EXPANSÃO
SUPERINTENDÊNCIA DE PROJETOS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS DE ÁGUA

Não será aceito anel de borracha com data de fabricação superior a 18 meses (06 trimestres). A verificação da data será feita no momento da inspeção de recebimento dos tubos em fábrica.

Os anéis de borracha deverão ser inspecionados para verificação da utilização de borracha nitrílica através de laboratório indicado exclusivamente pela Contratante.

O Relatório de Inspeção referente aos anéis de borracha deverá ser encaminhado ao gestor(a) do DEPRA/SUPRO, por e-mail, junto ao relatório de inspeção dos tubos.

A qualificação, conforme a NBR 7676, do composto elastomérico deve ser revalidada sempre que houver alteração das técnicas de manufatura ou da formulação.

Os tubos de PVC para esgoto deverão obedecer às seguintes Normas Brasileiras e normas da CORSAN:

- NBR nº 7.362-1: Sistemas Enterrados para Condução de Esgoto - Parte 1: Requisitos para Tubos de PVC com Junta Elástica.
- NBR nº 7.362-2: Sistemas Enterrados para Condução de Esgoto - Parte 2: Requisitos para Tubos de PVC com Parede Maciça.
- NBR N° 7676: Requisitos exigidos para os anéis de borracha empregados em elementos com base elastomérica termofixa para tubos, conexões, equipamentos, componentes e acessórios para água e esgoto.

Os ensaios de verificação do desempenho da junta elástica para a norma ABNT NBR 7362-1 devem ser incluídos na inspeção de recebimento e ser realizados conforme EN 1277.

Os ensaios de recebimentos descritos no item 6.2.3.3 da norma ABNT NBR 7362-1 devem ser incluídos os ensaios de teor de cinzas e temperatura de amolecimento "Vicat", conforme métodos de ensaio, especificações e tamanho de amostra previstos na referida norma. Esses ensaios devem ser realizados sempre que for apresentado um novo lote para inspeção de recebimento.

Todo tubo deverá apresentar em sua ponta, duas faixas indeléveis de marcação das posições de montagem, sendo uma da posição de acoplamento máximo e a outra da posição final da junta elástica.

A classe de dureza do elastômero deverá ser 50 shore A, nas faixas de valores de dureza indicada na Tabela 1 (NBR7676).

Deve ser obedecido o prescrito na NBR7676. Cabe à Contratada, para fins de qualificação, fornecer material vulcanizado, laminado, em forma de tapete de dimensões tais, que seja possível efetuar os ensaios constantes da Tabela 1- Classificação da Dureza e Tabela 5-

Ensaio para qualificação de elementos de vedação de elastômero para sistemas de coleta de esgotos, drenagem e águas pluviais, caso o fornecedor não tenha ainda o seu material qualificado em laboratório especializado, reconhecido pelo comprador. Salientando que o ensaio a Imersão à óleo IRM 903, constante da tabela 5, é obrigatório.

Cumprida a fase de qualificação do elastômero, o fornecedor estará apto a encaminhar o seu produto para a inspeção de recebimento, onde deverá atender a Tabela 6- Ensaio de recebimento de lote de elementos de vedação de elastômero para sistemas para sistemas de coleta de esgotos, drenagem e águas pluviais. Novamente, salienta-se que o ensaio a Imersão à óleo IRM 903, constante da tabela 6, é obrigatório.

De cada lote formado na inspeção de recebimento dos tubos deve ser retirado um anel para encaminhamento e avaliação do laboratório de inspeção de elastômeros.

A dureza deverá corresponder àquela encontrada no artefato (tapete), entretanto a variação da dureza a ser aceita no recebimento será de ± 5 pontos.

Deverá(ão) ser apresentado(s) obrigatoriamente o(s) Relatórios de Inspeção, originados pelo laboratório(s) contratado(s) relativo as tubulações, anéis de borracha, caso contrário não haverá o recebimento dos materiais citados. Os Relatórios deverão contemplar a interpretação dos resultados obtidos nos ensaios, em relação aos parâmetros de normas e especificações exigidos neste Edital bem como termo conclusivo.

O Relatório de Inspeção referente aos anéis de borracha deverá ser encaminhado ao gestor(a) do DEPRA/SUPRO, por e-mail, junto ao relatório de inspeção dos tubos.

Pasta Lubrificante

Deverá ser fornecida pasta lubrificante para tubos com juntas elásticas de PVC rígido.

6.9 TUBOS DE CONCRETO PARA ESGOTO E PEÇAS PRÉ-MOLDADAS DE CONCRETO PARA ESGOTO

6.10.1 Tubos de Concreto Armado tipo JE EA-2

Os tubos de concreto deverão ser centrifugados radialmente, tipo ponta e bolsa, junta elástica, com anel de borracha, para esgoto sanitário, classe EA-2, em conformidade com a NBR 8.890.

6.10.2 Peças Pré-Moldadas de Concreto Armado

Nas peças pré-moldadas de concreto, anéis para balão, chaminé, laje excêntrica e cones para os poços de visitas tipo "P", "N" e "S", os mesmos serão tipo ponta e bolsa com junta elástica,

anel de borracha, classe EA2, devendo atender as normas da ABNT NBR 16.085/2012: Poços de Visita e Poços de Inspeção para Sistemas Enterrados - Requisitos e Métodos de Ensaio e NBR 8.890, "Tubo de concreto de seção circular para águas pluviais e esgotos sanitários – Requisitos e métodos de ensaios", em correspondência aos ensaios de absorção de água, estanqueidade de junta, compressão diametral e recobrimento das armaduras, e normas complementares da CORSAN.

As peças deverão obedecer aos padrões da referente norma NBR 8.890, devendo os ensaios apresentar resistência mínima à compressão diametral de 30 Mpa, absorção máxima de água 6%, verificação do diâmetro interno médio de +/-1 a +/-5% de espessura.

As lajes excêntricas para os PV's tipo "N" deverão ser fornecidas em DN 1000x600mm com 15cm de altura, com encaixe lateral tipo macho-fêmea e anel de borracha para vedação DN 1000mm, juntamente com nípel de junção em DN 600mm e anel de borracha DN 600mm.

As lajes excêntricas para os PV's tipo "S" deverão ser fornecidas em DN 1200x600mm com 15cm de altura, com encaixe lateral tipo macho-fêmea e anel de borracha para vedação DN 1200mm, juntamente com nípel de junção em DN 600mm e anel de borracha DN 600mm.

Os fundos de PV's deverão ser entregues conforme medidas padrão CORSAN:

- Fundo de PV Tipo "N" DN 1000x750mm com junta elástica, espessura de parede de 10 cm e fundo interno plano, com quatro rebaixos laterais externos de 500x500mm, para tubulação da rede coletora de DN150 a DN 350 inseridas com anel de borracha.
- Fundo de PV Tipo "S" DN 1200x1100mm com junta elástica, espessura da parede de 12 cm e fundo interno plano com quatro rebaixos laterais externos de 780x780mm para tubulação de rede coletora de DN 400 a DN 600.
- Fundo de PV Tipo "P" DN 600x500mm com junta elástica, espessura da parede de 10 cm e fundo interno plano com quatro rebaixos laterais externos de 220x350mm para tubulação de rede coletora auxiliar de DN 150.

As caixas de calçada serão pré-moldadas de concreto, padrão CORSAN, com diâmetro de 40 cm e altura de 70 cm, providas de tampa de concreto de diâmetro 500 mm.

As caixas deverão possuir dois furos em DN100, um no fundo da caixa para conexão do tubo DN100 cor ocre para ligação predial e um situado a 2 cm do fundo para tubo DN100 cor branco para ramal intradomiciliar. Deverão ser fornecidas com dois anéis de borracha bi-labial nitrílica para conexões de tubos de PVC DN100 mm. Também deverá ser fornecido um plug DN100

fabricado conforme NBR 5688 para tamponamento do furo destinado à entrada do tubo do ramal intradomiciliar.

Todas as peças deverão ser impermeabilizadas com duas demãos de emulsão asfáltica.

Medição e Pagamento:

A medição e o pagamento serão por metro linear (m) ou por peça (pç), fornecido e instalado, conforme planilha orçamentária.

No preço estão incluídos:

O fornecimento de todos os insumos (matéria-prima, equipamentos, fretes, capital, horas de trabalho, encargos sociais etc.) postos na obra, necessários e suficientes à plena execução dos serviços.

6.10 TUBOS, CONEXÕES E ACESSÓRIOS EM FERRO GALVANIZADO (FOGO)

Compreende o fornecimento de tubos, conexões, peças, acessórios, etc. em ferro/aço galvanizado.

As dimensões, classes de pressão e outras especificidades deverão seguir as determinações de projeto.

Todas as peças deverão seguir o processo e os requisitos de galvanização conforme a NBR 6323 – Galvanização por imersão a quente de produtos de aço e ferro fundido – Especificação.

Os tubos deverão ser com costura e seguir o exposto nas NBR 5580 e NBR 5590, e ser fabricados para condução de água, gás ou vapor.

As roscas com padrão NPT deverão obedecer à NBR 12912.

Os tubos deverão ser fornecidos e acondicionados em pilhas, com alturas máximas conforme indicação do fabricante, protegidos da ação do sol e da chuva.

Não serão aceitos para a instalação tubos e conexões com o revestimento de galvanização riscado, trincado, ausente ou comprometido de qualquer maneira.

Não serão aceitos também tubos, conexões, peças ou acessórios trincados, quebrados, com cor visivelmente alterada, ou com qualquer outro defeito que possa prejudicar seus desempenhos.

Em caso de peças formadas por chapas de aço galvanizado, deverão as mesmas serem unidas e conformadas por processo de solda adequado para o aço galvanizado.

Medição e Pagamento:

A medição e o pagamento serão por peça (pç) ou metro linear (m) fornecido e instalado, conforme discriminado em planilha de orçamento.

No preço estão incluídos:

O fornecimento de todos os insumos (matéria-prima, equipamentos, fretes, capital, horas de trabalho, encargos sociais etc.) postos na obra, necessários e suficientes à plena execução dos serviços.

6.11 TUBOS, CONEXÕES E ACESSÓRIOS EM AÇO INOX

Os tubos de aço inox deverão ser em aço inoxidável austenítico AISI 304 - NBR 5601/2011, tendo as espessuras das chapas com as tolerâncias estabelecidas na NBR 9170/85 e condicionadas as exigências estruturais e pressões de serviço estabelecidas no projeto.

As dimensões e furações dos flanges deverão estar de acordo com as dimensões especificadas nos desenhos, e a classe de pressão correspondente.

Os tubos de aço inox deverão ser submetidos a exame visual, verificação dimensional e ensaio hidrostático conforme a ASTM A 778.

O comprimento "L" dos tubos fornecidos será especificado previamente na ordem de compra, dos quantitativos constantes na relação de peças, sempre cuidando a simetria no corte e acabamento sem respingos e rebarbas de usinagem, que sofrerá aceite condicionado à inspeção de recebimento.

Os flanges de aço inox serão em aço inoxidável austenítico AISI 304 - NBR 5601/2011 nas classes de pressão PN 10, PN 16 ou PN 25 e as dimensões e furações dos flanges deverão ser compatíveis com as dimensões especificadas na NBR 7560.

Os flanges de aço-inox deverão ser submetidos a exame visual, verificação dimensional e ensaio hidrostático conforme a ASTM A 778, sempre cuidando a simetria da peça, e o aceite estará condicionado à inspeção de recebimento.

As dimensões das peças são as indicadas nas peças gráficas.

Solda

A soldagem para unir uma peça em uma extremidade previamente solicitada na ordem de compra deverá ser realizada com máquina MIG com eletrodo compatível para a união das duas peças. O cordão de solda deverá ser formado no mínimo por 4 passes: um passe de base, um

de enchimento, um de cobertura e um lado oposto “interno”.

Os quantitativos serão medidos por metro de solda, especificados na ordem de compra.

O acabamento da solda sofrerá inspeção de recebimento, devendo a mesma vir sem respingos de solda e rebarbas de usinagem.

O processo de soldagem deverá ser certificado pelos agentes técnicos capacitados, e executado dentro das Especificações ASME seção IX.

Certificação

Deverão ter Certificados de Qualidade Técnica de composição e características, fornecido pela siderúrgica e distribuidor, acompanhado de cópia autenticada da Nota Fiscal de aquisição dos mesmos, com documento de apresentação e responsabilidade firmado pela própria Empresa fabricante dos itens.

Soldadores

Os profissionais que executarão as soldas deverão apresentar além da perfeita habilidade e conhecimentos técnicos, certificado de qualificação dos soldadores conforme ASME seção IX. A Empresa fará a apresentação de cópia autenticada dos certificados e relatório firmado dos profissionais executantes dos serviços com respectivo cronograma de execução.

Espessura de materiais

Deverá ser calculada conforme os esforços e cargas em questão, podendo ser inferior a ASME, contanto que assegure a resistência necessária.

Obs.: Não pode ser usado o processo de sobreposição de chapas nas linhas de soldagem, mas tão somente a união de chapas, plana, “solda de topo”.

Acabamento de superfícies

Todas as linhas de soldagem deverão ser chapeadas, para perfeita correção de deformações existentes, com alívio das tensões resultantes das contrações e dilatações das soldas em atendimento à NBR 6361

Inspeção

O inspetor deverá solicitar os seguintes documentos:



COMPANHIA RIOGRANDENSE DE SANEAMENTO
DIRETORIA DE EXPANSÃO
SUPERINTENDÊNCIA DE PROJETOS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS DE ÁGUA

- Certificado de qualidade de materiais
- Certificado do soldador qualificado.

A Inspeção somente será realizada com as seguintes condições:

- Lote mínimo para inspeção é de 20 peças, conforme solicitação do gestor do contrato ou a critério da Corsan

O inspetor deverá executar os seguintes procedimentos:

- Exame visual- O inspetor deverá verificar na peça o acabamento da solda em geral, as mesmas devem estar livres de carepas e respingos
- Dimensional – Verificar todas as dimensões tais como: Comprimento, diâmetros interno e externo, espessura de chapa, espessura de flange

Medição e Pagamento:

A medição e o pagamento serão por peça (pç), fornecida e instalada.

No preço estão incluídos:

O fornecimento de todos os insumos (matéria-prima, equipamentos, fretes, capital, horas de trabalho, encargos sociais etc.) postos na obra, necessários e suficientes à plena execução dos serviços.

6.12 DUTO ADAPTADOR (SAÍDA DA CENTRÍFUGA), AÇO INOX

Compreende o fornecimento de um duto adaptador para direcionar o lodo desidratado proveniente do Decanter. Fabricado em aço inoxidável AISI 304 ou superior. As dimensões e espessuras de chapas, para a fabricação do duto, estão indicadas no projeto. O bocal do duto deve ser compatível com o Decanter adquirido.

Soldagem

A soldagem deverá ser realizada com máquina MIG ou TIG com eletrodo compatível para a união das duas peças. Os profissionais que executarão as soldas deverão apresentar além da perfeita habilidade e conhecimentos técnicos, certificado de qualificação dos soldadores conforme ASME seção IX. A Empresa fará a apresentação de cópia autenticada dos certificados e relatório firmado dos profissionais executantes dos serviços com respectivo cronograma de execução.

Todas as linhas de soldagem deverão ser chapeadas, para perfeita correção de deformações

existentes, com alívio das tensões resultantes das contratações e dilatações das soldas.

Medição e Pagamento:

A medição e o pagamento serão por unidade instalada.

6.13 DUTO PARA TRANSPORTE DE LODO, AÇO INOX

Compreende o fornecimento de um duto de transporte, para direcionar o lodo desidratado proveniente do Decanter. Fabricado em aço inoxidável AISI 304 ou superior. As dimensões, espessuras de chapas e conexões, para a fabricação do duto, estão indicadas no projeto.

Soldagem

A soldagem deverá ser realizada com máquina MIG ou TIG com eletrodo compatível para a união das duas peças. Os profissionais que executarão as soldas deverão apresentar além da perfeita habilidade e conhecimentos técnicos, certificado de qualificação dos soldadores conforme ASME seção IX. A Empresa fará a apresentação de cópia autenticada dos certificados e relatório firmado dos profissionais executantes dos serviços com respectivo cronograma de execução.

Todas as linhas de soldagem deverão ser chapeadas, para perfeita correção de deformações existentes, com alívio das tensões resultantes das contratações e dilatações das soldas.

Medição e Pagamento:

A medição e o pagamento serão por unidade instalada.

6.14 DUTO PARA SUÇÃO DA BOMBA HELICOIDAL, AÇO INOX

Compreende o fornecimento de um duto para sucção da bomba helicoidal para lodo desidratado, para direcionar o lodo proveniente do Decanter. Fabricado em aço inoxidável AISI 304 ou superior. As dimensões, espessuras de chapas e conexões, para a fabricação do duto, estão indicadas no projeto. O flange e o padrão de furação, para fixação, devem ser compatíveis com o flange de sucção bomba helicoidal para lodo desidratado.

Soldagem

A soldagem deverá ser realizada com máquina MIG ou TIG com eletrodo compatível para a união das duas peças. Os profissionais que executarão as soldas deverão apresentar além da perfeita habilidade e conhecimentos técnicos, certificado de qualificação dos soldadores conforme ASME seção IX. A Empresa fará a apresentação de cópia autenticada dos certificados e relatório firmado dos profissionais executantes dos serviços com respectivo cronograma de

execução.

Todas as linhas de soldagem deverão ser chapeadas, para perfeita correção de deformações existentes, com alívio das tensões resultantes das contratações e dilatações das soldas.

Medição e Pagamento:

A medição e o pagamento serão por unidade instalada.

6.15 SUPORTE / APOIO METÁLICO PARA TUBULAÇÃO

O item compreende o fornecimento de suportes e apoios para tubulações, fabricados em ASTM A 36, ASTM 283 C, ASTM 570 45, ou equivalentes. Deverão ser seguidas todas as determinações e especificidades indicadas em projeto.

Todas as chapas de aço carbono utilizadas, antes de serem soldadas deverão sofrer limpeza por jateamento abrasivo ao metal quase branco conforme o padrão visual Sa 2½ (Norma Sueca SIS 05 5900). Após o processo de soldagem, deverão ser aplicadas três demãos de tinta à base epóxi isenta de alcatrão de hulha com espessura de película seca de 90µm por demão.

Medição e Pagamento:

A medição e o pagamento serão por unidade instalada.

6.16 TUBOS DE PVC PBA CLASSE 15 COM ANEL INTEGRADO OU INTEGRADO REMOVÍVEL PARA ÁGUA

(DN 50, DN 75, DN 100)

Tubo de PVC DN 50, 75 ou 100 6,3, extrudado, com ponta e bolsa de junta elástica com anel de borracha integrado ou removível integrado, para aplicações sob pressão nominal de 0,50 MPa e máxima pressão de serviço de 0,75 MPa, fabricado de acordo com a NBR 5647-1 e NBR 5647-3, para utilização em redes de distribuição de água potável.

- A unidade de compra dos tubos é o metro
- Os tubos devem ser fabricados com comprimento útil de montagem de 6,0 metros com tolerância de +1%
- Todo tubo deve ser fornecido com o anel de borracha integrado ou integrado removível em sua posição definitiva, sem qualquer defeito ou deformação aparente
- Todo tubo deve apresentar em sua ponta duas faixas indeléveis de marcação das posições de montagem, sendo uma da posição de acoplamento máximo e a outra da posição final da junta elástica

- Todos os tubos devem apresentar, de forma visível, a sua data de fabricação
- Os tubos devem trazer marcado, também, ao longo de sua extensão, com impressão ink-jet, de forma indelével, na apresentação dos lotes para inspeção, “Anel EPDM/Código do Fabricante/Trimestre de Produção/Ano”
- Não serão aceitos tubos com data de fabricação superior a 6 meses (180 dias), para fins de recebimento

Salientamos que deverá ser feita, também, a devida inspeção no anel de borracha dos tubos, a fim de confirmar a efetiva utilização de EPDM como elastômero base, garantindo que a borracha resista às intempéries.

- Deve ser obedecido o prescrito na NBR7676, que apresenta os requisitos exigidos para os anéis de borracha empregados em elementos com base elastomérica termofixa para tubos, conexões, equipamentos, componentes e acessórios para água. Cabe à Contratada, para fins de qualificação, fornecer material vulcanizado, laminado, em forma de tapete de dimensões tais, que seja possível efetuar os ensaios constantes da Tabela 1- Classificação da Dureza e Tabela 3- Ensaios para qualificação de elementos de vedação de elastômero para sistemas de abastecimento de água fria, caso o fornecedor não tenha ainda o seu material qualificado em laboratório especializado, reconhecido pelo comprador
- A classe de dureza do elastômero deverá ser 60 shore A, nas faixas de valores de dureza indicada na Tabela 1
- Cumprida a fase de qualificação do elastômero, o fornecedor estará apto a encaminhar o seu produto para a inspeção de recebimento, onde deverá atender a Tabela 4- Ensaios de recebimento de lote de elementos de vedação de elastômero para sistemas de abastecimento de água fria
- De cada lote formado na inspeção de recebimento deve ser retirado um anel para encaminhamento e avaliação do laboratório de inspeção de elastômeros
- A dureza deverá corresponder àquela encontrada no artefato (tapete), entretanto a variação da dureza a ser aceita no recebimento será de ± 5 pontos (55 a 65 shore A)
- Salientamos que deverá ser feita, também, a devida inspeção no anel de borracha dos tubos, a fim de confirmar a efetiva utilização de EPDM como elastômero base e os demais ensaios de recebimento prescritos na NBR 7676
- Caso a composição do tapete não cumpra as especificações determinadas em conformidade com os anéis integrados aos tubos, selecionados de um lote aleatoriamente escolhido, o processo de inspeção será cessado imediatamente

- Os anéis de borracha devem trazer no mínimo as seguintes marcas, em lugar que não prejudique a eficiência da junta, em caracteres bem visíveis e de forma indelével: nome do fabricante que produziu os anéis, nome do elastômero base constituinte do anel, diâmetro nominal do tubo, data de fabricação (trimestre e ano)
- Deverá a inscrição de trimestre e ano, no anel de borracha, seguir conforme:
XX.YY. Ano, onde XX: 1 a 4 YY: TRI Ano: referente à fabricação (exemplo-2010)
- Não será aceito anel de borracha com data de fabricação superior a 18 meses (06 trimestres). A verificação da data será feita no momento da inspeção de recebimento dos tubos em fábrica
- Deverá(ão) ser apresentado(s) obrigatoriamente o(s) Relatórios de Inspeção, originados pelo laboratório(s) contratado(s) relativo as tubulações, anéis de borracha, caso contrário não haverá o recebimento dos materiais citados. Os Relatórios deverão contemplar a interpretação dos resultados obtidos nos ensaios, em relação aos parâmetros de normas e especificações exigidos neste Edital bem como termo conclusivo
- O Relatório de Inspeção referente aos anéis de borracha deverá ser encaminhado pelo Laboratório, ao DEPRA/SUPRO

A qualificação do composto elastomérico deve ser revalidada sempre que houver alteração das técnicas de manufatura ou da formulação.

6.17 TUBOS DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDADE (PEAD)

Os materiais das tubulações a serem utilizados serão de PEAD (Polietileno de Alta Densidade), resina PE-100, fabricados estritamente em obediência a NBR 15561. O composto de polietileno deve ser fornecido pronto pela petroquímica e apresentar curva de regressão que atenda a norma ISO 4427. Não é admitida a mistura de resina com *master batch* pelo fabricante de tubos ou de conexões.

Dentre as exigências das referidas normas técnicas, os tubos devem ser marcados de metro em metro de forma indelével, através de impressão a quente, tipo “Hot-Stamping”, contendo os seguintes dizeres: nome ou marca de identificação do fabricante, código do composto, classificação e tipo do composto, número da norma utilizada, diâmetro externo nominal, classe de pressão ou SDR do tubo e número correspondente à série do tubo ou código que permita rastrear a sua produção.

A montagem de tubos e conexões será executada por solda de termofusão ou eletrofusão.

Abaixo tabela para os diâmetros e SDR (relação diâmetro/espessura), onde a resina admitida é o

PE-100.

Tubos PEAD - diâmetro	SDR
DE 63 a DE 315	17
Adutoras	(*)

(*) de acordo com o projeto apresentado pelo Departamento. Na inexistência deste, de acordo com o cálculo hidráulico e análise de transientes, elaborado pela Contratada.

Os tubos para redes de distribuição e/ou adutoras de água deverão apresentar cor preta com listras azuis e para transporte de esgoto sanitário sob pressão cor preta com listras ocre.

Os tubos serão fornecidos em barras de 12m. Os tubos DE 63, DE 90 e DE 110 poderão ser fornecidos ainda em rolos, desde que atendam o raio de curva estabelecido em norma para este tipo de fornecimento.

Na inspeção de recebimento, a CORSAN poderá exigir a execução dos ensaios de rápida duração (aqueles que os resultados são gerados em até 48horas), mesmo que haja comprovação da realização dos mesmos pelo fabricante.

6.18 TUBOS E CONEXÕES DE AÇO CARBONO

6.18.1 TUBOS DE AÇO CARBONO

Os tubos de aço carbono deverão ser em aço ASTM A 36, ASTM 283 C, ASTM 570 45, ou de outros tipos, desde que comprovadamente equivalentes, tendo as espessuras das chapas condicionadas as exigências estruturais, considerando a Tabela II desta especificação.

As dimensões e furações dos flanges deverão estar de acordo com as dimensões especificadas nos desenhos, e a classe de pressão correspondente;

Os tubos de aço carbono deverão ser submetidos a exame visual, verificação dimensional e ensaio hidrostático conforme a NBR 9797.

O comprimento "L" dos tubos fornecidos será especificado previamente na ordem de compra, dos quantitativos constantes na relação de peças, sempre cuidando a simetria no corte e acabamento sem respingos e rebarbas de usinagem, que sofrerá aceite condicionado à inspeção de recebimento.

6.18.2 CONEXÕES DE AÇO CARBONO

As conexões de aço carbono deverão ser em aço ASTM A 36, ASTM 283 C, ASTM 570 45, ou

equivalentes, desde que comprovadamente equivalentes tendo as espessuras das chapas condicionadas as exigências estruturais, considerando a tabela II desta especificação para sua espessura.

As dimensões e furações dos flanges deverão estar de acordo com as dimensões especificadas nos desenhos, e a classe de pressão correspondente;

As dimensões das conexões serão as indicadas nas peças gráficas.

As conexões de aço carbono deverão ser submetidas a exame visual, verificação dimensional e ensaio hidrostático conforme a NBR 9797, sempre cuidando a simetria da peça e acabamento sem respingos e rebarbas de usinagem, o aceite estará condicionado à inspeção de recebimento.

FLANGES

Os flanges de aço carbono serão ASTM A 36, ASTM 283 C, ASTM 570 45 nas classes de pressão PN 10, PN 16 e PN 25 e as dimensões e furações dos flanges deverão ser compatíveis com as dimensões especificadas na NBR 7560, considerando a Tabela I desta especificação para sua espessura.

Os flanges de aço-carbono deverão ser submetidos a exame visual, verificação dimensional e ensaio hidrostático conforme a NBR 9797, sempre cuidando a simetria da peça, e o aceite estará condicionado à inspeção de recebimento.

As dimensões das peças são as indicadas nas peças gráficas.

SOLDA

A solda, conforme Tabela III, corresponde em unir uma peça em uma extremidade previamente solicitada na ordem de compra. A soldagem deverá ser realizada com máquina MIG com eletrodo compatível para a união das duas peças.

O cordão de solda deverá ser formado no mínimo por 4 passes: um passe de base, um de enchimento, um de cobertura e um lado oposto "interno".

Os quantitativos serão medidos por metro de solda, especificados na ordem de compra.

O acabamento da solda sofrerá inspeção de recebimento, devendo a mesma vir sem respingos de solda e rebarbas de usinagem.

O processo de soldagem deverá ser certificado pelos agentes técnicos capacitados, e executado

dentro das Especificações ASME seção IX.

Materiais

Deverão ter Certificados de Qualidade Técnica de composição e características, fornecido pela siderúrgica e distribuidor, acompanhado de cópia autenticada da Nota Fiscal de aquisição dos mesmos, com documento de apresentação e responsabilidade firmado pela própria Empresa fabricante dos itens.

Soldadores

Os profissionais que executarão as soldas deverão apresentar além da perfeita habilidade e conhecimentos técnicos, certificado de qualificação dos soldadores conforme ASME seção IX. A Empresa fará a apresentação de cópia autenticada dos certificados e relatório firmado dos profissionais executantes dos serviços com respectivo cronograma de execução.

Normas Técnicas Aplicadas

A construção dos itens deverá obedecer à norma NBR 7560. Norma Sueca SIS 05 5900

Espessura de materiais

Deverá ser calculada conforme os esforços e cargas em questão, podendo ser inferior a ASME, contanto que assegure a resistência necessária.

Obs.: Não pode ser usado o processo de sobreposição de chapas nas linhas de soldagem, mas tão somente a união de chapas, plana, “solda de topo”.

Acabamento de superfícies

Todas as linhas de soldagem deverão ser chapeadas, para perfeita correção de deformações existentes, com alívio das tensões resultantes das contrações e dilatações das soldas.

PINTURA E ACABAMENTO DAS PEÇAS

Todas as chapas de aços-carbono utilizadas para confecção dos tubos e conexões, antes de serem soldadas deverão sofrer limpeza por jateamento abrasivo ao metal quase branco conforme o padrão visual Sa 2½ (Norma Sueca SIS 05 5900) e pintura imediata (“holding primer” de montagem) com uma demão de tinta a base de epoxi poliamida, com espessura de 40 µm de película seca. Poderá o fabricante utilizar outro procedimento de limpeza por jateamento abrasivo desde que previamente aprovado pela fiscalização;

Após a montagem das chapas os cordões de solda deverão sofrer uma eficiente limpeza mecânica, ou, na sua impossibilidade, limpeza manual, porém, sem polir e/ou proporcionar acentuado brilho à superfície, pois há a necessidade em manter-se a rugosidade a fim de não comprometer a aderência da tinta e, imediatamente após, repor a pintura com uma demão de “holding primer” com espessura de 40 µm de película seca.

Na superfície interna dos tubos e das conexões deverão ser aplicadas quatro demãos de tinta a base de resina epoxídica curada com poliamina ou poliamida com espessura de película seca de 80 µm por demão. Deverão ser utilizadas cores alternadas em cada demão a fim de facilitar a aplicação e fiscalização, tomando-se o cuidado de aplicar a cor branca na última demão.

Na superfície externa dos tubos e conexões deverão ser aplicadas três demãos de tinta a base epóxi isenta de alcatrão de hulha com espessura de película seca de 90µm por demão, observando-se a utilização de cores alternadas em cada demão a fim de facilitar a aplicação e fiscalização, sendo a última camada definida conforme utilização do fluido bombeado.

Tolerância: Devem ser respeitados os limites de 10% para menos e 30% para mais nas espessuras indicadas por demão de tinta.

INSPEÇÃO

O inspetor deverá solicitar os seguintes documentos:

- Certificado de qualidade de materiais;
- Certificado de qualidade de tintas;
- Certificado do soldador qualificado.

A Inspeção somente será realizada com as seguintes condições:

- Lote mínimo para inspeção é de 20 peças, conforme solicitação do gestor do contrato;
- As peças deverão estar na condição isenta de qualquer tipo de processo de pintura;

O inspetor deverá executar os seguintes procedimentos:

- Exame visual- O inspetor deverá verificar na peça o acabamento da solda em geral, as mesmas devem estar livres de carepas e respingos;
- Dimensional – Verificar todas as dimensões tais como: Comprimento, diâmetros interno e externo, espessura de chapa, espessura de flange;
- Pintura – O inspetor deverá observar o item 4.3 deste edital.

TABELAS DE MEDIDAS

TABELA I - ESPESSURA DOS FLANGES DE AÇO

Tubos DN	Espessura mínima do flange PN 10 em mm (b)	Espessura mínima do flange PN 16 em mm (b)	Espessura mínima do flange PN 25 em mm (b)
DN 50	16,0 ± 2,8	16,0 ± 2,8	16,0 ± 2,8
DN 75	16,0 ± 2,8	16,0 ± 2,8	16,0 ± 2,8
DN 100	16,0 ± 2,8	16,0 ± 2,8	16,0 ± 2,8
DN 150	16,0 ± 2,8	16,0 ± 2,8	17,0 ± 2,8
DN 200	17,0 ± 2,8	17,0 ± 2,8	19,0 ± 2,9
DN 250	19,0 ± 2,9	19,0 ± 2,9	21,5 ± 3,0
DN 300	20,5 ± 3,0	20,5 ± 3,0	23,5 ± 3,2
DN 350	20,5 ± 3,0	22,5 ± 3,1	26,0 ± 3,3
DN 400	20,5 ± 3,0	24,0 ± 3,2	28,0 ± 3,4
DN 450	20,5 ± 3,0	24,0 ± 3,2	28,0 ± 3,4
DN 500	22,5 ± 3,1	27,5 ± 3,4	32,5 ± 3,6
DN 600	25,0 ± 3,2	31,0 ± 3,5	37,0 ± 3,8
DN 700	27,5 ± 3,4	34,5 ± 3,7	41,0 ± 4,1
DN 800	30,0 ± 3,5	38,0 ± 3,9	46,0 ± 4,3

Obs. As demais dimensões, conforme NBR 7560

TABELA II – ESPESSURA DA CHAPA DOS TUBOS E CONEXÕES

TUBO / CONEXÃO	ESPESSURA MÍNIMA (mm)
DN 50	6,35

DN 75	6,35
DN 100	6,35
DN 150	6,35
DN 200	6,35
DN 250	6,35
DN 300	6,35
DN 350	6,35
DN 400	7,93
DN 450	7,93
DN 500	9,52
DN 600	9,52
DN700	9,52
DN 800	9,52

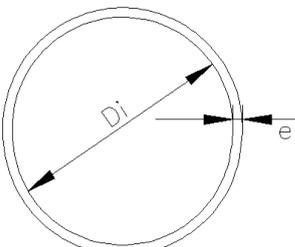


TABELA III – SOLDA EM TUBOS OU FLANGES

Solda	Quantidade	Perímetro[mm]
-------	------------	---------------

DN 50	1	157
DN 75	1	236
DN 100	1	314
DN 150	1	471
DN 200	1	628
DN 250	1	785
DN 300	1	942
DN 350	1	1099
DN 400	1	1256
DN 450	1	1413
DN 500	1	1570
DN 600	1	1884
DN 700	1	2199
DN 800	1	2513

6.19 VÁLVULA DE GAVETA COM FLANGES PARA ÁGUA

Válvula de Gaveta com cunha revestida de borracha, padrão construtivo conforme norma NBR 14.968, cunha em Ferro Fundido Dúctil - NBR 6.916 classe 42.012 revestida integralmente com elastômero EPDM, corpo e tampa em Ferro Fundido Dúctil - NBR 6.916 classe 42.012, classe de pressão 1,6 MPa, com revestimento interno e externo em pó de epoxi depositado eletrostaticamente com espessura mínima de 250 micra (padrão RAL 5005), compatível com o uso em água potável. Passagem plena sem cavidade de encunhamento.

Haste de manobra inteiriça (sem pontos de solda ou encaixe) não ascendente em aço inox ABNT 410 ou 420 (NBR 5.601) e porca de manobra independente da cunha, removível confeccionada em latão com, no máximo, 5% de chumbo.

Projetada para permitir o reengaxetamento com a rede em carga, ou seja, troca dos anéis do sistema de vedação da haste (anéis toroidais) com a válvula totalmente aberta e com a pressão de serviço mínima de 1kg/cm².

Fixação da tampa ao corpo poderá ser feita com ou sem o emprego de parafuso (sem parafusos por efeito autoclave ou com parafusos do tipo Allen de aço inox AISI A 304 sem porcas e embutidas na tampa e no corpo) conforme NBR 14968.

Os acionamentos deverão ser conforme **(1)** e extremidades conforme **(2)**.

(1) Acionamento: Cabeçote de Ferro Fundido Dúctil ou volante.

(2) Extremidades

Com flanges, gabarito de furação de acordo com a norma NBR 7675 **PN 10**, face a face longo, de acordo com a norma ISO 5752 série 15.

6.20 VÁLVULA DE RETENÇÃO TIPO PORTINHOLA ÚNICA COM FLANGES, PN10, DN250, F°F°

Válvula de retenção tipo portinhola única com flanges, classe PN 10, com passagem plena, projetada para serviço pesado, líquidos sujos, esgotos e com sólidos em suspensão. Construção face a face conforme norma AWWA C508 ou DIN 3232, extremidades flangeadas com gabarito de furação conforme a norma NBR 7675 - Conexões de ferro fundido dúctil, PN 10, corpo e tampa em ferro fundido nodular ASTM A536 GR. 65-45-12, conforme norma NBR 6916:2018 - Ferro fundido nodular ou grafita esferoidal CLASSE 42012, com portinhola única e em material compatível para aplicação em esgoto bruto. Eixo do disco e pino limitador em aço inoxidável ASTM A 276 Gr. 410, vedação em borracha Buna – N ou outro material com características comprovadas para aplicação em esgoto bruto, com dreno de limpeza, parafusos em aço inox AISI 304. Revestimento interno com espessura mínima de 90 micra, e externo com espessura mínima de 340 micra, em epóxi bi componente ou pintura eletrostática em espessura mínima de 90 micra.

6.21 REGISTRO ESFERA PVC ROSCÁVEL

Registro esfera roscável, fabricada em PVC dimensionados para pressão de até 16 kgf/cm (20, 25, 32 mm) e para pressão de até 10 kgf/cm (40, 50 ,60 mm). As pressões máximas variam conforme temperatura, a qual as válvulas estarão sujeitas, sendo que a temperatura Máxima é de 60°C. Não é recomendado seu uso em temperaturas superiores a 60°C. A norma da Associação Brasileira de Normas Técnicas que rege é a NBR 5626 - Instalação predial de água fria. A bitola deve seguir as especificações do projeto

6.22 VÁLVULA ESFERA EM LATÃO

Corpo construído em latão niquelado ou material superior, em peça única com tampa roscada

em uma das extremidades, minimizando pontos de fuga do fluido e oferecendo segurança absoluta com vedação estanque. Acionamento manual por alavanca de ¼ de volta (90°), que reduz os tempos de abertura e fechamento da válvula. Vedações em PTFE. Extremidades com roscas BSP (Fêmea). Haste à prova de expulsão, oferecendo maior segurança quando em operação e manutenção da gaveta.

6.23 SISTEMA DE DESIDRATAÇÃO DE LODO DE ETA COM DECANTER CENTRÍFUGO

Sistema de Desidratação de Lodo por processo de separação, em duas fases (sólido/líquido), através de mecanismo de centrifugação.

Escopo de Fornecimento

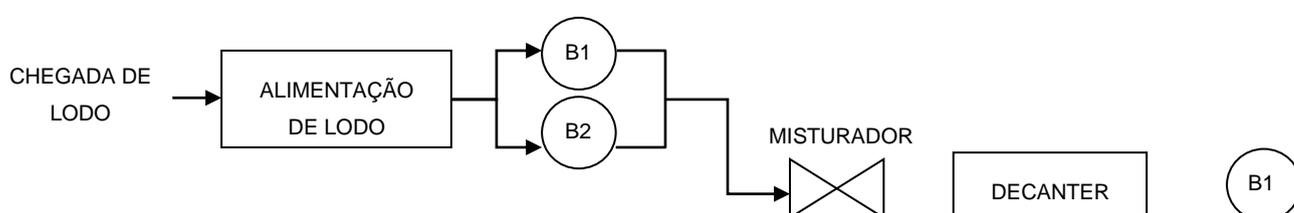
O Sistema de Desidratação de Lodo deverá conter no escopo mínimo de fornecimento os seguintes elementos:

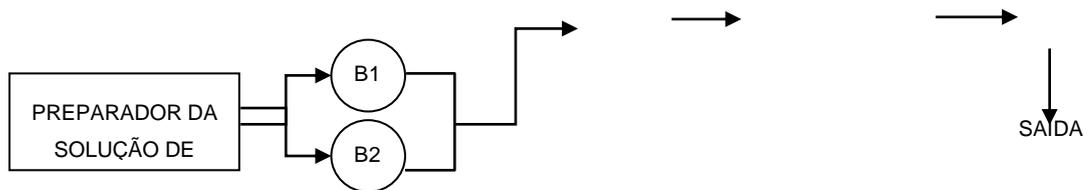
Equipamento	Quantidade
Decanter Centrífugo (com Quadro de Comando e Serviços de Instalação, Start-up, Treinamento Operacional e Operação Assistida)	1 cj
Bomba Helicoidal Vertical (para alimentação do decanter)	2 cj
Bomba Helicoidal (para saída do lodo desidratado)	2 cj
Misturador Estático Polímero/Lodo DN80 e Adaptadores	1 un

Dados de Operação e Processo

Fluido a ser centrifugado	Lodo ETA
Volume a ser tratado	16,0 m ³ /h
Teor de sólidos em suspensão na entrada do Decanter	3,0 %
Teor de sólidos em suspensão na saída do Decanter	≅ 30,0 %
Tempo de operação/dia	6 h/dia

Fluxograma básico do processo de desidratação





6.15.1 Bombas Helicoidais

Bomba de deslocamento positivo, tipo helicoidal de cavidades progressivas, para alimentação de lodo e dosagem da solução de polímeros com as seguintes características:

Parâmetro	Bomba para alimentação	Bomba para saída de Lodo desidratado
Tipo de fluido:	Lodo adensado	Torta de lodo (SST>30%)
Vazão:	16,0 m ³ /h	3,0 m ³ /h
Pressão de descarga:	2,0 kgf/cm ²	8,0 kgf/cm ²
Potência máxima:	10,0 cv	7,5 cv
Quantidade:	2	2

Requisitos construtivos:

- Carcaça em ferro fundido DIN 1691 GG20 ou GG25, ou aço carbono SAE 1020 ou superior;
- Eixo em aço inox AISI 304 ou AISI 316 ou AISI 420;
- Rotor em aço inox AISI 304 ou AISI 316 ou AISI 420.
- Estator em elastômero vulcanizado;
- Mancais de rolamento;
- Vedação por selo mecânico;
- Flange da sucção e recalque 150 # ANSI B16.5.
- Modelos de bombas helicoidais dosadoras podem ser fornecidos com padrão de rosca BSP, na sucção e recalque. Demais modelos devem ser fornecidos com flanges, na sucção e recalque, de dimensões e furações compatíveis com as dimensões especificadas na **NBR 7560**
- Modelos que trabalham com lodo desidratado (25-30% SST), devem possuir:

- Rosca transportadora integrada no eixo cardã, para o transporte dos sólidos e fluidos viscosos até o rotor;
- Bocal de sucção retangular (tipo garganta aberta) de no mínimo 700x200mm, para permitir a passagem de sólidos e líquidos com alta viscosidade;
- Fornecimento do conjunto com base metálica em aço estrutural, com dimensões, quando for o caso, especificadas em projeto, em perfis de aço-carbono SAE 1020 ou ASTM A36;
- Modelos projetados para operação na posição vertical, devem ser fornecidos com:
 - Prolongamento da sucção, integrada à bomba, para atender a altura de instalação indicada no projeto ($L=5,50m$; diferença de altura entre a base de apoio e o fundo do tanque)
 - Placa de sustentação/fixação
 - Dispositivo antivibração (fixação no fundo do tanque)

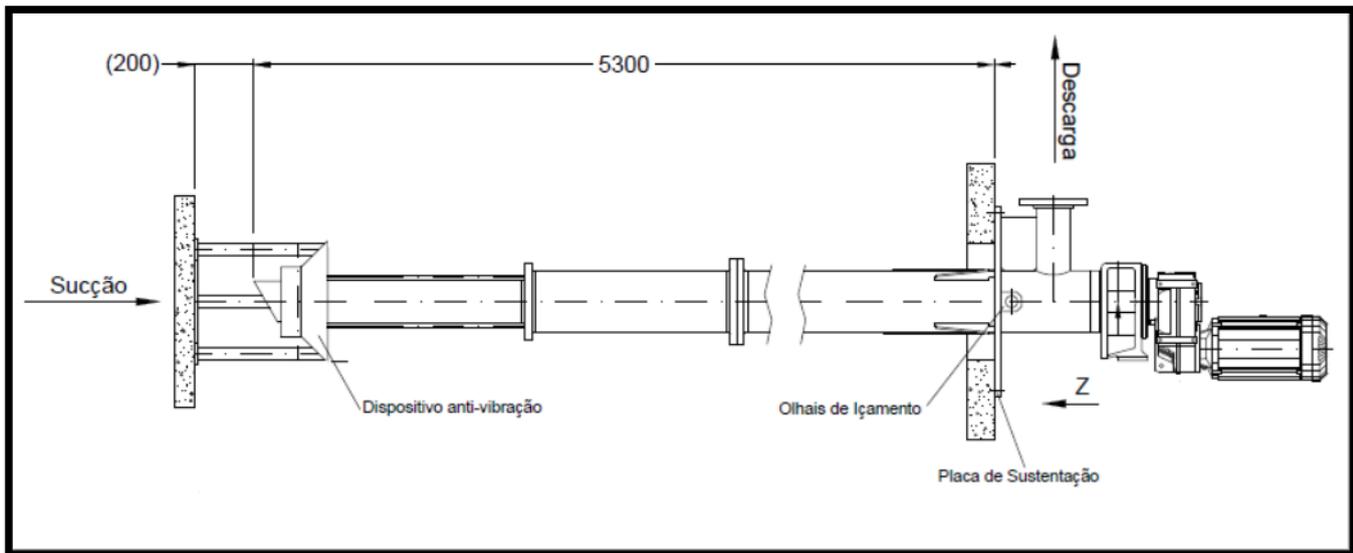


Imagem: Bomba helicoidal com instalação vertical

6.15.2 Misturador Estático

Câmara de mistura estática para lodo e polieletrólito composta por chapas defletoras no interior da tubulação, ou dispositivo equivalente, em aço inox AISI304 ou superior, com entrada para polímero e água, com dreno para limpeza. Deve atender os itens abaixo:

- Entrada/Saída: Flanges com furações e dimensões compatíveis com as dimensões

especificadas na NBR 7560.

- Conexão de injeção do polímero/água: Padrão de rosca "BSP"
- Diâmetros nominais das conexões de entrada, saída e injeção de polímero/água, conforme projeto.

6.15.3 Decanter Centrífugo

O Decanter Centrífugo não deverá exceder o **comprimento de 3,60m**, a fim de não causar interferência com o layout do prédio existente.

O Decanter Centrífugo deverá ser constituído por um conjunto rotativo e uma estrutura fixa, o conjunto rotativo é composto por um tambor cilindro/tronco-cônico, uma rosca interna transportadora e um redutor de engrenagens que proporciona o diferencial de rotação entre o tambor e o caracol.

O equipamento de desidratação de lodo tipo Decanter Centrífugo deverá fazer a separação líquida/sólida através da força de centrifugação, obtendo-se a separação de uma fase líquida e a concentração de uma fase sólida. A descarga do líquido clarificado deve ser por saída livre através de coletor com saída vertical ou horizontal.

A desmontagem deverá ser possível no local previsto para a instalação sem alterações no projeto civil.

Todas as partes que entram em contato com o produto devem ser de aço inoxidável AISI 304 ou AISI 316, inclusive a hélice da rosca transportadora interna.

Deverão ser apresentados certificados de procedência dos aços inox utilizados na construção dos elementos mecânicos do equipamento, com as devidas composições químicas, ensaios mecânicos e metalografia.

A descarga de sólidos deverá possuir buchas de desgaste fabricadas em materiais altamente resistentes à abrasão, as quais poderão ser trocadas sem a necessidade de troca do tambor.

O sistema de centrifugação deverá possuir estrutura adequada aos esforços resultantes e dotado de sistema de amortecimento de vibrações.

A tubulação de alimentação de lodo deverá ter um mangote flexível interligando o Decanter Centrífugo.

Também deve fazer parte do fornecimento a caixa de ferramentas específicas e mangote de alimentação de lodo.

Ruídos toleráveis até 85db.

Motor Elétrico Trifásico (do Decanter)

Motor elétrico de indução assíncrono, trifásico, refrigeração TFVE, baixa tensão, rotor tipo gaiola, com carcaça e tampas em ferro fundido ou alumínio, bobinado em fio de cobre esmaltado, rotação máxima admissível até 1800rpm, grau de proteção IP-55 ou superior, classe de isolamento mínima F, frequência nominal de 60Hz, tensão nominal de 380 V. (verificar para cada caso). O motor deverá ser construído para acionamento com inversor de frequência.

6.15.3.1 Quadro de Comando

O Quadro de Comando deverá ser construído e fornecido com todos os componentes necessários para a partida e comando dos motores do Sistema de Desidratação de Lodo.

O Quadro de Comando deve ser do tipo automático, contando com tecnologia atual com controlador lógico microprocessado e possuir pelo menos as seguintes características construtivas e operacionais:

- Ser projetado e construído especificamente para o comando e supervisão de um Decanter Centrífugo e seus periféricos (Sistema de Desidratação de Lodo);
- O quadro deverá ser construídos com grau de proteção adequado ao local da instalação, conforme definido na ABNT IEC 60529:2005 Graus de proteção para invólucros de equipamentos elétricos (código IP), como se segue:
 - projetado para instalação ao tempo (IP-44);
 - projetado para operar na temperatura ambiente de 30°C;
 - resistente a corrosão causada por atmosfera úmida, característica do local da instalação; com tratamento anticorrosivo;
 - Deverá ser constituído de seções verticais padronizadas, feitas de chapas de aço com bitola mínima 12 MSG para os perfis estruturais e 14 MSG para as portas, laterais e fundo, justapostas e interligadas de forma a constituir uma estrutura rígida autossuportável, totalmente fechada, com possibilidade de ampliação em ambas as extremidades;
 - O número de compartimentos deve ser adequado em função da quantidade de equipamentos instalados em cada quadro. Cada compartimento deverá possuir, na parte frontal, portas com dobradiças e trinco. Devem ser providos meios que impeçam a abertura da porta de um

- compartimento quando o mesmo estiver com seu equipamento ligado;
 - O quadro deve possuir barramento principal (> 10 cv), de preferência horizontal e na parte superior, do qual derivam os barramentos secundários em cada compartimento para a alimentação das unidades;
 - Todos os barramentos devem ser de cobre eletrolítico 99,9%, com cantos arredondados, pintados com uma cor para cada fase e neutro, se existir;
 - Cada compartimento e equipamento deve possuir uma plaqueta de identificação de plástico laminado com fundo preto e gravação em letras brancas. Na primeira linha deve ser gravado o código de referência do equipamento, e nas demais linhas sua função, sendo estes dados indicados no projeto;
 - Para equipamentos futuros (previsões), as plaquetas devem ser fornecidas sem gravação;
 - A execução da fiação deve seguir o padrão indicado no projeto;
 - Os condutores devem ser de cobre, encordoados, com isolamento mínimo para 750 V e seção mínima 1,5 mm² para comando e 2,5 mm² para força;
 - Os blocos terminais, quando incluídos, devem ser em número suficiente para receber os cabos de comando, controle e sinalização, além de mais 20% dos bornes utilizados como bornes de reserva;
 - Todos os bornes devem ser numerados de forma visível e permanente, e ter capacidade adequada aos circuitos considerados, sendo todos com isolamento para 750 V;
 - O quadro deve possuir furações para colocação de dispositivos destinados à sua fixação ao piso ou base. Estes dispositivos devem ser fornecidos pelo próprio fabricante do quadro;
 - O acabamento dos quadros deverá ser resistente à corrosão causada por umidade ou atmosfera característica ao ambiente onde será instalado;
 - O tratamento anti-corrosivo deve consistir de no mínimo duas demãos de tinta anti-oxidante nas partes internas e externas além da pintura final de acabamento.
- Projetado para ser alimentado em 380 Vca, com características apropriadas para alimentação e comando dos motores do sistema.

- Possuir como chave de partida e controle de rotação para o motor principal, para os motores das bombas para alimentação (principal e reserva); motores das bombas para dosagem (principal e reserva); inversores de frequência com características adequadas às potências dos motores, com especial atenção para que os mesmos tenham como acessórios filtros para supressão de harmônicas adequada;
- Os inversores de frequência (de comando do motor principal, das bombas para alimentação e das bombas para dosagem) devem necessariamente possuir comunicação entre si, possibilitando também a programação do controle de velocidades inversamente proporcional entre o motor principal do Decanter Centrífugo e o motor da bomba para alimentação que estiver em operação, de maneira que a velocidade deste último possa ser controlada em decorrência da possibilidade de operação em sobrecarga do Decanter Centrífugo em função de alterações do processo e controle da velocidade das bombas para dosagem, para que ocorra a dosagem correta em relação à vazão;
- Deverá dispor de um controlador eletrônico microprocessado que contenha pelo menos as seguintes funções e características:
 - contador de rotações;
 - proteções que impeçam o funcionamento do Decanter Centrífugo no caso da ocorrência de sobrecarga, ausência de lodo ou problemas mecânicos inerentes a este, realizando também o acionamento de um alarme audiovisual;
 - tenha possibilidade de calibração dos sensores de rotação do tambor e rosca;
 - possua display em cristal líquido com a apresentação de pelo menos os seguintes menus: rotação do tambor e rosca interna do Decanter Centrífugo; diferencial de rotação entre o tambor e rosca interna do Decanter Centrífugo; totalizador de horas de operação; temporizador e indicação de sobrecarga;
 - Possuir resistência de desumidificação interna, controlada por termostato regulável;
- Ter características que atenda as normas NBR 5410 e a NR-10;
- Todas as botoeiras e chaves seletoras de comando devem ser de padrão industrial;
- Possuir botoeira de soco para parada de emergência do equipamento e periféricos;
- Possuir sinalizações óticas das principais condições de operação e status do sistema;
- Possuir IHM adequado para ajustes de rotação do motor principal do Decanter Centrífugo bem como dos motores das bombas para alimentação e das bombas para dosagem

acessível externamente na porta do painel.

- No interior do Quadro de Comando, deve ser instalada um porta-desenhos contendo os desenhos, esquemas elétricos, listagem da parametrização de todos os inversores, relação de componentes, manual de operação e manutenção e descritivo operacional;
- Internamente, deve ser provido de réguas de bornes, com identificação adequada para todas as interligações;
- Os condutores elétricos deverão possuir bitolas e cores padronizadas pela norma NBR 5410/05.
- Deverá possuir calhas internas para acondicionamento dos condutores elétricos, devidamente dimensionadas;
- Se as conexões de força no interior do Quadro forem por meio de barramentos, estes deverão ser de cobre eletrolítico devidamente dimensionados e isolados com a utilização de isoladores termocontráteis, devidamente protegidos contra toques acidentais;
- As proteções necessárias deverão ser realizadas com a utilização de disjuntores termomagnéticos com capacidade adequada. Não serão aceitas proteções com a utilização de fusíveis.
- Dispor de opção de higienização automática do sistema, inclusive fornecimento das bombas (operativa e reserva) e válvulas com acionamento elétrico para a abertura de água e fechamento do lodo para cada bomba.

6.15.3.2 Soft Starter

As Chaves Estáticas de Partida Suave deverão ser alimentadas através de barramentos de cobre eletrolítico de iguais seções e dimensionadas para condução da corrente nominal, independentemente da potência da chave, de forma que a sua temperatura não exceda os valores especificados para as normas aplicáveis. Admitir-se-á contator de bypass incorporado à chave ou contator de bypass adicional externo, desde que atenda ao regime de partida mínimo especificado.

As chaves deverão ser protegidas, preferencialmente, por fusíveis de ação ultrarrápida, conforme especificado no presente documento. Poderão ser usados fusíveis retardados, conforme as recomendações de manual do fabricante do acionamento.

Demais características técnicas requeridas:

Descrição	Característica Técnica
Tensão de operação	Deverá atender às tensões de 380 V (Tensões disponíveis nas instalações da CORSAN).
Frequência	60 Hz
Corrente mínima requerida	Conforme características e potência do Motor
Regime de partida mínimo	Com by-pass: AC 53b 3 – 30:330 Sem by-pass: AC 53a 3 – 30:70 - 6
Saídas a Relé	Três relés, no mínimo. Um para acionamento de banco de capacitores após os processos de partida/parada, outro para acionamento do contator de linha e outro para acionamento auxiliar.
Entradas Digitais	No mínimo duas.
Sinalização de operação	Com indicação clara do estado operacional da chave.
Revestimento das placas	(Conformal coating)
Temperatura de operação (sem redução de potência de saída)	0-40°C
Umidade relativa	10...90% sem condensação nem gotejamento.
Ajuste da tensão de rampa	Sim
Número de fases controladas	As três fases (não será admitido controle de menos fases).
Tipo de controle da tensão	Onda completa (não será admitido controle de meia onda).
Manuais	Manuais em português, com especificação, esquemas de ligação e parametrização.
Características de proteção	Proteção térmica do motor configurável com classes de disparo ajustáveis (10, 20, etc.) e rampa dupla (função sobrecarga com características diferentes para partida e regime); Proteção rotor bloqueado; Proteção de subcarga; Proteção de sobrecarga (alta corrente – até $k \times I_n$); Proteção contra desequilíbrio e inversão de fases; Proteção intrínseca da chave; Tempo de partida prolongado; Limitação de conjugado máximo; Limitação do número de partidas ajustável;
Compatibilidade Eletromagnética	IEC 60947-4-2

Filtro de supressão a interferências	Não é necessário, desde que a chave atenda aos requisitos de grau de supressão de interferências B (aplicações industriais), conforme EN 60947-4-2.
Protocolos comunicação	Modbus RTU (será aceito kit conversor para ModBus RTU desde que fornecido juntamente com equipamento)
Comunicação serial	RS-485 ou superior (será aceito kit conversor para RS-485 desde que fornecido juntamente com equipamento)
Funções	Controle do conjugado fornecido ao motor durante todo o período de aceleração e de desaceleração (redução significativa dos golpes de aríete em bombas – função parada de bombas); Monitoramento de corrente (mesmo após o by-pass);
Comunicação PC	Através de USB ou RS-232.
Software	Com possibilidade de parametrização da chave via computador (O software deverá ser fornecido junto com o equipamento).
Certificações	UL
Normas Aplicáveis	IEC/EN 60947-4-2

6.15.6.3 Conversor de Frequência – CVFQ

Os conversores de frequência deverão ser alimentados através de barramentos de cobre eletrolítico ou cabo de iguais seções e dimensionados para condução da corrente nominal, independentemente da potência, de forma que a sua temperatura não exceda os valores especificados para as normas aplicáveis.

Quando instalados em painel, os conversores deverão ser protegidos por fusíveis de ação ultrarrápida conforme especificado no presente documento. Poderão ser usados outros tipos de fusíveis, conforme as recomendações de manual do fabricante do conversor.

Demais características técnicas requeridas:

Descrição	Característica Técnica
Corrente nominal	Conforme características e potência do Motor
Faixa de tensão entrada	380+-10%
Eficiência	Mínimo 97%
Sobre torque	110% até 60s
Fator de potência fundamental	Mínimo 0,94

Fator de potência total	Mínimo 0,9
Frequência saída	0 a 200 Hz (mínimo)
Temperatura de operação (sem redução de potência de saída)	0-40°C
RFI – interferência de rádio frequência	Filtro RFI incorporado Capacitores de modo comum Reator de modo comum
Filtro Anti-Harmônicas	Sim, mínimo segundo norma IEC 61800-3.
Protocolos comunicação	Modbus RTU (será aceito kit conversor para ModBus RTU desde que fornecido juntamente com equipamento)
Comunicação serial	RS-485 ou superior (será aceito kit conversor para RS-485 desde que fornecido juntamente com equipamento)
Comunicação PC	Sim, através de USB ou RS-232.
Comprimento cabo saída	50 m para cabo não blindado e 25 m para cabo blindado (sem o uso de filtros).
Entradas digitais	4, no mínimo, configuráveis.
Entrada analógica	2, no mínimo, configuráveis como 0-10 V ou 4-20mA.
Saída analógica	1, no mínimo, 4-20 mA.
Saída relé	1, no mínimo.
Múltiplo set-up de programação para manual/automático/semiautomático	SIM, no mínimo 2 setups de programação
Proteção parametrização por senha	SIM
Idioma de programação no mostrador	Português ou codificado alfa numérico, neste caso a codificação deve constar no manual em português.
Umidade relativa	5...90% sem condensação nem gotejamento, segundo IEC 60068-2-3

Principais proteções e seguranças do conversor	Sobretensão no Circuito intermediário; Subtensão no Circuito intermediário; Sobretensão, Sobrecorrente na saída; Erro na CPU/Eprom; Curto-circuito na saída; Curto-circuito fase-terra na saída; Erro de auto-diagnose e programação; Erro de comunicação serial; Erro Falta de Fase na alimentação; Sobretensão e Subtensão na rede;
Proteção do motor	Sobretensão, Sobrecarga, Falta de fase Proteção térmica integrada (cálculo i^2t) Monitoramento sensor de temperatura Detecção de fuga a terra Proteção contra rotor bloqueado
Funções de software	Parametrização via PC
IP da carcaça	IP- 20
Revestimento das placas	Conformal coating
Relógio tempo real para memória de alarmes com bateria	Sim.
Program. horária para troca de velocidade, liga/desliga e set-point	SIM, no mínimo 4 eventos.
Reset	Entrada digital para reset e disponibilidade para programação de reset automático. Deve possibilitar o rearme automático do conversor após falta de energia.
Fontes internas disponíveis	24 V(cc) – mínimo 100 mA
Funções hidráulicas	Detecção de bomba seca (aceitaremos para esta função placa CLP incorporada ao equipamento), Função de cascadeamento de bombas considerando o número de horas de operação;
Mostrador	Removível com possibilidade de instalação em porta de painel. No caso de mostrador fixo, deverá ser fornecido mostrador extra para instalação na porta do painel.
Tipo de montagem	Em painel

Manuais	Manuais em português, com especificação, esquemas de ligação e parametrização
Normas Aplicáveis	<p>NBR 5410 – Instalações Elétricas de Baixa tensão;</p> <p>IEC 55011 – Limites e métodos de medição de perturbações por rádio interferência em equipamentos de rádio frequência industriais, científicos e médicos;</p> <p>IEC 721-3-3 – Classificação de grupos de parâmetros ambientais e suas severidades;</p> <p>IEC 61800-3 – Sistemas elétricos de acionamento por velocidade variável: requisitos de compatibilidade eletromagnética e métodos específicos de teste e medição;</p> <p>EN 60204-1 – Segurança de máquinas: requisitos</p>

OBS.: os motores que serão acionados por inversores e que estiverem muito distanciados do quadro de acionamento poderão necessitar de um tratamento específico visando minimizar efeitos danosos ao funcionamento dos equipamentos e isso ficará a cargo da contratada.

6.15.6.4 Controlador Lógico Programável – CLP

O Controlador Lógico Programável – CLP deverá ser de fácil programação, possuir capacidade de armazenamento de dados por 10 anos, deverá permitir a programação ou alteração de set-points “on-line” diretamente do módulo, display LCD retroiluminado possuindo 2 linhas de 20 caracteres, permitir programação por PC.

Deverá vir acompanhado de “software” próprio para operação alternada dos dois grupos conjuntos inversor/motor-bomba e controlar os diversos dispositivos para funcionamento dos quadros. O “software” deverá ser desenvolvido em conjunto com o departamento de operação da CORSAN, levando em consideração as suas necessidades.

O CLP deverá possuir as seguintes características mínimas:

- CPU com alimentação de entrada de 220 – 240 V;
- Facilidade de comunicação com as variáveis do sistema;
- 16 entradas digitais (220 Vca);
- 08 saídas a relés;
- 04 saídas analógicas
- Possibilidade de expansão através de módulo contendo 8 entradas e 6 saídas;

- Dispositivo de armazenamento do programa aplicativo do usuário do tipo “eprom”;
- Programação via “software”,
- Relógio de tempo real;
- Módulo de rede com protocolo de comunicação do tipo profibus, modbus, ASI ou até mesmo ethernet.

6.15.6.5 Serviços de Instalação, Start-up, Treinamento Operacional, Treinamento de Manutenção e Operação Assistida

Além do fornecimento dos equipamentos, a empresa licitante deverá executar os Serviços de Instalação, Start-up, Treinamento Operacional, Treinamento de Manutenção e Operação Assistida, cujos valores deverão estar inclusos no preço do fornecimento dos equipamentos.

O fornecimento dos serviços contemplará as seguintes fases:

- A licitante deverá fornecer a seguinte documentação técnica:
 - Manuais de operação e manutenção do Decanter Centrífugo, do Preparador da Solução de Polímeros e das bombas para alimentação e para dosagem;
 - Catálogos de peças do Decanter Centrífugo, do Preparador da Solução de Polímeros e das bombas para alimentação e para dosagem;
 - Desenhos dimensionais dos principais componentes do Sistema;
 - Certificados de garantia dos equipamentos,
 - Esquemas elétricos unifilar, potência e de comando,
 - Quaisquer outros certificados de garantia e procedência de partes componentes do Sistema solicitados pela FISCALIZAÇÃO da CORSAN.
- Start-up com a presença de no mínimo 05 técnicos/operadores da CORSAN;
- Ajuste e regulagem do sistema de desidratação de lodo;
- Treinamento Operacional por até 03 dias para 05 técnicos da CORSAN;
- Treinamento de Manutenção com as rotinas básicas por até 03 dias para 05 técnicos da CORSAN;
- Após a instalação, Start-up, ajustes, Treinamento Operacional e Treinamento de Manutenção deverá ser procedida a Operação Assistida do sistema por um período de 05 dias com acompanhamento de técnico da CORSAN.

6.24 SISTEMA DE HOMOGENEIZAÇÃO (TURBO MISTURADOR)

O sistema de homogeneização é composto por: turbo misturadores submersos e sistema completo de içamento giratório em aço inox.

O dimensionamento do número de misturadores, bem como projeto de posicionamento, angulação no tanque, empuxo, eficiência e potência, deve ser fornecido pelo fabricante, a fim de evitar ineficiência do sistema. O sistema deve ser compatível com o projeto elétrico, qualquer alteração necessária no quadro de comando, cabos entre outros componentes, fica a cargo da contratada

O sistema deve ser capaz de manter a homogeneização de lodo no tanque (dimensões do tanque descritas em **projeto**), de lodo ou barrela, dependendo do projeto, observando as seguintes características, de sólidos suspensos:

- Lodo (decantadores): 5% SST;
- Barrela (equalização): 1% SST;

Deverá ser realizado um teste em carga, do sistema de homogeneização instalado (acompanhado do fabricante e pelo menos um funcionário da CORSAN), para comprovação da funcionalidade e eficiência.

Item	Dimensões do tanque (m)	Volume (m³)	Potência máxima por equipamento (CV)	Fluido a ser homogeneizado
1	Φ = 11,30m e lâmina d'água = 3,00m	300	5,0	Água de lavagem dos filtros
2	Φ = 16,00m e lâmina d'água = 3,60m	724	7,5	Lodo de decantador

REQUISITOS DA UNIDADE MOTORA

Motor trifásico assíncrono de indução, rotor tipo gaiola de esquilo, dimensionado para operar em câmara seca, totalmente submerso – grau de proteção (submergência) IP68 – classe de isolamento H, para resistir a temperaturas de até 180°C nos enrolamentos, motor com potência máxima descrita em projeto.

MANCAIS

Com rolamentos e lubrificação a graxa, permanente.

SISTEMA DE VEDAÇÃO

- Entre elementos fixos: Anéis “O” de borracha nitrílica – 70º IRH.
- Entre eixo e carcaça: Dois selos mecânicos em banho de óleo, sendo as faces de vedação em carbeto de tungstênio ou silício, resistentes a corrosão e abrasão.
- Entrada de cabo: Vedação por meio de bucha expandida por ação de prensa cabo. Com rolamentos e lubrificação a graxa, permanente.

DISPOSITIVOS DE MONITORAMENTO

Termostatos enrolamentos motor: Três termostatos classe T3, instalados em série:

- Temperatura de abertura: 125º/140ºC
- Temperatura de fechamento: 95ºC
- Relé de controle dos sensores de umidade e temperatura.

PRINCIPAIS MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO DO MOTOR

- Eixo: Aço inoxidável ASTM 420, AISI 431, AISI 316L.
- Fundidos internos, carcaça do estator e caixas de mancais: em Aço inoxidável ASTM 304 ou superior.
- Porcas, parafusos e arruelas: Aço inoxidável ASTM 304 ou superior.

NOTA: Toda a superfície do conjunto que trabalha em contato direto com o fluido, será fabricada em aço inoxidável ASTM 304 ou superior, propulsor que deve ser em ASTM 304 ou superior.

UNIDADE HIDRÁULICA

A unidade hidráulica, montada diretamente no flange do motor, é composta de um propulsor e um anel difusor, fabricados em aço inoxidável ASTM 304 ou superior, propulsores de diâmetro suficiente para promover uma homogeneização no tanque, com 02 ou 03 (três) pás inclinadas a, no mínimo, 5º e anel difusor.

ACESSÓRIOS

10 (dez) metros em lance único de cabos de energia e de comando extraflexíveis, para operação total ou parcialmente submerso em esgoto, temperatura máxima de 40ºC, composto de quatro condutores para alimentação trifásica e aterramento e dois condutores para

acionamento dos sensores de umidade e de temperatura. Isolação dos condutores em EPR e capa externa em borracha cloroprene.

Sistema de içamento, que suporte duas vezes o peso do equipamento em aço inox, composto de:

- Unidade de içamento;
- Catraca manual;
- Base de fixação no piso;
- Kit de montagem.

Sistema de instalação de 10 m de comprimento em aço inox composto de:

- Suporte inferior
- Unidade de suporte do misturador
- Tubo guia
- Suporte superior
- Kit de montagem

DADOS E DOCUMENTOS DOS EQUIPAMENTOS A SEREM INCLUIDOS NO FORNECIMENTO

- Ficha técnica;
- Testes de desempenho, estanqueidade, do motor (resistência de isolamento);
- Diagramas de velocidade de projeto dos equipamentos;

OBS: Serão aceitos materiais com qualidade superior aos especificados acima.

6.25 GUINDASTE GIRATÓRIO DE COLUNA

Compreende o fornecimento de guindaste giratório de coluna, com trolley para movimento radial e talha de movimentação vertical, com as seguintes características:

LOCAL DE APLICAÇÃO	GIRO (em graus) E ACIONAMENTO DO GIRO (manual/elétrico)	ACIONAMENTO TROLLEY (elétrico/manual)	ACIONAMENTO TALHA (elétrico/manual)	CAPACIDADE DE CARGA (kg)	ALTURA DE IÇAMENTO (m)
---------------------------	--	--	--	---------------------------------	-------------------------------

TANQUE DE LODOS	giro de 360°	MANUAL	MANUAL	1000 kg	10m
TANQUE DE BARRELA	giro de 360°	MANUAL	MANUAL	1000 kg	10m

Deverão ser seguidas todas as dimensões e determinações de projeto, bem como todas as normas relativas ao equipamento e à estrutura metálica.

Caso não indicado em projeto, os perfis metálicos estruturais do sistema deverão ser em aço ASTM A572 GR50 ou ASTM A36. As peças do equipamento deverão ter garantido o procedimento de soldagem qualificado e elaborado de acordo com o código AWS D1.1/D1.1M e NBR 10474.

Deverá ser fornecido também o sistema de ancoragem do guindaste na estrutura suporte de concreto ou aço. O sistema deverá ser fornecido conforme dimensionado em projeto, incluindo chapas, barras, parafusos, porcas, adesivo estrutural e qualquer componente necessário para a devida fixação.

Para guindastes com giro de 360° ou com acionamento elétrico, a lança deverá conter rolamentos de rolos cônicos e rolamentos de esfera, sendo que na coluna deverão ser apoiadas duas rodas sobre pistas, garantindo giro suave e controlado. Para guindastes com movimento de 180° ou menos, será permitido o giro da lança sobre buchas auto lubrificantes.

Todas as peças estruturais deverão receber acabamento com limpeza por jateamento abrasivo ao metal quase branco, conforme o padrão visual Sa 2 1/2 (Norma Sueca SIS 05 5900) e pintura imediata (“holding primer” de montagem) com uma demão de tinta à base de epóxi poliamida de acabamento amarelo segurança na cor MUNSELL 5Y8/12, com espessura de 40 µm, certificadas por normas técnicas, garantindo o bom funcionamento e vida útil do equipamento. As partes dos equipamentos mecânicos devem ter o mesmo tipo de pintura, porém podem ser em outras cores.

Deverá ser gravado na coluna ou na lança do guindaste, de forma visível a no mínimo 5m, por pintura ou adesivo, a capacidade de carga do conjunto total (guindaste, trolley e talha).

O guindaste também deverá conter uma placa de aço inox fixada à coluna do mesmo com informações do equipamento, contendo no mínimo: capacidade de carga do equipamento, informações do acionamentos elétrico (caso presente), especificação do aço da estrutural, dados do fabricante, ano de fabricação.

Trolley e Talha

O trolley e a talha deverão ser compatíveis com o perfil da lança, apresentando deslocamento por toda a extensão do mesmo.

O trolley e a talha deverão ser constituídos em aço carbono, com rolamentos blindados contra poeira e corpos estranhos.

A corrente da talha deverá ser em elos de aço galvanizado a fogo, com caixa recolhedora. O gancho da talha deverá ter travas, para a movimentação da carga.

Deverá ser fixado ao conjunto trolley e talha uma placa de aço inox contendo as informações básicas do equipamento, dentre elas: especificações dos motores e parte elétrica (caso acionamento elétrico), capacidade de carga do conjunto, modelo do equipamento e informações do fabricante.

Acionamentos e motores elétricos

Caso haja equipamentos elétricos, os mesmos devem possuir quadro de comando elétrico, com acionamento através de botoeira pendente com proteção IP-65 e com sinalizador tipo led de anormalidades do sistema. A alimentação deverá ser transversal através de barramento blindado, tensão 220/380V. Deverá haver sistema de frenagem eletromecânica, impossibilitando acidentes no caso de falta de energia ou falha dos equipamentos elétricos. O equipamento deverá ter também torque limitado pela parte eletromecânica, pela supervisão de corrente elétrica e pelo aquecimento do motor.

Medição e Pagamento:

A medição e o pagamento serão por peça (pç), fornecida e instalada.

No preço estão incluídos:

O fornecimento de todos os insumos (matéria-prima, equipamentos, fretes, capital, horas de trabalho, encargos sociais etc.) postos na obra, necessários e suficientes à plena execução dos serviços

6.26 CONTAINER ROLL ON ROLL OFF (30m³)

Compreende o fornecimento de container do tipo "ROLL ON, ROLL OFF", para transporte de lodo desidratado, com as seguintes características:

- Volume nominal do container: 30m³;

- Capacidade de Carga: 25,0 toneladas;
- Material e forma construtiva:
 - Lateral fabricada com chapa SAE 1010 espessura 2,65mm;
 - Fundo fabricada com chapa SAE 1010 espessura 3,00mm;
 - Com chassi fabricado em viga “U” laminada de 8 polegadas (ASTM A36);
 - Sistema de travamento da estrutura do tipo costela, feitas em chapa SAE 1010 espessura 4,25mm;
 - Com olhal de tração feito em aço maciço diâmetro 50,8mm;
 - Quadro da porta traseira reforçada feito em perfil dobrado de 4,25mm;
 - Quadro superior feito em aço Tubular 80x80 Espessura 4,25mm;
 - Porta traseira reforçada, e acrescida de duas dobradiças por porta;
 - Faixas Refletivas;
 - Escada Frontal lado motorista;
 - Acabamento em primer anti-corrosivo e pintura esmalte sintético;
 - Duas rodas traseiras, em ferro fundido, reforçado e mancalizado;
 - Vedação total;

Medição e Pagamento:

A medição e o pagamento serão por peça (pç), fornecida e instalada.

No preço estão incluídos:

O fornecimento de todos os insumos (matéria-prima, equipamentos, fretes, capital, horas de trabalho, encargos sociais etc.) postos na obra, necessários e suficientes à plena execução dos serviços

6.27 TELHEIRO COM ESTRUTURA METÁLICA

Compreende o fornecimento de um telheiro com estrutura metálica, para a cobertura de containers de armazenamento de lodo. A estrutura metálica deve ser fornecida e executada conforme o indicativo no Projeto Hidráulico e Arquitetônico. O dimensionamento dos pilares, vigas, treliças e demais materiais construtivos fica a cargo do fornecedor, que deve atender as

seguintes características:

- Dimensão em Planta: 5,00x7,50m
- Altura Livre: 4,50m

Estão inclusos, nas quantidades e características indicadas no projeto:

- Pilares metálicos perfil “W” 200 x 15.0;
- Vigas metálicas perfil “W” 150 x 13.0;
- Placas de reforço dos pilares;
- Placas de chumbeação;
- Porcas, contraporcas e parafusos;
- Treliças metálicas;
- Cantoneiras;
- Elementos da estrutura treliçada;
- Telhas termoisolantes com sistema sanduíche acabamento branco;
- Serviços de soldagem e instalação;
- Projeto Executivo e ART.

Medição e Pagamento:

A medição e o pagamento serão por peça (pç), fornecida e instalada.

No preço estão incluídos:

O fornecimento de todos os insumos (matéria-prima, equipamentos, fretes, capital, horas de trabalho, encargos sociais etc.) postos na obra, necessários e suficientes à plena execução dos serviços

6.28 ESCADA TIPO TREPadeira

Compreende o fornecimento de uma escada do tipo trepadeira com plataforma, atendendo aos requisitos da norma NR12 de segurança do trabalho, que deve atender as seguintes características:

- Altura útil: 1,50;

- Capacidade de Carga: 250kg;
- Quantidades de degraus: 5+Plataforma (0,60x0,5m)
- Material e forma construtiva:
 - Fabricada em duralumínio
 - Montantes na liga 6005 T6
 - Dois corrimãos em cada lado
 - Guarda corpo com 1,10m, um intermediário de 63cm e um rodapé em volta da plataforma com 20cm
 - Degraus e plataforma fabricados em chapa xadrez, com estrias antiderrapantes
 - Degraus com 16cm de profundidade e a distância entre eles de 25cm
 - Equipada com 2 rodas de 3" na traseira para facilitar a movimentação da escada

Medição e Pagamento:

A medição e o pagamento serão por peça (pç), fornecida e instalada.

No preço estão incluídos:

O fornecimento de todos os insumos (matéria-prima, equipamentos, fretes, capital, horas de trabalho, encargos sociais etc.) postos na obra, necessários e suficientes à plena execução dos serviços.

6.29 DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO EM PRFV: GUARDA-CORPO, ESCADA MÓVEL, ESCADAS COM E SEM PROTEÇÃO E GRADE PARA CANALETA

Perfis e chapas produzidos por processo de pultrusão, com dimensões e espessuras que sejam capazes de absorver esforços, sem deformar ou se danificar.

Deverá ser utilizada resina Isofáltica, com proteção contra radiação UV, auto-extinguível (grau V0), com elevada resistência mecânica, resistente à ataques de agentes químicos agressivos, mantendo garantia mínima de 5 (cinco) anos de defeitos após a instalação do produto.

As conexões e fixações serão com parafusos ou chumbadores mecânicos em aço inox AISI 304 ou superior. O acabamento será pintura com primer epóxi e tinta poliuretano, sem verniz, na cor amarelo segurança. A aplicação da tinta será após lixamento com lixas de grana fina. Uma vez lixado, será aplicado o primer epóxi. Quando devidamente curado, será aplicada uma demão de

tinta PU. Para melhor acabamento será realizada também a pré-coloração na resina.

Para dispensa de inspeção e testes na origem, os materiais deverão ser acompanhados de certificado de qualidade expedido por laboratório e/ou profissional legalmente habilitado. O produto deverá atender de forma plena os testes de dureza, teor de fibra de vidro, tempo e extensão médios de queima e extensão da queima, gramatura média, resistência às trações transversal e longitudinal, alongamentos transversal e longitudinal. Deverá também ser apresentado certificado de análise da matéria prima.

As dimensões e detalhes das peças de guarda-corpo, escadas com e sem proteção, plataforma móvel, grade de piso e canaletas em materiais em PRFV devem atender os projetos padrão CORSAN ou projeto específico para tal que atenda as normas de segurança NR 18 e NR 12.

Regulamentação:

Compreende o fornecimento de todos os insumos (matéria-prima, equipamentos, fretes, capital, horas de trabalho, encargos sociais, etc.) postos na obra necessários e suficientes à plena execução dos serviços.

Medição e Pagamento:

A medição e o pagamento serão por unidade fornecida e instalada.

6.30 GRADE DE PISO EM PRFV, COM ESTRUTURA DE FIXAÇÃO

Compreende o fornecimento de grade de acesso (inclusive quadro e sistema de fixação) conforme dimensões e características determinadas em projeto.

A grade deverá ser composta de perfis pultrudados de plástico reforçado com fibra de vidro – PRFV, com dimensões e espessuras conforme detalhamento. A espessura da grade deverá ser tal que não ocorram deformações excessivas considerado a carga máxima no centro da grade a que possa estar submetida em sua utilização. A grade deverá ser assentada em quadro de perfil cantoneira, também em PRFV, devidamente fixado ao piso.

Na produção dos perfis será utilizada resina ISOFTÁLICA, com proteção contra radiação UV, auto-extinguível (grau V0), resistência mecânica elevada, resistência à corrosão de agentes químicos agressivos e salinidade marítima, mantendo garantia mínima de 5 (cinco) anos de defeitos após a instalação.

O acabamento será pintura com primer epóxi e tinta poliuretano, sem verniz, na cor amarelo ouro (amarelo segurança). A aplicação da tinta será após lixamento com lixas de grana fina. Uma vez

lixado, será aplicado o primer epóxi. Quando devidamente curado, será aplicada uma demão de tinta PU. Para melhor acabamento será realizada também a pré-coloração na resina.

Para dispensa de inspeção e testes na origem, os materiais deverão ser acompanhados de certificado de qualidade expedido por laboratório e/ou profissional legalmente habilitado. O produto deverá atender de forma plena os testes de dureza, teor de fibra de vidro, tempo e extensão médios de queima e extensão da queima, gramatura média, resistência às trações transversal e longitudinal, alongamentos transversal e longitudinal. Da mesma forma, deverá ser apresentado certificado de análise da matéria prima.

Medição e Pagamento:

A medição e o pagamento serão por peça (pç) fornecida e instalada.

No preço estão incluídos:

O fornecimento de todos os insumos (matéria-prima, equipamentos, fretes, capital, horas de trabalho, encargos sociais etc.) postos na obra, necessários e suficientes à plena execução dos serviços.

6.31 KIT COMPLETO DE INSTALAÇÃO PARA BOMBA SUBMERSÍVEL: PEDESTAL DE INSTALAÇÃO, TUBO GUIA, SUPORTE SUPERIOR DO TUBO GUIA E PARABOLTS PARA FIXAÇÃO

Compreende o fornecimento do Kit completo de instalação para bomba submersível. Todos os itens do Kit de instalação devem ser compatíveis com o equipamento já existente/adquirido (Bomba Submersível, marca Xylem/Flygt, modelo NP3171HT). Deve atender as seguintes características:

- Tubo-guia em aço inox com lance de 06 (seis) m, acompanhado do suporte superior do tubo-guia, com chumbadores para instalação;
- 06 (seis) m de corrente de aço inox para içamento do conjunto, dimensionadas para suportar, no mínimo, duas vezes o peso do conjunto;
- Pedestal em ferro fundido GG 20 ou A-48 CL-30, provido de junta de vedação para o pedestal em borracha nitrílica e com chumbadores para instalação;

Medição e Pagamento:

A medição e o pagamento serão por peça (pç), fornecida e instalada.

No preço estão incluídos:

O fornecimento de todos os insumos (matéria-prima, equipamentos, fretes, capital, horas de trabalho, encargos sociais etc.) postos na obra, necessários e suficientes à plena execução dos serviços

6.32 GMB CENTRÍFUGA

O item compreende o fornecimento completo de equipamento, pronto para uso, conforme abaixo determinado.

Toda a unidade de bombeamento deverá ser projetada para operar 24 (vinte e quatro horas) contínuas em qualquer ponto dentro do seu campo de operação, sem que haja cavitação, sobreaquecimento, vibração ou esforço excessivo, necessitando apenas de manutenção de rotina.

REQUISITOS DE OPERAÇÃO

O grupo motor-bomba centrífuga, com sucção axial e descarga radial, deve atender os requisitos operativos de vazão, altura manométrica, rendimento, fluido bombeado, entre outros requisitos descritos em projeto.

Item	Vazão (m³/h)	Altura Manométrica (mca)	Potência Máx. (HP)*	Produto bombeado
1	12	10,0	1,0	Água tratada

REQUISITOS GERAIS DO BOMBEADOR

- Corpo e voluta: em ferro fundido ou superior, sucção axial e recalque vertical;
- Rotor: Fechado, construídos em Ferro fundido, Alumínio, Bronze ou aço inox, chavetado ao eixo;
- Eixo: Em aço carbono ou aço inox, sendo inteiriço não admitindo nenhuma adaptação entre o bombeador e o motor elétrico devido à forma construtiva monobloco.
- As bombas podem ser fornecidas com padrão de rosca BSP, na sucção e recalque, ou flanges com furações e dimensões compatíveis com as dimensões especificadas na NBR 7560

REQUISITOS DO MOTOR ELÉTRICO

Motor elétrico de indução assíncrono, trifásico, de alto rendimento, com rotor tipo gaiola, carcaça e tampa em FoFo, eixo em aço carbono padrão ABNT, bobinado em fio de cobre esmaltado com verniz de isolamento classe F ou superior, fabricado conforme prescrições das normas IEC, ABNT e DIN, apresentando:

- Rendimento elétrico: De concepção de Alto Rendimento, de acordo com a Norma ABNT 17094;
- Refrigeração: TFVE - Totalmente Fechado com Ventilador Externo;
- Padronização de Potência x Carcaça: Conforme ABNT;
- Dimensões: De acordo com NBR 5031/5432, IEC 34-7, IEC 72 DIN 42950;
- Temperatura ambiente e Altitude: 40 °C/1000 m;
- Plaqueta de Identificação: Em aço inox;
- Tensão: Trifásico 380 V;
- Rotação: 1750 ou 3500 rpm;
- Frequência 60 Hz;
- Grau de Proteção: IP-55;
- Fator de serviço: 1,15;
- Regime de serviço: S1 (Contínuo);
- Classe de Isolação: F, com elevação máxima de temperatura de 80 °C;
- Forma construtiva: B34D ou B34E (consultar projeto elétrico para compatibilização com saída dos cabos);
- Método de partida: Soft-starter ou inversor de frequência;

DADOS DOS EQUIPAMENTOS A SEREM FORNECIDOS NA PROPOSTA TÉCNICA/COMERCIAL:

Deverá ser apresentada a folha de dados e os anexos dos equipamentos ofertados, com as seguintes informações:

- Rendimento hidráulico do grupo motor bomba no ponto de operação solicitado;
- Rotação;

- Potência absorvida no ponto de operação solicitado;
- Altura manométrica com vazão nula (shut-off);
- Desenhos dimensionais específicos dos grupos motor-bomba ofertados;
- Curvas características de desempenho da bomba, com indicação do ponto de operação solicitado e rendimento hidráulico;
- Material e forma construtiva do rotor;
- Tipo de rotor;
- Potência nominal do motor expressa em kW ou CV;
- Desenhos dimensionais: Específicos do grupo motor-bomba ofertado, com os dados técnicos/dimensionais e as instruções de instalação;
- Dados do motor elétrico: Tipo, Frequência (Hz), Potência nominal (CV), Velocidade de rotação (rpm), Tensão de trabalho (V), Corrente elétrica nominal (A), Corrente elétrica de partida (A), Rendimento elétrico com 100% de carga, Fator de potência com 100% de carga ($\cos \phi$), Fator de serviço, Proteção térmica, Classe de isolamento, Grau de proteção (IP), Elevação de temperatura do motor elétrico.

Medição e Pagamento:

A medição e o pagamento serão por peça (pç), fornecida e instalada.

No preço estão incluídos:

O fornecimento de todos os insumos (matéria-prima, equipamentos, fretes, capital, horas de trabalho, encargos sociais etc.) postos na obra, necessários e suficientes à plena execução dos serviços

6.33 MONOVIA PERFIL METÁLICO, TROLLEY E TALHA

Compreende o fornecimento de monovia de perfil metálico, trolley de movimentação horizontal e talha de movimentação vertical, com as seguintes características:

LOCAL DE APLICAÇÃO	L DA MONOVIA (m)	ACIONAMENTO TROLLEY (elétrico/manual)	ACIONAMENTO TALHA (elétrico/manual)	CAPACIDADE DE CARGA (Toneladas)	ALTURA DE IÇAMENTO (m)
CASA DAS CENTRÍFUGAS	9,5m	ELÉTRICO	ELÉTRICO	4 ton	6m

Deverão ser seguidas todas as dimensões e determinações de projeto, bem como todas as normas relativas ao equipamento e à estrutura metálica.

Monovia

Deverão ser seguidas as dimensões, as especificidades e qualquer outro detalhe especificado em projeto. Deverá ser dada atenção para a compatibilidade do tipo de perfil estrutural da monovia com o trolley e a talha que se apoiarão no perfil.

Caso não especificado em projeto, o perfil da monovia deverá ser em perfil de aço ASTM A572 Gr50 ou ASTM A36.

Deverá ser fornecido também o sistema de ancoragem da monovia na estrutura suporte de concreto ou aço. O sistema deverá ser fornecido conforme dimensionado em projeto, incluindo chapas, barras, parafusos, porcas, adesivo estrutural e qualquer componente necessário para a devida fixação.

A estrutura de fixação deverá seguir o exposto na NBR 8800, principalmente quanto à união das peças e perfis. As peças do equipamento deverão ter garantido o procedimento de soldagem qualificado e elaborado de acordo com o código AWS D1.1/D1.1M e NBR 10474.

Todas as peças estruturais deverão receber acabamento com limpeza por jateamento abrasivo ao metal quase branco, conforme o padrão visual Sa 2½ (Norma Sueca SIS 05 5900) e pintura imediata (“holding primer” de montagem) com uma demão de tinta à base de epóxi poliamida de acabamento amarelo segurança na cor MUNSELL 5Y8/12, com espessura de 40 µm, certificadas por normas técnicas, garantindo o bom funcionamento e vida útil do equipamento. As partes dos equipamentos mecânicos devem ter o mesmo tipo de pintura, porém podem ser em outras cores.

Deverá ser gravado na monovia, de forma visível a no mínimo 5m de distância, por pintura ou adesivo, a capacidade de carga do conjunto total (monovia, trolley e talha).

A monovia também deverá conter uma placa de aço inox fixados à mesma com as informações do perfil metálico, contendo no mínimo: tipo do perfil, especificação do aço do perfil, dados do fabricante, ano de fabricação.

Trolley e Talha

O trolley e a talha deverão ser compatíveis com o perfil da monovia, apresentando deslocamento por toda a extensão do mesmo.

O trolley e a talha deverão ser constituídos em aço carbono, com rolamentos blindados contra poeira e corpos estranhos.

A corrente da talha deverá ser em elos de aço galvanizado a fogo, com caixa recolhedora.

Deverá ser fixado ao conjunto trolley e talha uma placa de aço inox contendo as informações básicas do equipamento, dentre elas: especificações dos motores e parte elétrica (caso acionamento elétrico), capacidade de carga do conjunto, modelo do equipamento e informações do fabricante.

Acionamentos e motores elétricos

Caso haja equipamentos elétricos, os mesmos devem possuir quadro de comando elétrico, com acionamento através de botoeira pendente com proteção IP-65 e com sinalizador tipo led de anormalidades do sistema. A alimentação deverá ser transversal através de barramento blindado, tensão 220/380V. Deverá haver sistema de frenagem eletromecânico, impossibilitando acidentes no caso de falta de energia ou falha dos equipamentos elétricos. O gancho da talha deverá ter travas, para a movimentação da carga. O equipamento deverá ter também torque limitado pela parte eletromecânica, pela supervisão de corrente elétrica e pelo aquecimento do motor.

Medição e Pagamento:

A medição e o pagamento serão por peça (pç), fornecida e instalada.

No preço estão incluídos:

O fornecimento de todos os insumos (matéria-prima, equipamentos, fretes, capital, horas de trabalho, encargos sociais etc.) postos na obra, necessários e suficientes à plena execução dos serviços

7 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

7.1 Especificações Técnicas - Ampliação das Instalações da ETA Guaíba

7.1.1 Generalidades

A ampliação ficará localizada próximo à casa de química da ETA, com acesso através do portão principal de entrada e será composta por um prédio para subestação de energia, prédio para instalação da centrífuga e unidade de mistura e bombeamento de polieletrólitos, um Tanque de recirculação de lodo composta por bombas de eixo vertical instaladas no tanque de lodo, além da instalação de duas bombas submersíveis para recalque de água de lavagem dos filtros

localizadas em tanque respectivo.

A alimentação elétrica deste novo sistema será realizada a partir do QGBT em 380/220 V, já instalado em abrigo padrão da CORSAN, sendo alimentado eletricamente através de circuito elétrico subterrâneo, trifásico, desde o prédio da medição de energia existente.

7.1.2 Dados Básicos e Normas Técnicas

A contratada é responsável pelo atendimento às recomendações das normas pertinentes no que se refere as instalações elétricas como um todo e à seleção, dimensionamento e seletividade de todos os dispositivos contidos nos painéis elétricos de BT a serem fornecidos para a CORSAN.

Assim, as características do projeto elétrico, valores nominais, características técnicas, qualidade de fabricação, armazenagem, montagem e ensaios de todos os materiais e equipamentos, objeto do fornecimento, deverão estar de acordo com as revisões vigentes das normas da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas.

Para a elaboração deste projeto elétrico foram utilizados os dados básicos fornecidos pelos projetos hidráulicos, mecânicos e arquitetônicos, sendo o mesmo substanciado nas recomendações de projeto da Companhia Riograndense de Saneamento - CORSAN, bem como nas prescrições das seguintes entidades nacionais ou estrangeiras, onde aplicáveis:

- ANSI - American National Standards Institute;
- DIN - Deutsche Institut für Normung;
- EIA - Electronics Industries Association;
- IEC - International Electrotechnical Commission;
- NEMA - National Electrical Manufacturers Association;
- VDE - Verband Deutscher Elektrotechniker;
- NEC - National Electric Code;
- CEEE-D - Companhia Estadual de Energia Elétrica – Distribuidora

Todo o fornecimento de equipamentos e materiais elétricos deverá contemplar e atender aos requisitos previstos na NR-10 - Segurança em instalações e serviços com eletricidade do Ministério do Trabalho e Emprego.

Quando o fornecimento se caracteriza por "Serviços de Engenharia com fornecimento de materiais", deverá ser incluído o serviço de elaboração da documentação pertinente que fará parte do "Prontuário do Sistema Elétrico", conforme a NR-10, contendo, no mínimo, o conjunto de desenhos, catálogos, manuais e demais documentos necessários ao armazenamento, montagem na obra e instalação no local de destino especificado.

7.1.3 Suprimento de Energia

Todo o sistema de desidratação de lodo gerado nas unidades de decantação, floculação e do sistema de recirculação das águas de lavagem dos filtros da Estação de Tratamento de Água – ETA, bem como, todas as unidades existentes serão supridas de energia através da Subestação Transformadora para 300 KVA existente.

O Quadro Geral de Baixa Tensão (QGBT) será alimentado a partir deste transformador.

Foram considerados os seguintes parâmetros básicos das redes:

- Alimentação Primária: 23.000 V (Transformador)
- Tensão de Distribuição de Força: 380/220 V (sistema de B.T.)
- Freqüência: 60 Hz

7.1.4 Entrega dos Equipamentos

Os equipamentos especificados neste memorial deverão ser entregues no município de Guaíba, em local a ser indicado pela Fiscalização de obras, sem ônus adicional para a CORSAN.

O Fornecedor será o responsável pelo estado de conservação dos equipamentos até o momento do recebimento e aceitação dos mesmos.

7.1.5 Considerações sobre o Fornecimento

O fato de algum material não ter sido especificado, não se constitui motivo bastante ao Proponente para sua não inclusão no orçamento, tendo em vista que durante a execução da obra os mesmos serão exigidos, devendo a obra ser entregue completa e após todos os testes de recebimento.

Por ocasião dos testes finais e da entrega definitiva, a obra deverá estar completamente limpa e isenta de materiais estranhos, todas as superfícies pintadas estarão limpas e retocadas.

Os quadros de força, comando e de automação deverão ser fornecidos com projetos detalhados de fabricação, relatórios de testes efetuados e manuais de operação e manutenção, sujeitos a aprovação prévia da CORSAN.

7.1.6 Procedimentos de projeto

a) Potência Instalada - Demandas

No sistema elétrico de ampliação da ETA – Sistema de Desidratação Mecânica de Lodo, foram consideradas todas as potências dos motores, dos equipamentos de iluminação, além dos pontos de tomadas para uso específico, destinadas à utilização eventual em serviços de

manutenção.

As demandas foram determinadas considerando-se as condições de uso de cada equipamento, na situação mais desfavorável, tendo sido adotada, em cada caso, a demanda máxima provável da unidade como base para o dimensionamento dos componentes.

b) Circuitos de Distribuição

As cargas dos equipamentos foram divididas em circuitos, de acordo com os seguintes critérios:

- Os circuitos terminais de motores, tomadas e esperas de uso específico serão unitários.
- Os circuitos terminais de iluminação e de tomadas de uso geral serão coletivos, com acionamento da iluminação através de interruptores instalados juntos aos acessos das peças.
- Os circuitos terminais de iluminação e tomadas de uso geral terão os seguintes limites:
 - 1) Iluminação: 10/16 A
 - 2) Tomadas uso geral: 15/20/25 A

c) Formas de Instalação

Os condutores dos circuitos serão instalados em eletrodutos aparentes e embutidos, conforme detalhado no projeto, com caixas terminais e de passagem onde necessários, nas instalações internas.

d) Proteções

1) Contra Sobrecorrentes

Cada circuito será protegido individualmente contra as sobrecorrentes provocadas por sobrecargas prolongadas ou curtos-circuitos, por meio de dispositivo (disjuntor termomagnético ou fusível), instalado a montante do ponto de consumo.

2) Aterramento

O neutro do sistema de distribuição e todos os componentes metálicos das instalações não integrantes dos circuitos elétricos, (carcaças de motores, armários dos quadros de distribuição de força e automação, equipamentos da instrumentação, etc), serão ligados a malha de aterramento de forma que a resistência do aterramento seja inferior a 10 (dez) ohms em qualquer época do ano.

Além destas, deverão ainda ser ligadas à malha de aterramento, as tubulações metálicas do sistema hidráulico e as ferragens das estruturas de concreto armado dos prédios, reservatórios, etc, de modo a se formar um sistema contínuo de terra.

7.1.7 Execução das Instalações

Para execução dos serviços deverão ser obedecidas rigorosamente as especificações da ABNT aplicáveis e em especial os seguintes pontos:

- Os condutores deverão ser instalados de tal forma que os isente de esforços mecânicos incompatíveis com a sua resistência ou com a do seu isolamento;

As emendas e derivações deverão ser executadas de modo a assegurar resistência mecânica adequada e contato elétrico perfeito, utilizando-se para tal conectores e acessórios adequados;

- O condutor de aterramento deverá ser facilmente identificável em toda sua extensão, devendo ser devidamente protegido nos trechos onde possa vir a sofrer danificações mecânicas;
- O condutor de aterramento deverá ser preso aos equipamentos por meios mecânicos, tais como braçadeiras, orelhas, conectores e semelhantes e nunca com dispositivos de solda a base de estanho, nem apresentar dispositivos de interrupção, tais como chaves, fusíveis, etc., Ou ser descontínuo, utilizando carcaças metálicas como conexão;
- Os condutores somente deverão ser lançados depois de estarem completamente concluídos todos os serviços de construção que possam vir a danificá-los;
- Somente poderão ser utilizados materiais de primeira qualidade, fornecidos por fabricantes idôneos e de reconhecido conceito no mercado;
- Todas as instalações deverão ser executadas com esmero e bom acabamento, conforme recomenda a boa técnica.

7.2 Ampliação de Carga da ETA

7.2.1 Considerações Gerais

O projeto para as instalações elétricas das unidades de Desidratação Mecânica do Lodo e do sistema de recirculação das águas de lavagem dos filtros da Estação de Tratamento de Água – ETA de Guaíba abrange as obras de força, comando e iluminação, além da previsão para interligações elétricas através de sistema de transmissão de dados com as futuras instalações de sistema supervisório na ETA.

7.3 Sistema de Desidratação Mecânica de Lodos

7.3.1 Subestação Transformadora Existente

7.3.1.1 Suprimento de Energia e Medição

O sistema elétrico do conjunto de obras da Desidratação Mecânica do lodo e instalações existentes da ETA de Guaíba restam supridas através de derivação da rede de Energia elétrica em MT da CEEE.

A subestação de 300KVA é existente (UC 3796645-prédio 180-CORSAN) e conforme desenhos

específicos.

7.3.1.2 Ramal de Ligação de Energia Existente

O sistema elétrico da ETA encontra-se suprido de energia a partir da rede de distribuição primária de energia elétrica da Companhia Estadual de Energia Elétrica - CEEE-D, com tensão primária nominal de 23 kV, em condutor de alumínio 2/0 CAA ao longo da rua Pedras Brancas. O ponto de derivação existente é no poste. 5035 onde estão instaladas as chaves fusível de distribuição 300 A 25 Kv equipada com elos de 10K.

O ramal de ligação de MT existente é aéreo com cabos de alumínio na bitola 2 AWG-CAA, trifásico, com extensão aproximada de 30 mts, e ancorado na estrutura N2 da subestação.

7.3.1.3 Medição de Energia Elétrica Existente

A cabine de medição e proteção (pavimento térreo da subestação), construída em alvenaria de tijolos maciços, rebocada e pintada de branco, com dimensões internas de 2,00x2,40 m, e pé direito de 2,80 m. Dotado de porta metálica com venezianas fixas e fechadura mestra, com dimensões de 0,80x2,10 m, e duas janelas com venezianas metálicas fixas, nas dimensões de 0,80x0,60 m. Conta ainda com sistema de iluminação, constituído por uma luminária blindada à prova de tempo, gases, vapores e pós, instalação plafonier, com lâmpada incandescente 100 W, acionada por interruptor ao lado da porta de acesso, e tomada monofásica universal 10 A, alimentados através de circuito individual a partir de disjuntor monopolar termomagnético de 10 A, instalado no QGBT.

O Quadro de Medição Horosazonal, constituído por caixa metálica de instalação aparente, com dimensões 1200x850x400 mm, com acesso pela parte frontal, será instalado a uma altura de 600 mm do piso, fixado na parede de alvenaria. Contém os equipamentos de medição indireta de B.T. - medidores kWh e kVArh, registrador digital de medição diferenciada, chave de aferição, bornes e transformadores de corrente, de fornecimento e montagem a cargo da Concessionária de Energia.

Juntamente ao Quadro de Medição em um compartimento para proteção geral da B.T., constituído por caixa metálica de instalação aparente nas dimensões de 0,35x0,60x0,40 m (LxAxP) com acesso pela parte frontal, onde está instalado um disjuntor termomagnético em caixa moldada, tripolar, de corrente nominal 500 amperes, com regulagem em 440 A e capacidade de interrupção mínima de 22 kA simétrico em 380 V.

A partir do compartimento do disjuntor geral, o circuito de B.T. seguirá em caminhamento

subterrâneo até o QGBT, instalado no abrigo padrão da CORSAN.

7.3.1.4 Subestação Transformadora 300 kVA Existente

Subestação transformadora ao tempo, com transformador rebaixador de 300 kVA montado sobre a laje da cobertura, devidamente alisada e ter declividade de 2% para escoamento pluvial, convenientemente impermeabilizada para impedir infiltrações. A laje de cobertura de concreto armado, dimensionada para suportar no mínimo 2.500 kgf de carga.

A entrada de energia aérea, através de ramal suportado por estruturas fixadas a pilares de concreto, nas quais estão instalados 03 pára-raios tipo poliméricos com desligadores automáticos, tensão nominal de 21 kV e capacidade de corrente para 5 kA.

A subestação está cercada por armações de tela tipo Otis, malha 15 mm, em arame nº 14 BWG zincado, até uma altura de 2,10 m acima da laje, suportadas por pilares de concreto nos cantos, firmemente engastados na estrutura da construção. Foi previsto um portão de acesso tipo corrediço com dimensões de 0,80x2,10 m constituído de armação de aço com tela tipo Otis, conforme especificada acima, dotado de fechadura com cadeado.

O cabo geral de B.T., de cobre, bitola 150 mm² (dois cabos por fase e neutro), com isolamento em PVC, classe 0,6/1 kV, tipo antichama, instalados em eletrodutos de PVC rígido, roscável, tipo pesado, DN 150 mm. Os cabos de baixa tensão deverão conter em todas as extremidades terminais sapata de bronze fosforoso, adequados à bitola dos cabos e serão identificados quanto às fases em todas as extremidades.

Para aterramento da subestação resta executada uma malha de terra, constituída por quatro hastes de aterramento de aço cobreada Ø 19 mm e comprimento 3,0 m, interligadas por cabo de cobre nu, seção 70 mm², diretamente enterrado no solo. Serão utilizadas tantas hastes quantas necessárias para que a resistência de aterramento seja inferior a 10 ohms em qualquer época do ano, sendo o número mínimo de 4 hastes.

Previsão de poços de inspeção constituídos por manilhas de grês com tampa removível, para medição da resistência de aterramento, em todas as hastes instaladas, conforme detalhe em planta.

A carcaça do transformador, portão, telas, venezianas, suportes, quadro de medidores e demais partes metálicas não destinadas a condução de corrente elétrica são interligadas à malha geral de aterramento.

Apartir do compartimento do QGBT, os circuitos alimentadores principais, prédio da Centrífuga, e

os demais para as instalações existentes e a executar seguirão em encaminhamento embutido através de eletrovias subterrâneas, até suas respectivas cargas conforme prancha 03/12.

Característica do transformador Existente

Potência nominal: 300 kVA
Classe de tensão:25 kV
Tensão primária nominal: 22 kV religável para 15 kV
Tensão secundária nominal: 380 / 220 V
Corrente primária nominal: 12.5 A (13,8 kV) / 7.53 A (23 kV)
Ligação: Triângulo (A.T) / Estrêla (B.T)
Impedância percentual: 4,5 %
Líquido isolante: óleo mineral parafínico
Frequência nominal: 60 Hz
Número de fases: 03
Normas e ensaios aplicáveis: NBR 5356

7.3.2 Distribuição de Força

O sistema de distribuição de força para as unidades que compõem o sistema de desidratação mecânica de lodo será composto das eletrovias subterrâneas de encaminhamento dos cabos de força e controle, do Prédio da Centrífuga, do tanque de lodo e tanque de recirculação de água de lavagem dos filtros a instalar.

No Prédio da Centrífuga, será instalado o Quadro de Força Prédio da Centrífuga – QF-01, responsável pela distribuição de força das cargas neste prédio localizadas.

7.3.3 Prédio da Centrífuga

O Prédio da Centrífuga será alimentada a partir de circuito trifásico subterrâneo, instalado no interior de eletroduto de PVC rígido, protegido mecanicamente contra contatos acidentais por envelope de concreto partindo do abrigo padrão.

O circuito de alimentador de força do QF-01 terá origem do QGBT e será protegido contra sobrecargas prolongadas e curto circuitos por disjuntor tripolar termomagnético de 160 A com ajuste de regulagem para 120 A. O alimentador será em cabos de cobre singelos, isolados em

PVC antichama classe 0,6/ 1kV, com capa externa em PVC, seção 50 mm² mais condutor PE de 35 mm² classe 750 v.

A partir do QF-01 partirão os circuitos alimentadores das bombas de lodo, misturadores, dosadoras, Painel da Centrífuga PC-1 e PC-02, iluminação etc., através de cabos de cobre singelos ou múltiplos, instalados no interior de eletrodutos de PVC fixados através de abraçadeiras, conforme detalha o projeto.

7.3.3.1 Distribuição de Força

Os cabos de alimentação dos Painéis das Centrífugas serão unipolares, de cobre com isolamento em PVC com capa Externa em PVC, classe de tensão 0,6/1 kV, classe de temperatura 70°C, na bitola de 25 mm², por fase e 16 mm² para o PE. Serão dispostos em eletrocalhas e eletrodutos de aço galvanizados conforme projeto.

Os cabos de alimentação dos motores e do Painel de Mistura de Polieletrólitos UP-01, serão múltiplos, de cobre com isolamento em PVC com capa Externa em PVC, classe de tensão 0,6/1 kV, classe de temperatura 70°C, na bitola de 4x4 mm² . Serão montados em eletrodutos de aço galvanizado conformeprojeto.

Da mesma forma que para o alimentador dos painéis, os alimentadores dos conjuntos de recalque de polieletrólitos serão em cobre eletrolítico seção 4x2,5 mm² montados no interior de eletrodutos de PVC e aço galvanizado fixados às paredes até atingirem as bases dos conjuntos motor-bomba.

Para a interligação dos cabos de força entre os motores e os eletrodutos fixos nas paredes ou piso, serão utilizados eletrodutos de aço flexíveis, com cobertura de PVC, nos diâmetros indicados no projeto e fixados por conectores apropriados em ambas as extremidades, sendo um dos quais giratório.

7.3.3.2 Iluminação e Tomadas

O sistema de iluminação do pavimento superior será composto por luminárias para duas lâmpadas tubulares T8 de LED com 20 W. A tubulação de interligação entre o sistema de iluminação e o QF-01 e as tomadas será desenvolvido por eletrodutos de aço galvanizado roscável em montagem aparente.

Estas luminárias serão de instalação aparente devidamente fixadas por abraçadeiras, dispostas no interior das peças conforme projeto.

A iluminação da área da Sala de Dosagem será executada através de luminárias blindadas em

instalação arandela 45°, equipadas com lâmpadas de LED de 25W, conforme projeto.

Todo o sistema de distribuição de iluminação terá origem no QF-01. O acionamento dos circuitos das luminárias será através de interruptores localizados junta a porta de acesso de cada peça, montados no interior de caixa de passagem tipo condutes, montados a uma altura de 1,10 m do piso acabado.

A fixação da tubulação elétrica será através de braçadeiras tipo "D" nas bitolas adequadas às seções dos eletrodutos solidamente presas por parafusos autoatarrachantes e buchas de nylon tipo S6. Em todas as mudanças de direção serão utilizados curvas pré-fabricadas ou condutes de alumínio.

As tomadas serão do tipo 2P+T universal para montagem no interior de caixa condute conforme apresentado nos projetos.

Os condutores dos circuitos de iluminação e tomadas serão em cabos de cobre flexível, singelos, isolados em PVC 750 V, seção mínima 2,5 mm². Nas ligações com as tomadas e com os soquetes dos aparelhos da iluminação deverão ser utilizados conectores apropriados com seções adequadas às bitolas dos cabos.

Os eletrodutos a serem utilizados serão de aço galvanizado tipo pesado, na bitola DN 20 mm (3/4"), em montagem aparente, devendo ser utilizados caixas tipo condute pré-fabricados nas descidas e/ou mudanças de direção e luvas roscáveis para as emendas dos eletrodutos. Nas conexões entre a tubulação e quadros deverão ser utilizadas buchas e arruelas e terminais de saída lateral, para as devidas fixações.

A proteção dos circuitos de iluminação e tomadas será desenvolvido por disjuntores termomagnéticos com disparadores fixos dimensionados em função da capacidade de condução de corrente de cada circuito, conforme detalha o projeto.

Para proteção contra contatos indiretos está prevista a instalação de dispositivo de interrupção de corrente residual, que comandará o desligamento instantâneo dos circuitos caso a corrente de fuga atinja valores superiores a 30 mA.

7.3.3.3 Quadro de Força Prédio da Centrífuga – QF-01

O QF-01 será em chapa de aço carbono zincada a fogo, com tratamento adequado para proteção contra corrosões. Será instalado no pavimento superior e consistirá em cubículo metálico autossuportável, montado diretamente no piso acabado.

O QF-01 deverá possuir barramentos de cobre dimensionado para uma corrente nominal de 500

amperes e capacidade de curto-circuito simétrico trifásico de 15 kA, resistência de aquecimento para desumidificação, acionadas por termostatos, além de dispositivos de iluminação interna com lâmpadas fluorescentes, acionadas por microrruptores à porta dos painéis.

A entrada e saída dos cabos de força e comando será pela parte inferior do painel, através de abertura a ser realizado no piso da sala.

7.3.4 Tanque de Lodo

Os motores do tanque serão alimentados a partir de circuito trifásico subterrâneo, instalado no interior de eletroduto de PVC tipo kanalex, protegido mecanicamente contra contatos acidentais por envelope de concreto conforme projeto de redes externas e iluminação.

O circuito de alimentador de força e proteção terão origem do QF-01 (Prédio da Centrífuga). Para a partida e proteção dos motores MB 1 e MB 2 serão efetuadas via inversores de frequência. Para M1 e M2, serão montadas chaves de partida direta. Toda a lógica operacional está devidamente detalhada nos diagramas de comando e de blocos nas pranchas 02/10 e 03/10.

7.3.4.1 Distribuição de Força

Os cabos de alimentação dos motores serão múltiplos, de cobre com isolamento em PVC com capa Externa em PVC, classe de tensão 0,6/1 kV, classe de temperatura 70°C, na bitola de 4x10 mm² para as bombas do lodo MB 1 e MB 2 (10 cv) e 4x10mm² para os Misturadores M1 e M2 (7,5 cv). Serão instalados no interior de eletrodutos de PVC conforme projeto.

Os cabos de comando dos níveis via ultrassom serão múltiplos, de cobre com isolamento em PVC com capa Externa em PVC, classe de tensão 0.75 kV, classe de temperatura 70°C, na bitola de 3x1,5 mm² com blindagem.

Para a interligação dos cabos de força entre os motores e os eletrodutos fixos nas paredes serão utilizados eletrodutos de aço flexíveis, com cobertura de PVC, DN indicado em planta e fixados por conectores apropriados em ambas as extremidades, sendo um dos quais giratório.

Visando facilitar a manutenção deverá ser instalada entre a CP 11 e o tanque uma caixa de conexão de cabos conforme detalhamento na prancha 06 e 07/10

7.3.5 Tanque de Água de Lavagem dos Filtros-Reciclo

Os motores do tanque serão alimentados a partir de circuito trifásico subterrâneo, instalado no interior de eletroduto de PVC tipo Kanalex , protegido mecanicamente contra contatos

acidentais por envelope de concreto conforme projeto de redes externas e iluminação.

O circuito de alimentador de força e proteção terão origem do CCM do Reciclo (Prédio do terceiro recalque). Para a partida e proteção dos motores (MB 3 e MB 4) serão montadas chaves de partida tipo Inversor de frequência. Para M1 e M2, serão montadas chaves de partida direta. Toda a lógica operacional está devidamente detalhada nos diagramas de comando e de blocos nas pranchas 02/13 e 03/10.

7.3.5.1 Distribuição de Força

Os cabos de alimentação dos motores serão singelos, de cobre com isolamento em PVC com capa Externa em PVC, classe de tensão 0,6/1 kV, classe de temperatura 70°C, na bitola de 16 mm² para as bombas do lodo MB 3 e MB 4 (25 cv) conforme projeto.

Os cabos de comando dos níveis via ultrassom serão múltiplos, de cobre com isolamento em PVC com capa Externa em PVC, classe de tensão 0.75 kV, classe de temperatura 70°C, na bitola de 3x1,5 mm² com blindagem.

Para a interligação dos cabos de força entre os motores e os eletrodutos fixos nas paredes serão utilizados eletrodutos de aço flexíveis, com cobertura de PVC, DN indicado em planta e fixados por conectores apropriados em ambas as extremidades, sendo um dos quais giratório.

Visando facilitar a manutenção deverá ser instalada entre a CP 06 e o tanque uma caixa de conexão de cabos conforme detalhamento na prancha 08/10.

7.3.5.2 Quadro de Força – CCM-RECICLO

O CCM-Rec. será em chapa de aço carbono zincada a fogo, com tratamento adequado para proteção contra corrosões. Será instalado no pavimento superior e consistirá em cubículo metálico autossuportável, montado diretamente no piso acabado.

O painel deverá possuir barramentos de cobre dimensionado para uma corrente nominal de 100 amperes e capacidade de curto-circuito simétrico trifásico de 10 kA, resistência de aquecimento para desumidificação, acionadas por termostatos, além de dispositivos de iluminação interna com lâmpadas fluorescentes, acionadas por microrruptores à porta dos painéis.

A entrada e saída dos cabos de força e comando será pela parte inferior do painel, através de abertura a ser realizado no piso da sala.

7.3.6 Redes Subterrâneas

A distribuição de força será subterrânea através de condutores de cobre eletrolítico, bitolas

indicadas em projeto, instalados em envelopes de concreto ou em eletrodutos de PVC tipo Kanalex, utilizando-se de caixas de passagem de alvenaria subterrâneas para a instalação e emendas dos cabos onde se fizer necessário.

Todos os trechos das eletrovias subterrâneas onde exista grande probabilidade de tráfego de caminhões pesados ou nas travessias de rua serão protegidos mecanicamente contra danos externos nas tubulações elétricas, através de envelopes de concreto em toda a extensão e assentados em valas de profundidade mínima de 40cm. Nas travessias de rua o envelope deverá ser de concreto armado.

Todos os trechos das eletrovias subterrâneas deverão ser em lances únicos, com caimento para as mesmas. O acabamento das tubulações junto às caixas de passagem deverá ser com buchas adequadas e toda a tubulação deverá ser vedada com massa plástica em suas extremidades após a passagem dos cabos.

As caixas de passagem subterrâneas serão devidamente rebocadas em suas faces internas, terão sistema de drenagem no fundo e possuirão tampa de concreto com perfeito assentamento de modo a impedir a entrada de água e de roedores.

Para iluminação viária serão utilizadas luminárias luz de LED's de 100W montadas em postes de concreto tronco cônicos de 10 mt.- 2 KN. O acionamento deverá ser via célula fotoelétrica instaladas no corpo da luminária, conforme prancha 01/10.

7.3.7 Comportas Motorizadas

Os atuadores e motores serão alimentados a partir de circuitos subterrâneos, instalados no interior de eletrodutos de PVC tipo Kanalex protegido mecanicamente contra contatos acidentais por envelope de concreto conforme projeto de redes externas e iluminação. Este tem origem no CCM do reciclo no prédio do terceiro recalque existente.

O circuito de alimentador de força e proteção terão origem do CCM do Reciclo (Prédio do terceiro recalque). Para a partida e proteção das comportas (CM-01 e 02 serão montadas chaves de partida diretas com inversão. Toda a lógica operacional está devidamente detalhada nos diagramas de comando e de blocos nas pranchas 02/13 e 03/10. Todo o detalhamento encontra-se demonstrado na prancha 08/10.

8 PROJETO DE AUTOMAÇÃO

8.1 Introdução

O sistema de automação tem por objetivo proporcionar o comando automatizado e totalmente

independente do Sistema de Desidratação Mecânica de Lodo, da ETA de Guaíba.

O sistema de automação, controle e telemetria da Desidratação Mecânica de Lodo terá sua operação fundamentada nos seguintes sistemas:

Controladores Lógicos Programáveis, uma unidade já instalada no PC-01 existente e outra unidade no PC-02 a ser adquirido e ambos localizados no prédio das centrifugas e com previsão de interligação futura com um sistema supervisorio instalado na ETA nova ou CCO a serem construídos ou designados.

Painel de Telemetria tipo 5 a ser instalado no prédio da centrífuga e com previsão de interligação futura com um sistema supervisorio instalado na ETA nova ou CCO a serem construídos ou designados.

Painel de Telemetria tipo 5 a ser instalado no prédio do terceiro recalque junto ao CCM do reciclo. e com previsão de interligação futura com um sistema supervisorio instalado na ETA nova ou CCO a serem construídos ou designados.

Quadro de Instrumentos para medição de nível a ser instalado no prédio do terceiro recalque junto ao CCM do reciclo e em conexão com o painel de telemetria.

Desta forma, o sistema de automação instalados estarão atuando como um sistema automatização independente estanque que, futuramente, deverá operar como sendo uma estação remota interligada, se for o caso, em um sistema maior, compondo o sistema de automação da ETA.

8.2 Descrição do Sistema de Automação da Desidratação Mecânica de Lodo

O sistema de comando automatizado está todo ele calcado nas lógicas operacionais incorporadas nos painéis de acionamentos.

Todos os sistemas de supervisão, transmissão de dados, conexões e comando estão devidamente demonstrados nas pranchas 03/10 e 10/10.

O sistema de DML será operado via inversor de frequência sendo os painéis de acionamento fornecidos pelos fabricantes dos decanters, sendo que os controladores programáveis, que acompanham os mesmos deverão controlar e supervisionar todo o processo. Desta forma, o operador poderá, no início da operação, simular diversas misturas de proporções de lodo e polieletrólitos em conjunto com o tempo de processo na centrífuga até atingir o ponto ideal de operação. A variação da rotação dos motores se dará através de um potenciômetro instalado no próprio corpo do inversor, permitindo ao operador escolher a rotação que melhor convier ao

processo.

Outra maneira de implementar esta variação na rotação dos motores é através da alimentação controlada na porta “jog” do inversor que incrementará a variação na rotação do motor, de acordo com as necessidades do processo. Porém esta facilidade não está implementada nesta fase do processo, pois o sistema de automação requer a instalação do supervisor, que fará este processo automaticamente ou quando o operador requisitar.

Assim, quando o tanque de lodo atingir o nível operacional, será dado início para a partida em uma das bombas de recalque de lodo de 10 cv, que estão instaladas na passarela central do tanque. Somente uma das bombas opera, enquanto a outra fica como reserva (o programa deverá permitir o rodízio das bombas). Caso o nível de polieletrólito na Casa da Centrífuga, não for adequado, o sistema de bombeamento de lodo permanecerá desligado até que haja solução de polieletrólito suficiente.

Havendo polieletrólito suficiente, e a Bomba de Lodo partiu, instantaneamente o sistema de automação, leia-se CLP, recebe a informação de “recalque de lodo ligado” e comanda a partida simultânea da Centrífuga e do bombeamento de polieletrólito.

O recalque de solução de polieletrólito é composto por dois grupos motor-bomba, sendo que um deles deverá operar como reserva do outro. Os motores serão acionados por inversores de frequência com controle através de potenciômetro instalado no respectivo painel da UP-01

A partida da Centrífuga será comandada pelo painel fornecido pelo fabricante do equipamento, que também deverá ser equipado com inversor de frequência e comando manual por potenciômetro.

Tão logo falte solução de polieletrólito, ou que o nível no Tanque atinja o valor de desligamento, imediatamente o sistema de automação bloqueia a operação de desidratação do lodo e aguarda novo comando de partida, isto é, quando o nível de polieletrólito estiver dentro de valores seguros para operação do sistema e o nível de lodo atingir novamente a cota de partida.

A interligação entre estes sistemas de recalque de lodo e centrifugação com recalque de polieletrólito está desenvolvida por meio físico próprio para transporte de sinais digitais. A previsão de interligação deste sistema com o macro-sistema de automação da ETA está apoiada no sistema de comunicação de redes de dados do tipo profibus, ASI ou ethernet.

Deverão ser controladas as seguintes variáveis de sistema, a saber:

- Nível de lodo no Tanque – medição nível mínimo ou máximo (ultrassom);
- Controle da permissão nas condições do Prédio da Centrífuga;

- ❑ Status das bombas de recalque de lodo (ligadas/desligadas/defeitos);
- ❑ Rodízio automático dos grupos motor bomba através do número de horas operativas;

Deverão ser comandados:

- ❑ Partida e parada dos motores de recalque de lodo;

8.3 Treinamento das Equipes para Operação

Quando concluídos os testes e com os manuais disponíveis, será realizado um “Treinamento” com a equipe de operação do sistema, com atividades teóricas e práticas, nos respectivos locais de instalação e operação.

O treinamento deverá prever instrução para 3 (três) participantes com planejamento de uma carga horária média de 20 horas.

8.4 Instalação e Integração dos Sistemas de Automação e Telecomando

Para atender as especificações do sistema, torna-se necessária a realização de estudos iniciais e de serviços de integração seguidos das instalações das unidades e testes operacionais. Para tal deverão ser realizadas as seguintes atividades:

- ❑ Estudos básicos;
- ❑ Informações do sistema;
- ❑ Instalação dos equipamentos
- ❑ Testes finais

8.5 Operação assistida

Será necessário a presença de um técnico do fornecedor do sistema. Ele terá a função principal de zelar pela instalação e operação segura e correta do sistema, servindo como interface entre fornecedor e usuário.

,o, resolvendo qualquer problema que eventualmente venha a surgir no início de sua implantação. Sua presença é relevante, a fim de que não restem pendências que possam comprometer o desempenho das equipes de operação e do próprio sistema.

8.6 Garantia da Instrumentação e do Sistema

A garantia da instrumentação adquirida e instalada, assim como de todo o sistema de automação deverá ser contra defeitos de fabricação e de falhas na instalação, por um período mínimo de 12 meses da instalação ou de 18 meses da aquisição dos equipamentos ou instrumentos.

Deverá ser fornecido manual de operação e manutenção detalhado, abordando todas estas questões com procedimentos e cuidados que deverão ser observados.

9 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

9.1 Objetivo

Estas Especificações Técnicas têm por objetivo definir os critérios para implantação das obras das instalações elétricas da Desidratação Mecânica de Lodo, pertencentes ao Sistema de Abastecimento de Água de Guaíba – ETA GUAÍBA.

9.2 Generalidades

O presente capítulo refere-se todas as instalações elétricas da Estação de Tratamento de Água da ETA da cidade de GUAÍBA / RS, compreendendo os seguintes itens: Prédio da Centrífuga, Tanque de Lodo e lavagem dos filtros, Redes Externas e SPDA.

Os equipamentos e materiais elétricos a serem implantados obedecerão ao posicionamento, dimensões, características técnicas e quantidades constantes no projeto (097-SAA-ETA-ELE-01a10-2021.dwg) plantas 01 a 10.

- Prédio da Centrífuga:

O Prédio da Centrífuga será composta pelos seguintes equipamentos: 2 centrífugas de 30KW de potência, dois motores para recalque de polieletrólito de 1,0cv de potência cada um, sendo 1 operativo e outro reserva do primeiro e do sistema de preparação e mistura do polieletrólito, com potência instalada de aproximadamente 4,5 kVA.

Á partir do Quadro de Força QF-01 instalado no Prédio da Centrífuga que as cargas no Tanque de Lodo e lavagem dos Filtros são alimentadas, além das cargas menores instaladas no próprio prédio.

- Tanque de Lodo:

Na Tanque de Lodo serão instalados dois grupos de recalque de lodo para a centrífuga no Prédio da Centrífuga, com potência instalada individual de 10 cv, operando sempre um como reserva. Também foram adicionados dois misturadores submersos de 7,5 cv.

- Tanque de Lavagem dos Filtros:

Neste Tanque serão instalados dois grupos de recalque do tipo submersíveis para a entrada de água bruta, com potência instalada individual de 25 cv, operando sempre um como reserva. Também foram adicionados dois misturadores submersos de 5 cv.

Em ambos os tanques foram projetados a utilização de sensores ultrassom para medição e controle dos níveis e interligados ao sistema de telemetria.

- Redes Externas

Serão construídas eletrovias subterrâneas, compostas de envelope de concreto protegendo mecanicamente os eletrodutos para distribuição de força e comando aos diversos novos pontos de consumo.

- SPDA

O sistema de proteção contra descargas atmosféricas será tipo gaiola de Faraday, através da utilização de terminais aéreos interligados por cabo de cobre nu 35 mm², sendo efetuadas dois pontos equidistantes de aterramento conforme prancha 09/10.

Todas as obras e serviços serão executados conforme os projetos executivos, as presentes Especificações Técnicas e as Normas Técnicas da ABNT.

Observações:

- O presente capítulo refere-se a todas as instalações elétricas do Sistema de Abastecimento de Água de Guaíba/ RS.

- Os equipamentos e materiais elétricos a serem implantados obedecerão ao posicionamento, dimensões, características técnicas e quantidades constantes no projeto.

- Ao concluir as obras, a FISCALIZAÇÃO exigirá da CONTRATADA uma limpeza geral nas áreas onde desenvolveram-se as obras, sem ônus para a CORSAN.

Fica a CONTRATADA obrigada a manter por conta e risco as obras em perfeitas condições pelo período de 90 (noventa) dias após a conclusão das mesmas e, somente após este prazo será providenciado pela CORSAN o Termo de Recebimento Definitivo da Obra.

9.3 Particularidades

Esta especificação técnica contém as características gerais requeridas para os principais componentes das instalações elétricas e painéis elétricos de BT a serem fornecidos para a CORSAN. Nem todos os componentes elétricos aqui especificados farão parte do objeto deste Edital, porém, todo componente que fizer parte do objeto (contido direta ou indiretamente no escopo de fornecimento) deverá atender, na íntegra, às especificações descritas no presente documento.

Cabe observar também, que é de fundamental importância que os desenhos que compõem o



COMPANHIA RIOGRANDENSE DE SANEAMENTO
DIRETORIA DE EXPANSÃO
SUPERINTENDÊNCIA DE PROJETOS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS DE ÁGUA

"Projeto da CORSAN" sejam analisados atenciosamente pela contratada. Esta deverá propor soluções para possíveis inconsistências de projeto, responsabilizando-se pela concepção, seleção, dimensionamento e seletividade de todos os dispositivos de proteção, manobra e controle contidos nos painéis elétricos incluídos no fornecimento, sem ônus para a CORSAN.

O projeto contempla as unidades referenciadas em 3.2.

9.4 Requisitos

A contratada é responsável pelo atendimento às recomendações das normas pertinentes no que se refere as instalações elétricas como um todo e à seleção, dimensionamento e seletividade de todos os dispositivos contidos nos painéis elétricos de BT a serem fornecidos para a CORSAN.

Assim, as características do projeto elétrico, valores nominais, características técnicas, qualidade de fabricação, armazenagem, montagem e ensaios de todos os materiais e equipamentos, objeto do fornecimento, deverão estar de acordo com as revisões vigentes das normas da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas.

Para a elaboração deste projeto elétrico foram utilizados os dados básicos fornecidos pelos projetos hidráulicos, mecânicos e arquitetônicos, sendo o mesmo consubstanciado nas recomendações de projeto da Companhia Riograndense de Saneamento - CORSAN, bem como nas prescrições das seguintes entidades nacionais ou estrangeiras, onde aplicáveis:

- ANSI - American National Standards Institute;
- DIN - Deutsche Institut für Normung;
- EIA - Electronics Industries Association;
- IEC - International Electrotechnical Commission;
- NEMA - National Electrical Manufacturers Association;
- VDE - Verband Deutscher Elektrotechniker;
- NEC - National Electric Code;
- HIDROPAN - Distribuição de Energia SA

Todo o fornecimento de equipamentos e materiais elétricos deverá contemplar e atender aos requisitos previstos na NR-10 - Segurança em instalações e serviços com eletricidade do Ministério do Trabalho e Emprego.

Quando o fornecimento se caracteriza por "Serviços de Engenharia com fornecimento de materiais", deverá ser incluído o serviço de elaboração da documentação pertinente que fará parte do "Prontuário do Sistema Elétrico", conforme a NR-10, contendo, no mínimo, o conjunto de desenhos, catálogos, manuais e demais documentos necessários ao armazenamento, montagem na obra e instalação no local de destino especificado.

9.5 Obrigações da Contratada

Além das obrigações descritas nas cláusulas contratuais, a CONTRATADA deverá:

- Solicitar todas as licenças e/ou autorizações necessárias para início dos trabalhos.
- Realizar todos os recolhimentos bancários referentes a taxas, impostos, licenças e demais encargos junto aos Órgãos Públicos e/ou Privados.
- Providenciar o Diário de Obras para que as partes registrem os serviços diários, as alterações ocorridas e os fatos relevantes.
- Providenciar a limpeza final, que deverá ser aprovada pela FISCALIZAÇÃO.
- Aprovação na Distribuidora de Energia Elétrica Local (HIDROPAN) do projeto de MT, ramal e subestação.

9.6 Instalações Elétricas

9.6.1 Generalidades

As obras de ampliação da ETA abrangem as instalações de Iluminação, força, comando, instrumentação, telemetria e SPDA das instalações conforme item 3.2 desta especificação.

Na execução dos serviços, além destas Especificações, deverão ser obedecidos os seguintes documentos:

- Normas Técnicas da ABNT;
- Caderno de Encargos da CORSAN, tendo em vista que os códigos mencionados nas especificações, encontram-se regulamentados nesse documento;
- Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho aplicáveis aos serviços, sob julgo da FISCALIZAÇÃO, sendo indispensável o cumprimento da NR-10 do Ministério do Trabalho;
- Normas da Prefeitura Municipal, referente a serviços em vias públicas;
- Normas Técnicas e padronização de montagem da CEEE-D no que diz respeito as Instalações de Média Tensão e Medição de Energia quando pertinentes;
- Em caso de divergência entre documentos, prevalecerá o indicado pela FISCALIZAÇÃO.

É importante salientar ainda que:

- Todo e qualquer dano causado por acidentes na realização dos serviços, especialmente onde for comprovada negligência, imperícia e a não observância das Normas de Segurança pertinentes, serão de inteira responsabilidade da CONTRATADA;
- A CONTRATADA, antes do início das obras, deverá solicitar todas as licenças e/ou autorizações necessárias para implantação das mesmas, pagar taxas, impostos e demais encargos junto aos Órgãos Públicos e demais Órgãos Competentes, inclusive Anotação de Responsabilidade Técnica (ART). A FISCALIZAÇÃO não autorizará o início dos serviços sem a devida documentação;



COMPANHIA RIOGRANDENSE DE SANEAMENTO
DIRETORIA DE EXPANSÃO
SUPERINTENDÊNCIA DE PROJETOS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS DE ÁGUA

- Quando necessário, fica a CONTRATADA obrigada a elaborar o projeto executivo das Redes aéreas de MT e Subestação Transformadora assim como a aprovação dos mesmos junto a distribuidora de energia local. Para tanto, e sendo necessário, deverá realizar os levantamentos de campo, elaborar novos desenhos e atender todas as solicitações da mesma. Para a elaboração dos projetos executivos A CORSAN deverá fornecer os arquivos do projeto básico em meio digital.

O pagamento será por verba exclusiva constando na planilha de preços unitários como verbas complementares para aprovação de projetos.

Ao concluir os serviços, a FISCALIZAÇÃO exigirá da CONTRATADA uma limpeza geral das áreas onde desenvolveram-se os mesmos, sem ônus para a CORSAN. Esta limpeza, deverá ser aprovada pela FISCALIZAÇÃO e será condição indispensável para a liberação da verba de desmobilização e entrega provisória da obra.

Fica a CONTRATADA obrigada a manter, por conta e risco, as obras em perfeitas condições pelo período de 90 (noventa) dias após a conclusão das mesmas e, somente após este prazo, será providenciado pela CORSAN o Termo de Recebimento Definitivo da Obra.

As ferramentas, equipamentos e máquinas utilizadas para realização dos serviços devem apresentar plenas condições de funcionamento e conservação, além de garantir segurança ao usuário, devendo ser substituídas em no máximo 48 h (quarenta e oito horas), sem que, no entanto, isso venha adiar prazos ou gerar ônus a CORSAN.

A CONTRATADA ainda deve:

- Manter, obrigatoriamente e permanentemente, em vigor o Seguro Contra Acidentes de trabalho, com ampla e total cobertura de seus funcionários;
- Refazer os Serviços não aceitos pela FISCALIZAÇÃO da CORSAN sem que os mesmos repercutam em ônus à CORSAN;
- Providenciar o Diário de Obras para registro das atividades diárias e aqueles que são relevantes e inerentes aos Serviços contratados. Os relatos em Diário de Obra devem ser assinados pela FISCALIZAÇÃO e CONTRATADA;
- Fornecer aos empregados crachá de identificação com as características da empresa, contendo o nome e a função;
- Designar um encarregado, para ser o seu interlocutor permanentemente, acessível a FISCALIZAÇÃO da CORSAN, podendo ser o próprio titular da empresa se assim lhe convier.

Constituirão em Obrigações da Fiscalização:

- Esclarecer todas as dúvidas que a CONTRATADA venha a ter durante a realização dos serviços;
- Justificar toda e qualquer alteração quantitativa e qualitativa do Contrato firmado entre as partes, registrando-as no Diário de Obras, com a antecedência necessária a garantir o prazo estipulado para o manifesto da CONTRATADA.

9.6.2 Painéis Elétricos

9.6.2.1 Serviços Preliminares

A presente especificação de montagem aborda os principais serviços para a instalação de quadros de proteção e comando para equipamentos elétricos nas unidades da ETA.

A montagem dos quadros deverá ser executada em observância às diretrizes e detalhes fornecidos pelo projeto dos mesmos, e de acordo com os respectivos memoriais descritivos, assim como às recomendações e instruções de montagem específicas determinadas pelos fabricantes dos equipamentos, e a esta especificação de montagem.

Os quadros devem ser armazenados em local limpo, seco e abrigado, assentados sobre estrados, dormentes ou pranchões de madeira, e protegido contra danos mecânicos. Durante o período de armazenamento, devem ser mantidas as embalagens originais de fábrica, e caso estas não apresentem condições satisfatórias de proteção, os quadros devem ser cobertos com lona plástica.

Os resistores de aquecimento devem ser mantidos ligados e os termostatos ajustados a 40°C. A temperatura no interior dos compartimentos dos quadros deve ser verificada periodicamente. A verificação de temperatura deve ser feita na parte superior dos compartimentos, devendo ser superior à temperatura ambiente.

Antes da montagem deve ser feita uma inspeção no local da instalação, onde a base deve estar preparada para o recebimento dos quadros.

Os quadros, antes da instalação, devem estar nivelados e alinhados. Todas as peças extraíveis ou portas devem estar livres para movimentação normal e ajustadas.

A instalação dos quadros deve ser executada segundo as indicações do projeto, e as prescrições do manual de instalação do fabricante, sob o acompanhamento permanente da FISCALIZAÇÃO da CORSAN.

Montagem

Na montagem dos quadros de comando e proteção devem ser verificados o estado de conservação e características dos seguintes equipamentos, componentes e materiais, de modo que satisfaçam as especificações do projeto e desenhos do fabricante:

- Barramentos quanto ao alinhamento, fixação, distância entre fases e estrutura, separadores, isoladores, conexões e isolamento das conexões;

- Componentes dos disjuntores e contadores quanto ao alinhamento dos contatos móveis e fixos, posicionamento e fixação das câmaras de extinção de arco, separadores, lubrificação das partes móveis e reaperto;
- Movimentação dos disjuntores quanto ao comportamento mecânico no interior dos cubículos, observando o acoplamento das garras de encaixe, alavancas de acionamento dos contatos auxiliares, chaves fim-de-curso e operação manual;
- TP's quanto às conexões, ligações, aterramento, garras de encaixe (quando extraíveis), fixação, fusíveis e porta-fusíveis;
- TC's quanto às conexões, ligações, fixação e aterramento;
- Componentes de cada cubículo no que se refere aos instrumentos, relés, chaves e seletoras, dispositivos de acionamentos, contadores auxiliares, fusíveis, lâmpadas de sinalização, réguas terminais, resistores de aquecimento, termostatos, pressostatos, tomadas de teste, juntas de vedação, portas e sistemas de extração;
- Barra de terra quanto a ligações, conexões e interligações com a malha geral de aterramento;
- Interligações e identificação dos circuitos de proteção, medição, sinalização, aquecimento, comando, alarme e intertravamento.

Testes e Serviços Complementares

Devem ser executados, no mínimo, os seguintes testes em cada quadro:

- Continuidade da fiação;
- Resistência de isolamento;
- Calibração e aferição dos instrumentos e relés;
- Seqüência de fases;
- Tensão aplicada, para quadros de média tensão;
- Operação geral.

Após a montagem, os quadros devem ser limpos com a utilização de ar comprimido e aspirador, interna e externamente.

Os circuitos de aquecimento dos quadros devem ser ligados logo após a conclusão da montagem, assim como deve ser verificado o estado geral da pintura, e retocada caso necessário.

Os resultados de teste e verificações periódicas de manutenção e preservação devem ser registrados em formulários apropriados, bem como a relação de equipamentos utilizados para a realização dos testes.

9.6.3 Redes de Tubulações Subterrâneas

Serviços Preliminares

A presente especificação de montagem aborda os principais serviços para a execução das redes

de tubulações subterrâneas para distribuição de energia entre as unidades envolvidas.

A montagem das redes de tubulações subterrâneas deverá ser executada em observância às diretrizes e detalhes fornecidos nos projetos das mesmas, a esta especificação e às normas da Concessionária de telefonia local, para o caso da existência de tubulações telefônicas subterrâneas.

Caberá à FISCALIZAÇÃO analisar e aprovar os procedimentos estabelecidos pela CONTRATADA para a execução das redes de tubulações subterrâneas para distribuição de energia elétrica em cada caso.

A CONTRATADA deverá providenciar o emprego de equipamentos adequados para o manuseio, carga e descarga dos equipamentos, devendo haver, previamente, a comunicação e aprovação da FISCALIZAÇÃO.

Valas

Na execução dos serviços de abertura de valas devem ser consideradas a posição do eixo do envelope, cotas, as dimensões da seção do mesmo e os raios mínimos de curvatura dos eletrodutos conforme indicado em projeto. Quando não especificados em projeto, e para profundidades maiores do que 1,5 m, a seção transversal da vala deve ter formato trapezoidal.

Todas as cotas e coordenadas quando pertinentes e designadas em projeto para a abertura da vala, regularização do terreno e execução de envelope, devem ser locadas e verificadas por uma equipe de topografia.

A largura da vala deve ser adequada à execução do envelope e de forma a permitir uma fácil movimentação dos montadores. Quando não indicada em projeto, deve ser adotado, para profundidades menores ou iguais a 1,00 m, o critério de 0,30 m de largura adicional mínima à do envelope e de cada lado do mesmo. Para profundidades maiores que 1,00 m, fixar a largura adicional de acordo com as peculiaridades de cada caso.

O alinhamento e a elevação da vala no trecho compreendido entre duas caixas de passagem, devem ser medidos no máximo de 50 em 50 m. Os desvios no alinhamento e elevação devem ser no máximo de 5 cm, com relação aos valores de projeto.

No fundo da vala após a regularização e compactação deve receber camada de 5 cm de espessura, de concreto magro, de largura tal que sobressaia 15 cm de cada lado da base do envelope.

O escoramento, quando necessário, deve ser executado de acordo com um plano previamente

apresentado pela executante. Cuidados especiais devem ser tomados nos seguintes casos:

- Profundidades elevadas (maior que 1,5 m);
- Má qualidade do solo;
- Reduzida inclinação dos taludes;
- Movimentação de cargas pesadas nas proximidades;
- Condições climáticas desfavoráveis;

Proximidades de obras existentes que possam ser comprometidas pela escavação.

Quando não indicado em projeto, o topo do envelope de concreto deve ficar, no mínimo, a 60 cm abaixo do nível do solo ou a 25 cm em caso de interferência.

Caixas de Passagem

As caixas de passagem devem ser locadas e construídas de acordo com as indicações do projeto.

Todas as caixas de passagem para redes de tubulação subterrâneas sempre que possível devem ser providas de drenagem adequada, ou serem interligadas ao sistema de escoamento pluvial da unidade, de forma a manterem-se permanentemente livres do acúmulo de água em seu interior.

As terminações dos eletrodutos de PVC ou aço zincado devem sobressair na face interna das caixas de uma extensão igual a um comprimento de rosca equivalente ao do eletroduto de maior bitola, para posterior colocação de bucha terminal de aterramento.

Eletrodutos de polietileno de alta densidade - PEAD - deverão ter terminações através de terminais tipo cone, faceando a superfície interna da caixa de passagem.

Todas as caixas de passagem deverão ser providas de tampas removíveis, com alças metálicas não salientes, assentadas sobre estrutura de encaixe que impeça a movimentação lateral das mesmas em caso de passagem de veículos ou pedestres sobre as tampas.

Quando projetadas, as caixas de passagem para tubulações telefônicas deverão seguir rigorosamente o padrão construtivo da Concessionária de telefonia local.

Instalação de Eletrodutos

Os eletrodutos ao serem colocados na vala devem ser alinhados e posicionados preferencialmente com a utilização de espaçadores.

A posição relativa e afastamentos entre eletrodutos nos envelopes deve ser conforme desenhos de projeto. Nos casos em que eletrodutos de energia e de telefonia ou instrumentação estejam

presentes no mesmo envelope, deve ser observado o afastamento mínimo entre os mesmos, conforme especificações nos projetos.

O alinhamento e a inclinação individual dos eletrodutos devem ser conforme desenhos de projeto. Os desvios no alinhamento e elevação da rede de dutos devem ser no máximo de 5 cm, com relação aos valores de projeto.

As conexões entre os eletrodutos devem ser feitas com luvas rosqueadas, não sendo permitido o uso de solda. O emprego de rosca corrida nas conexões envelopadas deve ser evitado. Não é permitido o uso de uniões ou reduções em trechos enterrados.

O curvamento dos eletrodutos deve ser executado conforme recomendações e exigências contidas em Normas. Curvas com amassamentos, mordeduras ou avarias no revestimento devem ser rejeitadas.

A quantidade de curva entre dois pontos de puxamento deve estar de acordo com as especificações de projeto. Nos casos em que surjam desvios angulares decorrentes de interferências não previstas em projeto, deve ser observado que o somatório das deflexões não ultrapasse a 270°. Caso este limite seja ultrapassado, deve ser feito um estudo das tensões de puxamento para a nova condição de instalação.

Os eletrodutos quando rígidos deverão ser rosqueados nas luvas de modo a permitir que as extremidades dos mesmos fiquem perfeitamente unidas com as luvas.

Durante a instalação deverão ser tomadas as devidas precauções para proteger os eletrodutos contra danos, devendo as suas extremidades ser tampadas com buchas plásticas, ou por outro método aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

Deve ser evitada a circulação de pessoal diretamente sobre a rede de eletrodutos não concretada. Quando isto for inevitável, deve ser prevista proteção mecânica adequada.

Os eletrodutos que afloram ao nível do piso, devem ter comprimento mínimo de 15 cm entre o início da parte rosca e o ponto de afloramento do tubo. O posicionamento dos eletrodutos de espera deve ser executado através de gabaritos e a verificação da verticalidade dos mesmos, com o auxílio de prumo ou nível.

As faces cortadas dos eletrodutos deverão ser perpendiculares ao seu eixo; as extremidades deverão ser limpas, lixadas e/ou limadas a fim de eliminar rebarbas e cantos vivos; não será permitido o uso de juntas paralelas ou ajustes folgados.

Deverá ser instalado fio de nylon ou arame com resistência suficiente no interior dos eletrodutos e

em toda a extensão, a fim de facilitar a enfição dos cabos e condutores.

Depois de concluída a instalação os elementos que finalizarem, por meio de luvas deverão ser tampadas com um bujão de aço galvanizado, ou outro método aprovado pela FISCALIZAÇÃO. Os eletrodutos não terminais por luvas deverão ser tampados preferencialmente com buchas plásticas.

As tampas deverão ser mantidas, exceto durante a inspeção e teste, até que os condutores sejam instalados.

Deve ser realizado o teste de verificação do estado inteiro das redes de eletrodutos, antes da liberação para a concretagem. A rede de dutos deve ser concretada imediatamente após a verificação citada, desde que não seja constatada obstrução de nenhum eletroduto.

Concretagem de Eletrodutos

Antes de ser iniciada a concretagem, a rede de eletrodutos deve estar limpa, isenta de terra e outros quaisquer materiais estranhos. Se necessário, a limpeza deve ser feita com jato de água e ar comprimido.

Na concretagem dos eletrodutos, o concreto deve ser lançado sem queda livre, para não deslocar ou danificar os eletrodutos e para que o mesmo não seja desagregado. A escolha e a utilização dos vibradores devem ser compatíveis com o serviço a ser executado, de modo a se obter um melhor adensamento.

Sempre que possível o trecho entre duas caixas de passagem deve ser concretado de uma só vez. Nos casos de necessidade de interrupção da concretagem, a extremidade do concreto deve ficar inclinada de aproximadamente 45° e possuir superfície irregular. Quando do prosseguimento da concretagem a junta deve estar limpa.

O procedimento de cura e a identificação do topo do envelope devem estar de acordo com as especificações de projeto. Quando não indicado, deve ser aplicado óxido de ferro (vermelhão) diretamente sobre o concreto, para identificação das redes elétricas, assegurando-se uma espessura mínima de 3 mm.

Deverá ser providenciado o teste de verificação da rede de eletrodutos após a sua concretagem. Caso seja constatado obstrução de algum duto, o envelope deve ser refeito total ou parcialmente, de modo a satisfazer todas as exigências não atendidas.

Testes e Serviços Complementares

Deve ser feito teste de verificação do estado interno da rede de eletrodutos antes da liberação

para a concretagem, sendo que os eletrodutos devem permitir a passagem de um gabarito com 90% do diâmetro interno dos mesmos. A CONTRATADA deve fornecer um certificado, por trecho.

Devem ser feitos ensaios em corpo de provas de concreto para envelopes e caixas, de acordo com a norma NBR 5739.

Deve ser efetuado o teste de verificação do estado interno da rede de dutos, após a concretagem. A CONTRATADA deve fornecer um certificado de teste, por trecho de envelope construído.

Devem ser mantidas tamponadas todas as entradas de eletrodutos não utilizados. Todas as caixas de passagem e devem ser mantidos fechados e com as juntas de vedação em boas condições.

A CONTRATADA deverá fornecer todos os materiais e equipamentos necessários para a total montagem das redes de tubulações subterrâneas para distribuição de energia elétrica, ressalvando-se os casos em que for expressamente indicado o contrário nos documentos do projeto.

9.6.4 Iluminação Externa

Serviços Preliminares

A presente especificação de montagem elétrica aborda os principais serviços para a execução dos sistemas de iluminação externa do parque da ETA. Estes serviços deverão ser executados pela CONTRATADA, rigorosamente de acordo com esta especificação e as prescrições do projeto.

Caberá à FISCALIZAÇÃO analisar e aprovar os procedimentos estabelecidos pela CONTRATADA para a execução dos sistemas de iluminação externa em cada caso.

Postes

As dimensões e demais características dos postes, além de serem compatíveis com as especificações do projeto, devem ser compatíveis com as luminárias e demais acessórios a serem montados nos mesmos, de forma a permitir um ajuste perfeito dos componentes a serem instalados.

A locação e engastamento de postes devem atender às especificações e desenhos de projeto.

Deve ser verificada a perfeita verticalidade dos postes, e a correta instalação das luminárias e demais acessórios do sistema de iluminação externo nos postes.

Luminárias

As instalações de luminárias, lâmpadas, reatores, dispositivos de proteção e demais acessórios deve ser conforme especificações de projeto e, em casos omissos, conforme recomendações do fabricante.

As luminárias devem ser mantidas em local seco e devidamente protegidas quando armazenadas para futura instalação. Não serão aceitas luminárias que não estiverem completas e em perfeito estado de funcionamento.

Testes e Serviços Complementares

Após a total montagem dos sistemas de iluminação externa deverão ser executados no mínimo os seguintes testes:

- Resistência de isolamento dos circuitos;
- Teste funcional dos circuitos;
- Verificação da tensão nas luminárias;
- Verificação da corrente nas luminárias.

A CONTRATADA deverá fornecer todos os materiais e equipamentos necessários para a total montagem e testes do sistema de iluminação externa, ressalvando-se os casos em que for expressamente indicado o contrário nos documentos do projeto.

9.6.5 Sistema de Aterramento

Serviços Preliminares

A presente especificação de montagem elétrica aborda os principais serviços para a execução dos sistemas de aterramento das unidades e equipamentos da ETA.

A CONTRATADA deverá providenciar o emprego de equipamentos adequados ao manuseio, carga e descarga dos equipamentos devendo haver, previamente, a comunicação e aprovação da FISCALIZAÇÃO.

As superfícies de contato dos equipamentos a serem aterrados devem estar rigorosamente limpas. Após a conexão e aperto devem ser untados com pasta anti-oxidante.

Quando não indicado em projeto as hastes devem ser enterradas a uma profundidade mínima de 2,5 m e ter um espaçamento máximo entre si de 25 m. Deve ser atingido o valor de resistência especificado em projeto.

As conexões internas às estruturas metálicas embutidas, armaduras ou outras partes metálicas deverão ser soldadas por método exotérmico, excetuando-se as conexões aos equipamentos galvanizados que deverão ser feitos por meio de conectores.

A CONTRATADA deverá instalar e testar todo o sistema de aterramento, o qual deverá aterrar efetiva e permanentemente as partes neutras, carcaças dos motores, eletrodutos, e todas as estruturas metálicas, conforme indicado no projeto.

Requisitos Gerais

Todos os painéis, Quadros elétricos onde seja prevista a instalação de equipamentos eletrônicos, deverão ser construídos com técnicas de blindagem eletromagnética, mesmo operando com as portas abertas. As técnicas de aterramento sugeridas a seguir deverão ser cuidadosamente analisadas pela CONTRATADA no sentido de empregá-las em sua totalidade ou, se for o caso, até melhoradas, de acordo com sua experiência em implantação de sistemas eletrônicos equivalentes.

Todas as técnicas a serem empregadas no projeto de aterramento dos equipamentos deverão estar claramente descritas nos documentos, bem como as recomendações para sistemas de aterramento não pertencentes ao fornecimento, mas diretamente relacionadas ao mesmo.

Blindagem dos Cabos

Deverá ser utilizada blindagem metálica nos cabos de sinais analógicos, de modo a reduzir os efeitos de interferências eletromagnéticas. Os cabos com blindagem simples (blindagem total) deverão ser aterrados em um único ponto, sendo este ponto o mesmo do aterramento do sinal. Os cabos com blindagem dupla (blindagem par a par e blindagem total) deverão ser aterrados conforme indicado a seguir:

As blindagens internas deverão ser aterradas em um único ponto, sendo este ponto o correspondente ao aterramento do sinal correspondente;

A blindagem externa deverá ser aterrada em ambas as extremidades do cabo.

Blindagem de Módulos

Os módulos eletrônicos sensíveis a interferências eletromagnéticas deverão ser blindados individualmente mediante planos de terra nos circuitos impressos e coberturas laminares metálicas de forma a torná-los compatíveis com os níveis dos campos aos quais estarão submetidos. Módulos e componentes geradores de campos eletromagnéticos, tais como: osciladores, transformadores, bobinas, capacitores e fontes de alimentação também deverão ser adequadamente blindados com a finalidade de reduzir os níveis de emissão. Todas as placas eletrônicas deverão possuir filtragem local protetora contra a propagação de ruídos pelas linhas de alimentação devido a variações abruptas de consumos de energia e presença de cargas reativas.

Quadros

Todas as partes metálicas que compõem os painéis e equipamentos, tais como: perfis de sustentação, chapas de instalação, portas, laterais, etc., não sujeitas a potencial, deverão ser arranjadas de forma a proporcionar um caminho elétrico eficaz e único à terra através do barramento de equipotencialização principal BEP ou local, BEL.

Todas as carcaças metálicas dos equipamentos deverão ser adequadamente aterradas, de forma a proporcionar segurança contra choques elétricos acidentais. Os vários subsistemas de terra internos ao equipamento deverão ser isolados entre si e ligados à barra de terra.

Os quadros deverão possuir internamente, na sua parte inferior, uma barra de cobre, com seção mínima de 70 mm² ou de dimensão igual a 50 % barras das fases para conexão da fiação de aterramento e da blindagem dos cabos de controle. Esta barra deverá ser dotada de conectores para cabos de cobre nu com seção de 16 a 120 mm², conforme sistema de aterramento.

Hastes de Aterramento

As instalações das hastes de aterramento deverão ser conforme as especificações de projeto e, em casos omissos, conforme as recomendações do fabricante.

As hastes de aterramento deverão ser instaladas sempre na posição vertical e paralelas entre si. Quando instalado mais de um eletrodo, a distância mínima entre eles deverá corresponder ao comprimento efetivo da haste de aterramento.

Condutores de Aterramento e SPDA

O lançamento do cabo de terra deve atender às especificações e aos desenhos do projeto. Para instalações subterrâneas, caso não seja indicada em projeto, deve ser adotada a profundidade mínima de 40 cm.

Quando não especificado em projeto, a rede de terra deve ser constituída basicamente de cabos de cobre nu, trançado, bitola mínima 25 mm², interligando as hastes de aterramento. A utilização de cabo terra isolado somente deve ser admitida quando especificado em projeto e no aterramento do painel de medidores.

As emendas de cabos de terra subterrâneos deverão ser soldadas por processo exotérmico. Emendas por conectores somente serão permitidas se efetuadas acima do solo.

Os condutores de aterramento deverão ser facilmente identificáveis em toda sua extensão, devendo serem devidamente protegidos nos trechos onde possam vir a sofrer danificações mecânicas.

Cabos em instalação em áreas externas deverão ser instalados paralelamente aos envelopes de concreto e entre caixas de passagem e conectando-se as hastes de aterramento das mesmas quando existentes.

Nos pontos de afloramento, os cabos de aterramento deverão ficar protegidos contra danos mecânicos através de eletrodutos de PVC rígido.

Acessórios

As ligações aos equipamentos elétricos que possam ser removidos para a manutenção deverão ser feitas com conectores tipo grampo ou sapata de bronze fosforoso.

A ligação dos cabos da malha de aterramento às hastes deverá ser por meio de conectores apropriados ou solda exotérmica.

Todos os conectores deverão estar devidamente fixados aos equipamentos ou hastes de aterramento e com o aperto adequado.

Testes e Serviços Complementares

A CONTRATADA deverá fazer testes de terra, com Megger, nas hastes enterradas nas áreas selecionadas para instalação das malhas de terra, conforme indicado em projeto ou a critério da FISCALIZAÇÃO, para determinar o número de hastes e malhas adicionais, se necessárias.

A resistência de terra deverá ser de no máximo 10 ohms em qualquer época do ano, devendo-se instalar tantas hastes de aterramento quantas forem necessárias a fim de que seja obedecido o critério acima mencionado.

Todas as medições da resistência de aterramento deverão ser acompanhadas pela FISCALIZAÇÃO, a qual supervisionará e aprovará a medição.

A CONTRATADA deverá fornecer todos os materiais e equipamentos necessários para a total montagem e teste dos sistemas de aterramento.

9.6.6 Testes Gerais

Deverão ser testadas todas as instalações existentes nas unidades para que as mesmas apresentem impecável desempenho quando da sua utilização. Qualquer problema encontrado deverá ser solucionado pela CONTRATADA antes da entrega da obra.

Manuais de operação e manutenção de processo e de equipamentos. Todos os equipamentos e unidades implantadas deverão ter seus manuais de operação e manutenção fornecidos à CORSAN.

Deverão ser incluídos os catálogos e documentos técnicos relevantes dos fabricantes. Também deverão ser fornecidos os certificados de produção, testes, performances dos equipamentos, inclusive certificados de compra e termos de garantia específicos. Todos os documentos deverão ser encadernados de forma organizada e entregues formalmente à CORSAN.

Após o término da instalação do sistema elétrico de alimentação dos equipamentos deverá ser feita uma revisão geral no sistema, reaperto dos elementos de fixação, retoque da pintura dos equipamentos utilizando-se material de mesma qualidade da pintura original. Após a revisão deverá ser realizada uma limpeza geral do local da instalação, recolhendo-se todos os materiais e equipamentos não utilizados.

Após a montagem dos equipamentos e sua colocação em funcionamento, à CORSAN fará a inspeção para verificar as condições de sua aceitação. Para fins de aceitação de qualquer equipamento, a CORSAN poderá exigir que o mesmo funcione sem apresentar problemas por um prazo de até trinta dias corridos. Neste período todos os reparos necessários correrão por conta da Contratada. A operação e manutenção de rotina poderão ser efetuadas pela CORSAN, sob a orientação da Contratada.

Garantia dos equipamentos: Todos os equipamentos deverão ser garantidos pela Contratada contra defeito de fabricação e mau funcionamento, por período de 1 ano, a partir de seu recebimento pela CORSAN.

9.7 ESPECIFICAÇÕES DO SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO DE FORÇA, COMANDO, ILUMINAÇÃO, SINAIS, CONTROLE, COMUNICAÇÃO, ATERRAMENTO E SPDA

a) Acessórios

Emendas (Somente cabos de Baixa Tensão)

Para condutores de baixa tensão poderá ser empregadas emendas de compressão ou de aperto, desde que providenciem a perfeita interligação elétrica e mecânica dos condutores. Deverão ser isoladas de modo a reconstituir no mínimo as características elétricas do isolamento original dos condutores emendados.

As emendas dos condutores deverão ser compatíveis com as características do sistema elétrico e dos condutores em que serão instaladas, especialmente no que se refere aos seguintes pontos:

- Classe de tensão e tensão de operação do sistema;
- Material, seção e tipo do isolamento do condutor;
- Forma de fixação e conexão;

- Uso externo.

Para condutores de média tensão deverá ser empregadas emendas pré-fabricadas do tipo enfaixadas, vulcanizadas ou termocontráteis, de acordo com a especificação do projeto.

Todas as emendas para cabos de média tensão deverá ser providas de terminais para aterramento da blindagem dos condutores.

Conectores

Poderão ser utilizados, conforme as indicações de projeto, os seguintes tipos de conectores:

- Tipo parafuso fendido de bronze silício de alta resistência, com parafuso de aperto em bronze;
- Conector de compressão por alicate ou ferramenta apropriada;
- Conector paralelo;
- Soldas exotérmicas.

Não será permitida emenda com amarrações de fios ou dispositivos de solda a estanho.

Para condutores de alumínio somente poderão ser utilizados conectores específicos para cabos de alumínio, em conjunto com massa apropriada.

Hastes de aterramento

Com núcleo de aço carbono SAE 1010/1020, revestida com camada de cobre eletrolítico com espessura mínima de 19 mm, isenta de impureza e rebarbas, em peças de 3,0 m de comprimento.

Materiais Complementares

Deverão ser resistentes e duráveis, sem amassamentos ou danos na superfície que prejudiquem a sua durabilidade ou sua condutividade elétrica, bem como seu isolamento e tratamento anticorrosivo.

Quando possuírem roscas estas deverão estar em perfeito estado de conservação, devendo ser rejeitadas aquelas peças que possuírem algum fio cortado ou danificado.

Todos os materiais não constantes desta especificação deverão ser de primeira qualidade e fornecidos por 3r uma capa externa de material termoplástico resistente a intempéries.

b) Cabos de Força e Terminações - Comando, Sinais e Comunicação

Terminais para Cabos de Potência de Baixa Tensão

As terminações deverão ser do tipo pressão para cabos de cobre nas bitolas adequadas. No caso de cabos que chegam diretamente aos terminais dos equipamentos, o fabricante deverá prever meios para fixá-los ao longo de todo o percurso, internamente ao quadro e o terminal do cabo deverá estar situado no terminal do equipamento, porém em situação tal, que permita uma fácil instalação e posterior manutenção.

Terminais para Cabos de Controle e Instrumentação:

Os terminais para condutores com seção igual ou menor que 6 mm², deverão ser de compressão anular, fabricados em cobre eletrolítico, estanhados e pré-isolados.

Todas as ligações dos condutores deverão ser feitas por meio de terminais adequados à seção do condutor, adotando-se os critérios a seguir:

Tipo pino: conexão por grampo-parafuso de pressão indireta, permitindo a ligação de um único terminal;

Tipo anel: conexão a terminação tipo parafuso ou pino passante, permitindo ligação de no máximo 2 (dois) terminais em um mesmo ponto;

Tipo "slip-on": conexão a terminação de equipamentos, bases de relés etc., que possuam a característica de receber este tipo de terminal.

Cabos de Controle

Condutores de cobre estanhado, têmpera mole, encordoamento redondo normal, múltiplos com veias numeradas ou com identificação através de cores, isolação em PVC antichama, classe de tensão 1 kV, classe de temperatura 70°C, fabricados conforme a norma NBR-7289 da ABNT.

Cabos de baixa tensão isolados em PVC

Condutores de cobre estanhado, têmpera mole, compactados, nas bitolas indicadas, encordoamento classe 2 ou classe 4, outra quando indicado, múltiplos ou singelos, isolados em cloreto de polivinila antichama (PVC), classe de tensão 0,6/1 kV, classe de temperatura 70°C, , cobertura externa em PVC , fabricados de acordo com as normas NBR 7288 e NBR 6251 da ABNT.

Cabos de baixa tensão isolados em EPR

Condutores de cobre estanhado, têmpera mole, encordoamento classe 4/6, compactados, singelos, nas bitolas indicadas, isolados com composto termofixo à base de borracha Etileno-Propileno (EPR) com cobertura em composto termoplástico à base de cloreto de polivinila antichama (PVC), classe de tensão 0,6/1 kV, classe de temperatura 90°C, fabricados de acordo

com as normas NBR 7286 e NBR 6251 da ABNT.

Cabos em geral

Cabos flexíveis compostos de condutores de cobre eletrolítico, de alta condutibilidade, com 99,9% de pureza, têmpera mole, encordoamento classe 2, isolados com composto termoplástico à base de cloreto de polivinila antichama, classe de temperatura 70°C, isolação para 750 V, singelos ou múltiplos, fabricados de acordo com a norma NBR-6148 da ABNT.

Cabos de Controle blindados

Os cabos de controle deverão seguir as especificações do projeto, conforme plantas da automação e diretrizes elencadas abaixo.

CONSTRUÇÃO

Condutor: Cobre eletrolítico, têmpera mole, nu, encordoamento classe 4 ou 5, conforme NBR NM 280.

Isolação dos Condutores: Policloreto de vinila, tipo PVC/A (70°C).

Classe de Tensão: 0,5kV para seções de 0,5mm² à 1mm² e 1kV para seções de 1,5mm² à 10 mm².

Identificação dos Condutores: Pretos numerados sequencialmente.

Formação: Coroa concêntrica com passo de torção conforme NBR 7289.

Separador Total: Fita não higroscópica em poliéster.

Blindagem Eletrostática: Fita de alumínio + poliéster com condutor dreno 0,50mm² de cobre estanhado em contato elétrico com a fita de alumínio.

Cobertura: Policloreto de vinila, tipo PVC ST1 (70°C) na cor Preta, com proteção U.V.

NORMAS APLICÁVEIS

NBR NM 280: Condutores de cabos isolados.

NBR 6251: Cabos de potência com isolação extrudada para tensões de 1 a 35kV - requisitos construtivos.

NBR 7289 (termoplásticos): Cabos de controle com isolação extrudada de PE ou PVC para tensões até 1kV.

NBR NM IEC 60332-3-23, categoria B: Ensaio de propagação vertical da chama.

Cabos de Lógica

UTP (lógica): cabo de pares trançados compostos de condutores sólidos de cobre nu, 24 AWG, isolados em polietileno especial. Capa externa em PVC, quando utilizados em redes externas

devem possuir características para suportar umidade, não propagante à chama, com núcleo formado por 6 sub-unidades de 4 pares, fabricados segundo os requisitos da norma ANSI/TIA/EIA-568B.2.

Cabo Fibra Óptica-Quando aplicáveis

Descrição: Para comunicação de dados industrial, conjunto constituído por 2 fibras, 9 / 125 µm, ópticas tipo monomodo, comprimento de onda de trabalho de 1.300nm, atenuação máxima de 0,5 dBm/Km revestidas em acrilato, agrupadas em unidades básicas preenchidas por geléia, elemento central e elemento de tração dielétricos. O núcleo completamente preenchido com geléia ou protegido com material hidroexpansível para evitar a penetração de umidade. Fibras dielétricas para garantir resistência mecânica do cabo e proteção contra roedores, todo o conjunto deverá ser protegido por uma capa externa de material termoplástico resistente a intempéries.

Normas Aplicáveis:

ABNT NBR 14773 - Cabo óptico dielétrico protegido contra o ataque de roedores para aplicação em linha de dutos.

ITU-T Recomendación G.652: "Characteristics of a single-mode optical fibre and cable".

ITU-T Recomendación G.655: "Characteristics of a non-zero dispersion-shifted single-mode optical fibre and cable".

ABNT NBR 15110

ABNT NBR 15108

Certificações: Anatel.

Características Construtivas: Fibra Óptica constituído por fibras ópticas revestidas em acrilato do tipo monomodo.

Elemento central: Elemento de material dielétrico posicionado no centro do núcleo para prevenir os esforços de contração do cabo empregando Fiber Reinforced Plastic como membro central.

Núcleo: As unidades básicas trançados ao redor do membro central formando o núcleo do cabo. O núcleo protegido por um composto de geléia para prevenir a entrada de umidade.

Elemento de Tração: Filamentos dielétricos dispostos sobre o núcleo do cabo para proteção contra esforços de tração.

Capa Interna: Camada interna de material termoplástico aplicada por processo de extrusão.

Proteção contra Roedores: Sobre a capa interna deve ser aplicada uma camada de fibra de vidro com espessura mínima de 1,5 mm para proteger o cabo contra o ataque de roedores

Cordão de rasgamento: Um cordão de rasgamento (RIP CORD) deverá ser incluído sob a(s)

capa(s) do cabo.

Capa Externa: Camada de material termoplástico (polietileno) na cor preta com proteção contra intempéries e resistente a luz solar, contínua, homogênea e isenta de imperfeições.

Condutores dos circuitos de iluminação e tomadas

Cabos flexível composto por 7 fios de cobre eletrolítico, têmpera mole, isolados com composto termoplástico à base de cloreto de polivinila antichama, classe de temperatura 70°C, isolação para 750 V, singelos.

c) Caixas de Passagem e Conexão

Conduletes de alumínio

Em liga de alumínio silício, com paredes lisas e sem cantos vivos, com tampa e junta de vedação de borracha. Entradas rosqueadas calibradas, rosca gás com no mínimo 5 filetes, nas posições indicadas em projeto, com batentes internos para os eletrodutos.

Caixas embutidas em alvenaria ou concreto

Caixas de aço carbono esmaltadas, com entradas estampadas para eletrodutos DN 25 mm, oitavadas, quadradas ou retangulares, nas dimensões especificadas no projeto. Deverão possuir na parte frontal orelhas com rosca para fixação dos acessórios embutidos ou tampas cegas. Deverão ser fabricadas segundo a NBR IEC 60670 da ABNT.

Caixas de passagem subterrâneas

Em alvenaria ou concreto, com fundo autodrenante e tampa de concreto com alças não salientes, com entradas laterais para eletrodutos, rebocadas internamente e impermeabilizadas. As dimensões e características específicas deverão ser de acordo com as indicações do projeto.

Poços de inspeção

Constituídos por manilha de concreto com Ø 0,30 m (int.) e comprimento 0,60 m, com tampa de concreto com alças não salientes para manilhas grês ou em ferro galvanizado, parcialmente preenchida com areia grossa.

d) Elementos de comando

Chaves de partida direta

As chaves individuais de partida direta para motores elétricos deverão ser dimensionadas para as potências dos equipamentos acionados, conforme indicação do projeto, de acordo com as recomendações e tabelas de dimensionamento dos respectivos fabricantes.

Deverão conter no mínimo os seguintes componentes:

Contator tripolar eletromagnético;

- Dispositivo disjuntor motor;
- Contatores auxiliares;
- Comutadoras manual/automático e local/remoto, Botoeira liga/desliga.

Chaves de partida suave

As chaves individuais de partida suave para motores elétricos deverão ser dimensionadas para as potências conforme indicação do projeto, de acordo com as recomendações e tabelas de dimensionamento dos respectivos fabricantes.

Deverão conter no mínimo os seguintes componentes:

- Contator tripolar eletromagnético;
- Disjuntor termomagnético ou somente magnético ou fusíveis ultra-rápido;
- Contatores auxiliares;
- Comutadoras manual/automático e local/remoto e Botoeira liga/desliga.

Chaves de partida por Inversor de Frequência

As chaves individuais de partida por inversor para motores elétricos deverão ser dimensionadas para as potências conforme indicação do projeto, de acordo com as recomendações e tabelas de dimensionamento dos respectivos fabricantes.

Deverão conter no mínimo os seguintes componentes:

- Contator tripolar eletromagnético;
- Disjuntor termomagnético ou somente magnético;
- Contatores auxiliares;
- Comutadoras manual/automático e local/remoto;
- Botoeira liga/desliga.

Eletrodos de nível

Em aço inox revestido de teflon, com rosca de fixação DN 20 mm, comprimento da haste livre do eletrodo 32 mm (\varnothing 6,0 mm) comprimento do conjunto 87 mm, dotado de terminal para fixação de cabo de cobre 1,5 mm².

Chaves-bóia

Tipo péra, com corpo em ABS reforçado completamente estanque, com contatos 01 NA e 01 NF, com cabo de ligação de no mínimo 6,0 m de comprimento.

e) Eletrodutos

Curvas de eletrodutos em aço carbono

Deverão possuir as mesmas características e bitolas dos eletrodutos, zincadas a fogo, premoldadas de fábrica, com rosca em ambas as extremidades, fabricadas de acordo com a NBR em vigor.

Curvas de eletrodutos em PVC

Deverão possuir as mesmas características e bitolas dos eletrodutos, de PVC rígido, premoldadas de fábrica, com rosca em ambas as extremidades, fabricadas de acordo com a NBR em vigor.

Eletrodutos rígidos de PVC

De PVC rígido na cor preta, roscável, classe A, em peças de 3,0 m de comprimento.

Eletrodutos rígidos de aço zincado

Tipo pesado, zincados a fogo, em barras de 3,0 m de comprimento, com rosca em ambas as extremidades.

Eletrodutos flexíveis metálicos

A prova de tempo, gases e vapores, executados com fita contínua de aço zincado, com revestimento externo em PVC extrudado, próprios para uso com terminais rosqueados.

Eletrodutos flexíveis em PEAD

De polietileno corrugado de alta densidade, em forma espiralada, baixo coeficiente de atrito e elevada rigidez dielétrica, com arame guia galvanizado e revestido de PVC, e fita de identificação externa.

f) Interruptores e Tomadas

Interruptores de uso geral

Interruptores de uso geral para circuitos de iluminação, de embutir em caixa de passagem 50x100 mm, corrente nominal mínima 10 A, tensão nominal mínima 250 V, com espelho de proteção e fixação em PVC antichama na cor cinza claro. Número de pólos e agrupamento de interruptores indicados no projeto.

Tomadas de uso geral

Monofásicas universais 2P - 15 A, 250 V, instalação embutida ou aparente de acordo com a indicação do projeto.

Tomadas de uso específico

As tomadas e plugues deverão ser isolados para 250 V, 20 A, conforme NBR-14.136 de 2002. As tomadas deverão ser instaladas em caixas redondas de alumínio fundido, a prova de tempo, dotadas de junta vedadora de neoprene, tampa-mola, orelhas de fixação, quatro entradas com rosca BSP paralela ISO R-228 de 20 mm (3/4") e três bujões seladores. As caixas deverão ser esmaltadas em estufa, na cor alumínio.

As tomadas deverão ser identificadas de maneira indelével e imperdível. Não serão aceitas identificações por meio de etiquetas gomadas, fitas adesivas etc.

Corrente e tensão nominais, número de pólos, grau de proteção e tipo de instalação de acordo com a especificação do projeto.

Tomadas de uso externo ou especiais

A prova de tempo com corpo de alumínio silício, tampa mola, capacidade de corrente mínima 20 A - 250 V, entrada rosqueada para eletroduto bitola DN 20 (3/4").

Número de pólos de acordo com a indicação do projeto.

g) Luminárias, Lâmpadas e Projetores

Luminárias blindadas

Aparelhos blindados à prova de tempo, com corpo de alumínio silício, globo de vidro borossilicato rosqueado ao corpo, juntas de vedação e grade de proteção.

Deverão ser equipadas com soquete reforçado de porcelana, entradas rosqueadas para eletroduto DN 20 mm (3/4").

Quando forem para instalação externa, deverão ser equipadas com refletores em chapa de aço repuxado, esmaltado a fogo e pintados externamente na cor verde e internamente na cor branca. O tipo e a potência das lâmpadas suportadas pelas luminárias, bem como o modo de instalação, que poderá ser em arandela a 45° ou 90°, plafonier ou pendente, deverão ser conforme a indicação do projeto.

Luminárias de Emergência

Luz de emergência autônoma bivolt 110V/220 V com carregador automático e bateria selada de 6V x 4 a/h livre de manutenção. Portátil ou fixada na parede. Possui 02 lâmpadas fluorescentes de 11 ou 8 Watts/cada. Autonomia de 3 horas com 02 lâmpadas acionadas.

Luminárias para lâmpadas fluorescentes

Aparelhos com corpo em poliéster reforçado com fibra de vidro, refletor interno em chapa de aço

dobrado e pintado em esmalte branco, e soquetes antivibratórios, com contatos de latão e rotor de segurança.

Deverão ser fechadas, com difusor em acrílico translúcido e alojamento para reator incorporado ao corpo da luminária.

A potência das lâmpadas suportadas pelas luminárias, bem como o modo de instalação, que poderá ser plafonier ou pendente, deverão ser conforme a indicação do projeto.

Luminárias para lâmpadas tubulares de LED

Aparelhos com corpo em poliéster reforçado com fibra de vidro, refletor interno em chapa de aço dobrado e pintado em esmalte branco, e soquetes antivibratórios, com contatos de latão e rotor de segurança.

Deverão ser tipo calha aberta.

A potência das lâmpadas suportadas pelas luminárias, bem como o modo de instalação, que poderá ser plafonier ou pendente, deverão ser conforme a indicação do projeto.

Luminárias e Acionamentos para Iluminação Viária

Fotocélula

Ideal para o acionamento de pontos luminosos, mantendo acesas luminárias na ausência de luz natural. Deverão ser insensíveis a variações bruscas de luminosidade como relâmpagos e faróis de automóveis. Pode ser instalado com qualquer tipo de lâmpada. Sistema de acionamento tipo térmico. Deverão ser fornecidos com suporte para fixação.

Características Técnicas:

Tensão/Potência: 220V-1000W -1800VA

Peso: 102 gramas

Dimensões: (70H x 82L x 82P) mm

Material: Polipropileno - UV-Stability

Luminárias LED

O corpo (estrutura mecânica) da luminária deve ser totalmente em liga de alumínio injetado à alta pressão, pintado através de processo de pintura eletrostática a base de tinta resistente à corrosão na cor cinza Munsell N 6,5.

A luminária deve possibilitar a montagem em ponta dos braços e suportes de diâmetro $48,3 \pm 1,0$ mm e $60,3 +0/-3$ mm, com comprimento de encaixe suficiente para garantir a total segurança do

sistema. Os parafusos, porcas, arruelas e outros componentes utilizados para fixação devem ser em aço inoxidável.

A luminária deve ser projetada de modo a garantir que, tanto o módulo (placa) de LED quanto o driver, possam ser substituídos em caso de falha ou queima, evitando a inutilização do corpo (carcaça). Também deve possuir fácil acesso aos componentes/módulos/driver, sem o uso de ferramenta.

No corpo da luminária deve ser previsto um sistema dissipador de calor, sem a utilização de ventiladores ou líquidos, e que não permita o acúmulo de detritos que prejudiquem a dissipação térmica do sistema ótico e do alojamento do driver.

A luminária deve apresentar características mecânicas, elétrico-ópticas, fotométricas, térmicas, resistência ao meio e de durabilidade, conforme seguem:

CARACTERÍSTICAS GERAIS	
Potência Nominal	80W ($\pm 10\%$)
Faixa de Tensão Nominal	127VAC (0,464A) / 220VAC (0,268A) / 277VAC (0,212A)
Frequência Nominal	50/60Hz
Classificação Fotométrica	Tipo II Média / Ângulo 0° - Totalmente Limitada
Fluxo Luminoso da Luminária (@Tj65°C)	6688 lm ($\pm 10\%$)
Eficiência da Luminária (@Tj65°C)	108 lm/w ($\pm 10\%$)
Índice de Reprodução de Cores	>75
Temperatura de Cor Padrão	5 000K (± 275 K)
Fator de Potência (à plena carga)	>0,95
Grau de Proteção	IP66
Grau de Impacto	IK 08

Condições de Operação Altitude:	1500m / Temperatura Média do ar: +35°C / Temperatura do ar ambiente: -30°C ~ +50°C / Umidade relativa do ar: até 100%
Garantia do Produto	Garantia de 5 anos
Tipo de Proteção Contrachoque	Classe 1
Expectativa de Vida	50 000h @L70
CARACTERÍSTICAS DO DRIVER	
Potência	Pelo fabricante
Corrente Elétrica Nominal	127VAC (0,590A) / 220VAC (0,340A) / 277VAC (0,270A)
CARACTERÍSTICAS DO LED	
Faixa de Tensão Nominal	66VCC
Corrente Nominal	0,8 A
CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS	
Material do Corpo	Liga de Alumínio Injetado
Material da Lente	Lente PPMA / vidro temperado
Instalação	Encaixe para poste ou braço de 48,3mm à 60,3mm
Massa	4,8 Kg
Medidas	616mmx247mmx186mm

Aterramento:

A luminária deve ter um ponto de aterramento, em conformidade com a norma NBR IEC 60598-1 e NBR 15129, conectado aos equipamentos eletrônicos e partes metálicas, através de cabos de cobre de 2,5 mm², 450/750 V, isolados com PVC para 105 °C. Os cabos de aterramento devem ser na cor verde e amarela (ou verde).

Cabos de ligação à rede:

Para ligação à rede a luminária deve ser fornecida com 3 cabos de cobre de 2,5 mm² isolados com PVC, para suportar no mínimo 750V/105°C, em conformidade com as normas NBR NM 247-3 e NBR 9117 da ABNT, com comprimento externo mínimo de 200mm, sendo: um cabo para aterramento na cor verde (ou verde/amarelo) e os outros dois cabos sendo 1 em azul para o neutro e outro em vermelho para fase. As extremidades dos cabos não devem ser estanhadas.

Todas as conexões entre cabos, alimentação dos drivers, protetor de surtos e outros componentes, inclusive os pontos de aterramento, devem ser isoladas com tubos/espaguete isolantes do tipo termocontrátil ou outro material isolante que mantenha a isolação elétrica (resistência de isolamento/rigidez dielétrica) e proteção contra umidade/intempéries que possam causar mau contato durante a vida útil da luminária.

Não é permitida a utilização de conectores do tipo torção.

Durabilidade

Os ensaios para verificação da durabilidade dos LEDs e módulos (placas) de LEDs devem atender as normas IESNA LM 79, IESNA LM 80 e IESNA TM-21.

Vida útil das luminárias

A vida útil da luminária, a uma média de tempo de operação de 12 (doze) horas por noite, à temperatura ambiente mínima de 35°C, não deve ser inferior a 50.000 horas.

Luminárias tipo globo

Luminárias com globo de vidro, para fixação à arandela de alumínio, com soquete de porcelana reforçado, rosca E-27, capacidade para lâmpada incandescente 100 W, para instalação sobre caixa de passagem embutida.

Projetores

Aparelhos fechados, com corpo fabricado em liga de alumínio fundido ou em chapa de alumínio repuxado, com lente de vidro temperado fixada ao corpo da luminária por meio de dobradiças e fechos basculantes com borboletas imperdíveis, com vedação por meio de juntas vedadoras de material resistente ao calor e envelhecimento.

Deverão possuir suporte para fixação ajustável em perfil de aço zincado a fogo, dispositivo para ajuste do ângulo de focalização, e bloco terminal para ligação os condutores.

O tipo e a potência das lâmpadas suportadas pelas luminárias deverão ser conforme a indicação

do projeto.

Lâmpada LED – T8 120cm

Lâmpadas LED de alta eficiência e durabilidade em formato padrão T8 e de vida mediana de 25.000 horas. As lâmpadas LED deverão ser de acendimento rápido e possuírem cor 6000 K com fator de potência maior de 0,92.

Deverão ser para potência de 17 W ou 20 W em 100-240 V, efeito de luz e acabamento tipo luz do dia fria.

Deverão possuir as seguintes características:

- Base: G13
- Tensão: AC 100-240V
- Frequência: 50/60Hz
- Fator de potência: 0.92
- Corrente nominal: 0,156A(127V) / 0,096A(220V)
- Fluxo luminoso: 1850lm
- Eficiência luminosa: 92lm/W
- Ângulo de abertura: 160°
- IRC: 80
- Vida útil (L70): 25.000h
- Temp. de operação: -10°C ~ 40°C
- Garantia: 2 anos
- Produto adequado à Portaria Inmetro n.º 144/2015.

h) Leitos de cabos e acessórios

Executados com perfis laterais interligados por perfis transversais soldados em espaçamentos uniformes, constituindo um conjunto rígido tipo escada. Todos os perfis deverão ser executados em chapas de aço dobradas, zincados a fogo após a soldagem.

O espaçamento entre os perfis transversais de suportes dos cabos não deverá ser maior do que 25 cm. Os perfis laterais e transversais deverão ser executados com chapa de aço de no mínimo 1,90 mm.

Todos os acessórios de interligação, derivações, desvios de direção e fixação deverão ser pré-fabricados, compatíveis com as características dos leitos de cabos de seção reta, de preferência do mesmo fabricante. Não serão permitidos acessórios e componentes do sistema de leitos de cabos fabricados na obra.

As dimensões e características específicas dos leitos de cabos deverão ser conforme a indicação do projeto.

i) Perfilados de Aço Zincado e Eletrocalhas

Os perfilados deverão ser executados com chapa 18 perfurados com furos ovais de 10x20mm de comprimento normal de 6m.. Todos os perfilados deverão ser executados em chapas de aço dobradas 1010-1020, zincados a fogo após a soldagem.

Todos os acessórios de interligação, derivações, desvios de direção e fixação deverão ser pré-fabricados, compatíveis com as características dos perfilados, de preferência do mesmo fabricante. Não serão permitidos acessórios e componentes do sistema de perfilados fabricados na obra.

As dimensões e características específicas dos perfilados deverão ser conforme a indicação do projeto.

Eletrocalha Metálica

Executadas com perfis metálicos, constituindo um conjunto rígido com ventilação total (perfuradas nas laterais e base). Todos os perfis deverão ser executados em chapas de aço dobradas, zincados a fogo.

Todos os acessórios de interligação, derivações, desvios de direção e fixação deverão ser pré-fabricados, compatíveis com as características das eletrocalhas, de preferência do mesmo fabricante. Não serão permitidos acessórios e componentes do sistema, fabricados na obra.

As dimensões e características específicas das eletrocalhas deverão ser conforme a indicação do projeto.

j) Postes

Concreto

De concreto armado tubular tronco-cônicos, comprimento conforme indicado em projeto, fabricados de acordo com a NBR 8451 e NBR 8452 da ABNT.

k) Terminais Aéreos

Terminais aéreos em latão com bandeirola, fixação na horizontal sobre laje de concreto, de base com furos, ou sobre telha, com terminais com rosca mecânica com duas porcas. Comprimento de 350mm e Ø 3/8".

l) Solda Exotérmica

Composto metalúrgico à base de óxido de cobre e alumínio, após reação exotérmica transforma-se numa liga de cobre para soldagem molecular de elementos para condução de energia elétrica em aterramento.

m) Suporte Isolado Reforçado

Suporte guia reforçado em latão, para aparafusar na alvenaria, com dois furos e isolador para passagem dos cabos. Bitola Ø 5/16”.

n) Placas de aviso de perigo

Executadas em alumínio leve e resistente à corrosão, com espessura de 1,0 mm, dimensões de 340x240 mm (LxA), com os dizerem “PERIGO DE MORTE - ALTA TENSÃO” em letras com 37 mm de altura brancas com fundo vermelho. Entre os dizeres, deverá estar representada a figura de uma caveira com dimensões de 91x128 mm transpassada por um raio, ambos brancos sobre fundo negro com dimensões 250x158 mm. Nos quatro cantos deverá haver furos de Ø 5 mm.

Deverá seguir o modelo de placa de advertência da CEEE.

9.8 ESPECIFICAÇÕES DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS - COMPONENTES ELÉTRICOS – PROTEÇÃO E CONTROLE DE MOTORES E SISTEMAS DE AUTOMAÇÃO E TELECOMANDO

a) Painéis de Baixa Tensão – (Distribuição de Energia, Alimentadores, Acionamento e Proteção de motores em Geral)

Objetivo

A presente especificação técnica tem por objetivo a descrição dos requisitos mínimos exigidos para o fornecimento, projeto, fabricação e teste de Painéis de Baixa Tensão, a serem instalados.

Aspectos Construtivos

- Serem construídos com grau de proteção adequado ao local da instalação, conforme definido na NBR IEC 60529/2005, da ABNT como se segue:
- Ser para instalação abrigada - IP-44
- Ser projetado para operar na temperatura ambiente média de 45 °C ;
- Ser resistentes a corrosão causada por atmosfera úmida, característica do local da instalação;
- Ter tratamento anticorrosivo.

Os quadros devem ser constituídos de seções verticais padronizadas, feitas de chapas de aço com bitola mínima 12 MSG para os perfis estruturais e 14 MSG para as portas, laterais e fundo,

justapostas e interligadas de forma a constituir uma estrutura rígida auto suportável, totalmente fechada, com possibilidade de ampliação em ambas as extremidades. O número de compartimentos deve ser adequado em função da quantidade de equipamentos instalados em cada quadro.

Cada compartimento deve possuir, na parte frontal, portas com dobradiças e trinco. Devem ser providos meios que impeçam a abertura da porta de um compartimento quando o mesmo estiver com seu equipamento ligado.

Os quadros devem possuir barramento principal, de preferência horizontal e na parte superior, do qual derivam os barramentos secundários em cada compartimento para a alimentação das unidades com cantos arredondados, pintados com uma cor para cada fase, neutro e terra.

Cada compartimento e equipamento deve possuir uma plaqueta de identificação de plástico laminado com fundo preto e gravação em letras brancas. Na primeira linha deve ser gravado o código de referência do equipamento, e nas demais linhas sua função, sendo estes dados indicados no projeto. Para equipamentos futuros (previsões), as plaquetas devem ser fornecidas sem gravação.

A execução da fiação deve seguir o padrão indicado no projeto. Os condutores devem ser de cobre, encordoados, com isolamento mínimo para 750 V e seção mínima 1,5 mm² para comando e 2,5 mm² para força, classe de encordoamento 2.

O quadro deve possuir furações para colocação de dispositivos destinados à sua fixação ao piso. Estes dispositivos devem ser fornecidos pelo próprio fabricante do quadro.

Requisitos Gerais de Pintura

O processo de pintura dos quadros deverá garantir resistência à corrosão causada por umidade e agentes químicos característicos dos ambientes onde será instalado.

A cor de acabamento deverá ser cinza RAL 7032.

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.

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.

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, referência RAL 7032.

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.

Requisitos de Qualidades

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

Período de Exposição:

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

Painel Desabrigado: 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.

Comandos

O quadro deverá disponibilizar botoeira de emergência em todos os módulos que possuem acionamento de motores. Também deverá disponibilizar os seguintes comandos mínimos:

Acionamento	Comando
-------------	---------

Grupo motor-bomba	Botoeiras na porta do quadro: Liga/Desliga/Reset Chave seletora geral para GMB1/GMB2
Válvula motorizada	Botoeiras na porta do quadro: Abre/Fecha/Para (Sem retenção) Chave seletora na porta do quadro: Manual/Automático/Desliga
Bomba de drenagem	Botoeiras na porta do quadro: Liga/Desliga
Bomba auxiliar	Chave seletora na porta do quadro: Manual/Automático
Demais acionamentos	

Sinalizadores

O quadro deverá disponibilizar os seguintes sinalizadores (alarmes):

Acionamento	Sinalizador (alarme)
Grupo motor-bomba	Ligado
	Desligado
Válvula motorizada	Totalmente Aberta (Fim-de-curso)
	Totalmente Fechada (Fim-de-curso)
Bomba de drenagem	Ligado
Bomba auxiliar	
Demais acionamentos	
	Desligado

Aquecimento dos Quadros

Todos os quadros deverão possuir meios adequados de ventilação e desumidificação, de modo que a temperatura interna de operação se mantenha dentro da faixa pretendida, evitando condensação, permitindo aos equipamentos operarem corretamente nas condições ambientais especificadas.

A fim de evitar a condensação da umidade no interior do quadro deverá ser instalada, em cada compartimento, resistência com potência adequada, controlada por termostato, para manter o painel aquecido. A resistência deverá ser do tipo blindada para operação em 220 V, com superfície de dissipação suficiente para a emissão térmica requerida, sem sobreaquecimento.

Sistema de Iluminação

Deverá ser instalado, internamente a cada seção do quadro, um sistema de iluminação, contendo os seguintes itens:

Chave fim-de-curso integrada;

Tomada para ligações auxiliares;

Reator eletrônico de alto fator de potência com partida rápida;

Lâmpada fluorescente;

Interruptor liga-desliga;

Prensa-cabos;

Cabo flexível seção mínima 3x1,5 mm²;

Suporte para fixação, em aço de 0,9 mm, pintado na cor cinza RAL 7032;

Tomadas e prensa-cabos em termoplástico;

Suportes de fixação bi cromatizados;

Fixação através de parafusos;

Arruelas, porcas e demais acessórios.

Aquecimento de Motores

Os quadros de acionamento de motores deverão prever o comando das resistências de aquecimento destes motores. As resistências de aquecimento deverão ser alimentadas em 220 V / 60 Hz, por contator específico, comandado por contato auxiliar normalmente fechado do comando dos respectivos motores ou pela chave estática de partida suave/conversor de frequência quando existirem.

Barramentos

Os barramentos deverão ser de cobre eletrolítico 99,9% de pureza, com os cantos arredondados e revestidos com pintura isolante à base de polietileno e identificados por cores de acordo com a norma da ABNT, suportados por isoladores não inflamáveis e anti-higroscópicos, fixados de forma a suportar os esforços dinâmicos e térmicos resultantes da máxima corrente de curto-circuito. Deverão ser protegidos contra contatos diretos utilizando-se, no mínimo, de uma proteção com chapa de policarbonato (não será aceita placa de material acrílico) ou material termocontrátil nos barramentos e proteção de encaixe nas conexões.

Com base nos valores das correntes nominais e de curto-circuito em cada Quadro, a CONTRATADA deverá efetuar o dimensionamento dos barramentos quanto à capacidade térmica, dinâmica e instantânea. A densidade de corrente dos barramentos deverá ser calculada para 2 A/mm².

A disposição das fases para quadros de corrente alternada deverá ser na seqüência R-S-T da esquerda para a direita, de cima para baixo e da frente para trás, quando este estiver sendo visto de frente.

O terminal de conexão de cabos ao barramento principal deverá ficar na parte inferior do quadro permitindo o livre acesso para conexão dos cabos pela parte inferior dos painéis.

A interligação entre os módulos deverá ser realizada através de conectores próprios para esta função, dimensionados de forma a suportar a corrente nominal e de curto-circuito entre os barramentos. Os conectores deverão ser instalados de forma a minimizarem possíveis vibrações, variações de tensão mecânica e de temperatura. Deverão resistir à corrosão e aquecimento. Não será aceito o fornecimento de um barramento único.

Barramento de Terra

Deverá ser fornecido barramento de terra com seção dimensionada para suportar os efeitos térmicos da corrente de curto-circuito por 1(um) segundo, porém com capacidade não inferior a 50% da capacidade de corrente dos barramentos de fase. Deverá ser localizada na parte inferior dos painéis, preferencialmente, correndo por toda sua extensão e fornecidos com conectores do tipo não soldado adequados para cabos de cobre, encordoados, bitola de 10 a 120mm², 1 (um) em cada uma de suas extremidades. O Barramento será identificado na cor verde.

Alimentadores

O alimentador do circuito principal de acionamento dos motores (força) deverá ser feito através de barramentos de cobre eletrolítico conforme especificado no item anterior, independentemente da potência do acionamento. Os alimentadores dos circuitos auxiliares deverão ser montados em compartimento com terminais de cabos próprios. Deverão ser constituídos, em geral, por um disjuntor (ou disjuntor-motor) tipo caixa moldada fixo (ou conforme especificado nos desenhos de referência), com proteção termomagnética e comando manual. Os dispositivos de desconexão do disjuntor deverão ser projetados e fabricados de forma a garantir a manutenção da área e da pressão necessárias ao contato elétrico. O disjuntor deverá ser previsto com a possibilidade de bloqueio por cadeado. As conexões dos cabos externos aos terminais de potência do alimentador poderão ser executadas diretamente nos terminais fixos do disjuntor.

A CONTRATADA deverá prever todos os terminais dos cabos de potência externos já instalados.

Fiação

As interligações entre seções do quadro, quando este for dividido em partes para transporte, deverão ser feitas por meio de régua de interligação. O mesmo processo deverá ser

utilizado para interconexão entre quadros e/ou equipamentos de um mesmo fornecimento e que fazem parte de um sistema. A fiação interna deverá ser executada em calhas plásticas não propagantes de fogo. Não serão aceitos chicotes, ganchos adesivos, fitas perfuradas, etc. A fiação deverá ter comprimento suficiente de modo a evitar esforços mecânicos nos pontos de conexão e fixação. Nos locais em que não for possível utilizar calhas plásticas, a passagem deverá ser executada através de helicóides em pvc. As interligações entre bornes deverão ser realizadas pela CONTRATADA. Não serão aceitas emendas ou avarias na fiação. A fiação interna do Quadro deverá permitir livre acesso aos equipamentos sem a desmontagem de qualquer parte do quadro ou a retirada de qualquer equipamento. A fiação deverá ser totalmente executada nas instalações da CONTRATADA. Toda a fiação interna deverá ser tipo B, classe II, conforme definido pela norma NBR IEC 60439-1. O arranjo da fiação dentro do Quadro deverá prever a segregação da fiação de comando, controle e instrumentação de potência, através de compartimentação metálica. A CONTRATADA deverá prover todos os meios adequados para evitar problemas de interferências eletromagnéticas. Os condutores utilizados na fiação interna deverão ser extra-flexíveis, unipolares, de cobre eletrolítico, têmpera mole, formação de no mínimo 19 fios, isolados com material termoplástico (PVC 70°C), isolamento 750 V. Todas as extremidades dos condutores deverão ser providas das terminações para cabos, conforme especificado. A seção dos condutores utilizados para controle não poderá ser inferior a 1,5 mm². Para TP e TC a seção mínima deverá ser 4,0 mm². A seção dos condutores utilizados para iluminação e tomadas deverá ser no mínimo 2,5 mm². Para as terminações das resistências anticondensação deverão ser utilizados cabos resistentes ao calor, com seção mínima do condutor de 2,5 mm² e isolamento 750 V.

Os condutores de proteção (terra) deverão ser isolados, na cor verde ou verde-amarela, conforme norma ABNT NBR 5410. Para equipamentos eletrônicos, ficará a cargo da CONTRATADA a determinação da forma, tipo e nível de isolamento da fiação interna a cada equipamento e dos conectores terminais a serem empregados no Fornecimento. A isolação não deverá ser inferior a 300 V para comando e 750 V para controle e força. A classe de temperatura não deverá ser inferior a 70 °C.

Identificação da Fiação

Toda extremidade de cabos deverá, obrigatoriamente, ser identificada com o número do ponto elétrico constante nos esquemas elétricos do projeto, através do método "De/Para". Os marcadores deverão ser de plástico, tipo imperdível e com os dizeres indelévels. Estes deverão ficar firmemente fixados aos cabos. Não serão permitidas inscrições de identificação de qualquer

componente em fitas adesivas ou similares.

Réguas de Bornes

As réguas de bornes dos quadros de distribuição deverão ser separadas em grupos, conforme tipo de conexão associada:

Régua de bornes de sinais: Reunirá todos os bornes relacionados exclusivamente aos sinais analógicos e digitais do painel;

Régua de bornes de potência: Reunirá todos os bornes relacionados exclusivamente à alimentação de força das cargas auxiliares. Deverá estar localizada em posição inferior do quadro com livre acesso para conexão dos cabos das cargas auxiliares.

Régua de bornes comum de comando e sinalização: Reunirá os circuitos para o comando remoto de todos os quadros. Esta régua será única para todo o quadro e deverá estar localizada em uma de suas colunas.

Deverão possuir suportes isolantes fabricados de um composto não rígido, termo fixo, moldado, classe 750 V, montadas sobre perfil metálico.

Os bornes deverão ser fornecidos completos, com todos os acessórios. O sistema de fixação dos terminais deverá garantir uma pressão eficaz e uniforme mesmo quando submetidos a vibrações. Não serão aceitos bornes para solda.

Todos os bornes deverão ser apropriados para os terminais do condutor que irá conectar.

As réguas de bornes deverão ser separadas em réguas para circuitos de potência e para circuitos de controle, comando e instrumentação. Deverão ser convenientemente distribuídas dentro do quadro, obedecendo-se a separação entre potência e controle. As réguas de controle, comando e instrumentação internas também deverão ser separadas das de controle, comando e instrumentação externas.

A CONTRATADA deverá levar em consideração que cabos de controle e instrumentação externos aos painéis serão blindados, portanto, as réguas de bornes que receberão estes cabos, deverão ser previstas com bornes para aterramento das blindagens nas quantidades adequadas.

As réguas deverão ser locadas na parte inferior do quadro, de tal modo que o acesso às mesmas seja feito sem necessidade de desmontagem de qualquer equipamento ou parte do Quadro e que haja espaço suficiente para que a fiação interna e externa seja realizada com folga e sem dificuldades.

Os bornes para os circuitos de controle e comando, em 220 V(ca), deverão ser com conexão por

grampo-parafuso de pressão indireta, com dispositivo para travamento automático do parafuso.

Os bornes para instrumentação (TPs, TCs, voltímetros e amperímetros) deverão ser com conexão por parafuso ou pino passante, terminal olhal, seccionáveis tipo faca. Nos locais sujeitos a vibração os bornes para instrumentação deverão ser dotados de contra porca adicional.

Os bornes para potência, em 380 V (ca), deverão ser com conexão por parafuso ou pino passante, para terminal olhal.

Os cabos ligados a termômetros de resistência deverão ser conectados a terminais de passagem para cabos de 2,5 mm², com lingueta para blindagem.

Os bornes para aterramento deverão ter o corpo isolante nas cores verde e amarela.

Todos os bornes e régua deverão ser claramente identificados por meio de marcadores imperdíveis, fabricados especialmente para esta finalidade.

Os blocos terminais, quando incluídos, devem ser em número suficiente para receber os cabos de comando, controle e sinalização, além de mais 20% dos bornes utilizados como bornes de reserva.

Identificação dos Quadros

Todos os quadros elétricos deverão ser fornecidos com placa de identificação. As placas de identificação de marca, tipo e características deverão ser rígidas, fabricadas em metal não corrosível, fixadas adequadamente na parte frontal dos quadros. As placas deverão incluir, mas não se limitar às seguintes informações:

Número do Contrato;

TAG do Equipamento;

Nome do fabricante ou marca;

Tipo e designação do equipamento;

Número de série e ano de fabricação;

Grau de proteção;

Tensão nominal do circuito principal (V ou kV);

Frequência nominal (Hz);

Capacidade de curto-circuito (kA) (quando aplicável);

Massa;

Ano de Fabricação.

Deverão constar, em algum local dos quadros, as informações completas referentes ao

fabricante, inclusive endereço e contato.

Identificação dos Componentes

Interna:

Cada dispositivo utilizado internamente aos quadros deverá ser identificado por uma plaqueta impermeável que conterá o código do equipamento. Estas plaquetas deverão ser sempre internas aos quadros e localizadas de forma a permitir uma fácil visualização. No caso de equipamentos extraíveis, exceto fusíveis, deverão ser providas duas plaquetas, uma localizada no quadro e outra no equipamento. A primeira deverá ser localizada em posição que permita sua visibilidade mesmo com o equipamento inserido.

As plaquetas de identificação deverão ser de plástico laminado, com 3 mm de espessura, com inscrições brancas indeléveis em fundo preto.

Não serão permitidas inscrições de identificação de qualquer componente em fitas adesivas ou similares.

Externa:

Externamente ao quadro deverão ser fixadas plaquetas que identifiquem cada componente através de códigos consagrados internacionalmente ou conforme os desenhos de Projeto. As plaquetas deverão ser visíveis externamente ao quadro.

As plaquetas de identificação deverão ser de plástico laminado, com 3 mm de espessura, com inscrições brancas indeléveis em fundo preto.

Não serão permitidas inscrições de identificação de qualquer componente em fitas adesivas ou similares.

Siglas de equipamento:

Na parte superior do quadro deverá ser provida uma plaqueta, de no mínimo 200 x 120 mm, que identifique o conjunto.

As plaquetas deverão ser de acrílico de 3 mm de espessura, com inscrições brancas indeléveis em fundo preto e fixadas por parafusos de cabeça preta. As plaquetas serão aceitas coladas se a CONTRATADA garantir que as mesmas não serão descoladas pela ação do tempo e/ou umidade no local da instalação.

As plaquetas de identificação da sigla do equipamento deverão ser providas na parte frontal e posterior do mesmo.

Não serão permitidas inscrições de identificação de qualquer componente em fitas adesivas ou

similares.

Aterramento

A carcaça dos quadros e todas suas partes não energizáveis deverão possuir continuidade elétrica, devendo ser interligados com o barramento de terra. A continuidade elétrica das portas com a estrutura dos quadros deverá ser assegurada.

Equipamentos principais

Os quadros elétricos de baixa tensão deverá ser fornecidos com os equipamentos e acessórios, conforme indicado nos projetos.

Comando

O comando deverá ser totalmente implementado através de lógica a relés, bem como poderá ser desenvolvido por equipamento eletrônico com lógica de operação inteligente e rotinas estabelecidas previamente – desde que montado em compartimento livre de interferências eletromagnéticas).

Deverá ser prevista toda a interligação com o sistema de automação a ser realizada por um CLP comercial ou unidades lógicas padronizadas pela CORSAN. Todas as informações dos Quadros deverão quando pertinentes estar disponíveis em uma régua de bornes de fácil acesso para as interconexões com o CLP.

As conexões deverão ser feitas de maneira a não danificar os condutores.

Calhas Plásticas

As calhas plásticas deverão ser do tipo recorte aberto, fabricadas em PVC rígido, não inflamável, com tampa facilmente removível. Cada calha plástica deverá ter no máximo 60 % da sua área útil ocupada.

Deverão ser instaladas calhas plásticas para execução da fiação de interligação ao lado das régua de bornes para a fiação externa. Todos os terminais deverão ser do tipo de pressão por parafuso.

Inspeção e Ensaio

Ensaio de Rotina

O equipamento terá sua fabricação inspecionada pelo CONTRATANTE ou por firma por ela credenciada, devendo todos os testes serem presenciados pelo inspetor, o que todavia não diminui a total responsabilidade do fabricante. Este deverá notificar ao cliente, em endereço

previamente estabelecido, com 20 dias de antecedência, a data da inspeção e dos testes.

Todos os equipamentos deverão ser completamente montados e ensaiados na fábrica da CONTRATADA em conformidade com as normas técnicas aplicáveis. Deverão ser realizados ensaios de rotina em equipamentos e materiais durante o processo de fabricação.

Os ensaios de rotina incluem inspeção do conjunto, ensaio dielétrico e verificação das medidas de proteção e da continuidade elétrica e dos circuitos de proteção. Estes ensaios podem ser executados em qualquer ordem. O fato de um conjunto ter satisfeito todos os ensaios realizados pelo fabricante, não exime a responsabilidade do instalador de verificá-los após o transporte e a instalação. Em alguns casos, pode ser necessário repetir estes testes no local depois da instalação.

Documentos a Serem Entregues Após o Contrato

Os documentos a serem apresentados pelo fornecedor após a autorização de fornecimento deverão atender aos requisitos gerais estabelecidos nesta especificação.

Devem ser fornecidos após o contrato, os seguintes documentos técnicos:

- Desenhos dimensionais, para aprovação;
- Desenho de corte com a indicação dos materiais de construção;
- Certificados de materiais;
- Certificados de testes não destrutivos e destrutivos;
- Desenhos dimensionais definitivos;
- Desenhos em corte, com a indicação das peças componentes;
- Relação de peças com códigos, referências e fabricantes;
- Manuais de teste de cada equipamento;
- Relatórios de teste de cada equipamento.

Serviços de Projeto e Desenhos

Da propriedade do projeto

Todos os documentos referentes ao projeto desenvolvido serão de propriedade da CORSAN, tendo esta todos os direitos, podendo fazer o uso e alterar a seu critério, sem ônus e sem consultar outros autores.

Do projeto

O fornecedor deverá remeter a CORSAN, após o aceite do objeto do presente edital, duas vias do projeto final (As-built), em formato digital (CD ou DVD) e também impresso em meio físico,

contendo, no mínimo, os seguintes documentos:

Lista final contendo os principais componentes utilizados na fabricação (arquivo digital, extensão: xls);

Manual dos principais componentes utilizados na fabricação (arquivo digital, extensão: pdf);

Esquema elétrico trifilar de força para cada módulo (arquivo digital, extensão: dwg);

Esquema elétrico de comando para cada módulo (arquivo digital, extensão: dwg);

Layout do painel para cada módulo (arquivo digital, extensão: dwg);

Esquema funcional unifilar de todo o painel;

Esquema da rede lógica e de dados;

Lista de cabos;

Lista de fiação/régua de bornes;

Lista de códigos;

Relatórios de ensaios em fábrica;

Manual de operação do painel;

Também deverão ser fornecidos porta-documentos fixados junto às portas dos painéis, contendo os seguintes documentos impressos em papel sulfite 90g:

Em formato A3:

Esquema elétrico trifilar de força para cada módulo;

Esquema elétrico de comando para cada módulo;

Layout do painel para cada módulo;

Esquema funcional unifilar de todo o painel;

Esquema da rede lógica e de dados;

Listas de cabos;

Listas de fiação/régua de bornes;

Listas de códigos;

Em formato A4:

Manual dos principais componentes utilizados na fabricação;

Relatórios de ensaios em fábrica;

Manual de operação do painel;

Assistência Técnica

O fornecedor dos Painéis de Baixa Tensão deverá possuir estrutura para garantir, em caso de necessidade, reposição de peças, acessórios e demais serviços de assistência técnica.

Embalagem

Deverá ser de inteira responsabilidade do fornecedor, apropriada para transporte rodoviário, adequada para evitar danos e para resistir o manuseio, içamento, carga e descarga. Deverão ser adequadamente envolvidos em material impermeável, engradado com madeira de boa qualidade e com tábuas de espessura e largura compatíveis com o peso do equipamento. Mesmo com a proteção da embalagem, deverão ser transportados com proteção de lona impermeável e, serem armazenados, em ambiente abrigado.

Garantia

O fornecedor deverá garantir em sua proposta o conserto e/ou substituição, sob suas expensas, de todo o equipamento em que se constatar defeitos de fabricação ou de material, dentro do prazo de 12 (doze) meses a partir da data de entrada em operação normal do equipamento, ou 18 (dezoito) meses a partir da entrega.

Requisitos gerais para peças sobressalentes

As peças sobressalentes a serem fornecidas deverão obrigatoriamente ser idênticas às fornecidas nos equipamentos e serem intercambiáveis com as mesmas, sem necessidade de ajustes. Todas as peças sobressalentes deverão ser ensaiadas de acordo com as normas aplicáveis.

Todas as peças sobressalentes deverão ser embaladas de forma a suportar sem deterioração armazenagens por longos períodos, em caixas separadas e identificadas.

Inscrições claramente visíveis em cada caixa deverão indicar as peças nelas contidas e a utilização de cada peça.

Peças pequenas sujeitas a perdas deverão ser acondicionadas em embalagens plásticas fechadas, com inscrições indicando a sua utilização. Materiais sujeitos a oxidação ou ao ataque de fungos deverão ser devidamente protegidos e acondicionados em embalagens seladas, com as inscrições indicando a sua utilização. Estas embalagens poderão então ser acondicionadas em caixas junto com as outras peças.

Todas as inscrições feitas nas caixas e embalagens deverão ser em língua portuguesa. No Manual de Instruções para Manutenção deverá constar uma lista das peças sobressalentes indicando a caixa e a embalagem onde a mesma poderá ser encontrada.

Ferramentas especiais

Os equipamentos cobertos por esta ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA deverão ser projetados de

modo a evitar a necessidade de ferramentas especiais para instalação e manutenção.

Se forem necessárias ferramentas especiais, o Fornecedor deverá incluir dois conjuntos de quaisquer ferramentas especiais, chaves e dispositivos utilizados durante a montagem dos equipamentos.

b) Quadros de Iluminação - CD'S- Quando pertinentes

Os quadros de iluminação serão em caixas de chapa de aço moduladas, para instalação aparente, grau de proteção IP-54, com porta frontal e espelho interno com etiquetas de identificação dos circuitos. O barramento será de cobre, trifásico com neutro e terra, entrada por disjuntor tripolar. Os circuitos de distribuição para iluminação e tomadas serão protegidos por disjuntores unipolares, bipolares ou tripolares termomagnéticos, tensão de operação 220 V para os unipolares e 380 V para os demais - 60 Hz.

c) Componentes Principais de Proteção e Acionamentos

Disjuntores de Potência e para uso geral

Os disjuntores serão tripolar a seco tipo caixa moldada, acionamento manual, classe de tensão 600 V, corrente nominal conforme indicado no diagrama unifilar, corrente de interrupção simétrica mínima 15 kA em 380 V quando não apresentada e $f= 60$ Hz..

Os disjuntores serão equipados com relé eletrônico termomagnéticos, trifásicos, para proteção contra sobrecarga (tempo longo) e para proteção contra curto-circuito, ajustáveis.

Demais disjuntores para proteção de alimentadores iluminação, tomadas, etc, serão tripolares/monopolares, acionamento manual, classe de tensão 600 V, equipados com relés termomagnéticos para proteção contra sobrecarga e curto-circuito, corrente nominal conforme os diagramas de projeto e corrente de interrupção simétrica de 8 kA em 380 V – 60 Hz, no mínimo.

O mecanismo de operação deverá indicar claramente as posições dos contatos principais do disjuntor (ligado, desligado e disparado) e o mecanismo de abertura deverá ser do tipo livre.

Deverão possuir característica de tropicalização, sendo adequados às condições ambientais mais severas, conforme normas IEC 60068-2 / IEC 60721-2/1. O disjuntor não deverá ser afetado pelas vibrações geradas mecanicamente e pelos efeitos eletromagnéticos, em conformidade com a Norma IEC 60068-2-6.

Deverão possuir mecanismo de travamento adequado a receber, na posição "desligado".

Os disjuntores em caixa moldada devem ser construídos e ensaiados de acordo com a norma

NBR 7118 da ABNT.

Deverão ser providos de terminais ou conectores próprios para as bitolas dos condutores previstos no projeto para conexão aos disjuntores.

Chave Estática tipo Partida Suave

A Chave Estática tipo Partida Suave será alimentada por meio de cabos ou barramentos de cobre eletrolítico de iguais seções e dimensionados para condução da corrente nominal, conforme indicado em projeto, de forma que a sua temperatura não exceda os valores especificados para as normas aplicáveis.

As chaves foram dimensionadas para operarem nas tensões trifásicas de 380 V (ca) – 50/60 Hz, conforme indicado em projeto, classe de serviço standard, com contator de by-pass preferencialmente incorporado (a menos que não haja disponibilidade no mercado de chave com a esta especificação/potência) e relé integrado para acionamento de banco de capacitores após os processos de partida/parada.

Quando instaladas em painel, as chaves deverão ser protegidas, preferencialmente, por fusíveis de ação ultra-rápida conforme especificado no presente documento. Poderão ser usados outros tipos de fusíveis, conforme as recomendações de manual do fabricante do acionamento.

Além das características mencionadas, as chaves de partida suave deverão atender às seguintes especificações:

Descrição	Característica Técnica
Tensão de operação	A chave deverá atender às tensões de 380 V e 440 V (Tensões disponíveis nas instalações da CORSAN).
Frequência	60 Hz
Corrente mínima requerida	Conforme Projeto
Potência do motor	
Regime de partida mínimo	Com by-pass: AC 53b 3 – 30:330
Saídas a Relé	Sim. Deverá possuir relé integrado para acionamento de banco de capacitores após os processos de partida/parada.

Entradas Digitais	Sim
Sinalização de operação	Sim, com indicação clara do estado operacional da chave.
Temperatura de operação (sem redução de potência de saída)	0-40°C
Umidade relativa	10...90% sem condensação nem gotejamento.
Ajuste da tensão de rampa	Sim
Número de fases controladas	As três fases (não será admitido controle de menos fases).
Tipo de controle da tensão	Onda completa (não será admitido controle de meia onda).
Idioma de programação no mostrador	Português ou codificado alfa numérico, neste caso a codificação deve constar no manual em português.
Manuais	Manuais em português, com especificação, esquemas de ligação e parametrização.
Características de proteção	<p>Proteção térmica do motor configurável com classes de disparo ajustáveis (10, 20, etc.) e rampa dupla (função sobrecarga com características diferentes para partida e regime);</p> <p>Autoproteção dos tiristores;</p> <p>Proteção rotor bloqueado;</p> <p>Proteção de subcarga;</p> <p>Proteção de sobrecarga (alta corrente – até $k \times I_n$);</p> <p>Proteção contra desequilíbrio e inversão de fases;</p> <p>Proteção contra falta de fase;</p> <p>Proteção intrínseca da chave;</p> <p>Tempo de partida prolongado;</p> <p>Limitação de conjugado máximo;</p> <p>Limitação do número de partidas ajustável;</p> <p>Controle do torque.</p>
Compatibilidade Eletromagnética	IEC 60947-4-2

Filtro de supressão a interferências	Não é necessário, desde que a chave atenda aos requisitos de grau de supressão de interferências B (aplicações industriais), conforme EN 60947-4-2.
Protocolos comunicação	Modbus RTU (será aceito kit conversor para ModBus RTU desde que fornecido juntamente com equipamento)
Comunicação serial	RS-485 ou superior (será aceito kit conversor para RS-485 desde que fornecido juntamente com equipamento)
Comunicação PC	Sim, através de USB ou RS-232.
Software	Sim, com possibilidade de parametrização da chave via computador (O software deverá ser fornecido junto com o equipamento).
Certificações	UL
Normas Aplicáveis	IEC/EN 60947-4-2
Descrição	Característica Técnica
Aplicação	Conforme projeto
Grau de proteção mínimo	IP20 - água IP54 - esgoto e água (orla marítima)
Revestimento das placas	Envernizada
Contator de by-pass	Sim. Deverá ser obrigatoriamente incorporado ao drive.

<p>Funções de Programação, Operação e Monitoração de falhas.</p>	<p>Controle do conjugado fornecido ao motor durante todo o período de aceleração e de desaceleração (redução significativa dos golpes de aríete em bombas – função parada de bombas);</p> <p>Monitoramento de corrente (mesmo após o by-pass);</p> <p>Display gráfico incorporado que permita fácil ajuste dos principais parâmetros e visualização de dados estatísticos;</p> <p>Rearme: reset automático, manual ou remoto.</p>
<p>Referências</p>	<p>SIEMENS modelo 3RW44</p>

Chaves de Partida Tipo Inversor de Freqüência

Os inversores de freqüência deverão ter capacidade para partida de motores conforme o projeto para potência nominal em 380V, número de pólos conforme projeto mecânico, serão instalados individualmente ou em conjunto em gabinetes metálicos com ventilação forçada, operando individualmente segundo lógica própria ou operacional de Controlador Lógico Programável - CLP, e terão as seguintes características:

Os conversores a serem cotados, além de atender a especificação acima, devem atender a especificação abaixo, conforme o tipo de aplicação:

Descrição	Característica Técnica
Potência e corrente nominais	Conforme projeto
Faixa de tensão entrada	380 à 480V
Eficiência	Mínimo 97%
Sobreconjugado transitório	110% do conjugado nominal do motor durante 60s
Fator de potência fundamental	Mínimo 0,98
Fator de potência total	Mínimo 0,9

Frequência de saída	0 a 200 Hz (mínimo)
Temperatura de operação (sem redução de potência de saída)	0-50°C
Filtro RFI incorporado	Eliminação de radiofrequência (CEM, conforme norma IEC/EN 61800-3).
Filtro de Harmônicas incorporado	Sim.
Protocolos de comunicação	Modbus RTU (será aceito kit conversor para ModBus RTU desde que fornecido juntamente com o equipamento)
Comunicação serial	RS-485 ou superior (será aceito kit conversor para RS-485 desde que fornecido juntamente com o equipamento)
Comunicação PC	Sim, através de USB ou RS-232.
Comprimento cabo saída	Mínimo de 50 m para cabo não blindado e 25 m para cabo blindado (sem o uso de filtros).
Entradas digitais	4, no mínimo, e configuráveis.
Entrada analógica	2, no mínimo, e configuráveis (0-10 V ou 4-20 mA).
Saída analógica	1, no mínimo (4-20 mA).
Saída relé	1, no mínimo.
Múltiplo set-up de programação para manual/automático/semi-automático	Sim, no mínimo 2 setups de programação.
Controle PID interno	Sim, com auto-ajuste.
Auto-leitura de parâmetros do motor	Sim
Tempo de rampa	Mínimo: 600 s.
Proteção parametrização por senha	Sim
Idioma de programação no mostrador	Português ou codificado alfanumérico (neste caso a codificação deve constar no manual em português).
Função de monitoração do feedback em malha fechada	Sim, para indicação de pressão alta/baixa.

Umidade relativa	5...95% sem condensação nem gotejamento, segundo IEC 60068-2-3
Principais proteções e seguranças do conversor	<p>Sobretensão no Circuito intermediário</p> <p>Subtensão no Circuito intermediário</p> <p>Sobretensão</p> <p>Sobrecorrente na saída</p> <p>Erro na CPU/Eprom</p> <p>Curto-circuito na saída</p> <p>Curto-circuito fase-terra na saída</p> <p>Erro de auto-diagnose e programação</p> <p>Erro de comunicação serial</p> <p>Erro Falta de Fase na alimentação</p> <p>Erro Sequencia de Fase</p> <p>Falha de conexão da interface IHM</p> <p>Ultrapassagem da velocidade limite</p> <p>Sobretensão e Subtensão na rede</p>
Proteção do motor	<p>Sobretensão</p> <p>Sobrecarga</p> <p>Falta de fase</p> <p>Proteção térmica integrada (cálculo i^2t)</p> <p>Monitoramento sensor de temperatura</p> <p>Detecção de fuga a terra</p> <p>Proteção contra rotor bloqueado</p>
Funções de software	Parametrização via PC
Manuais	Manuais em português, com especificação, esquemas de ligação e parametrização.

Normas Aplicáveis	IEC 55011 – Limites e métodos de medição de perturbações por radiointerferência em equipamentos de radiofrequência industriais, científicos e médicos; IEC 60721-3-3 – Classificação de grupos de parâmetros ambientais e suas severidades; IEC 61800-3 – Sistemas elétricos de acionamento por velocidade variável: requisitos de compatibilidade eletromagnética e métodos específicos de teste e medição; EN 60204-1 – Segurança de máquinas: requisitos gerais para equipamentos elétricos em máquinas.
Referências	VLT AQUA Drive (Danfoss) ou equivalente.

Os conversores a serem cotados, além de atender a especificação acima, devem atender a especificação abaixo, conforme o tipo de aplicação:

CONVERSOR DE FREQUÊNCIA TIPO 1 (PARA BOMBEAMENTO DE ÁGUA)

Descrição	Característica Técnica
IP da carcaça	IP- 20
Revestimento das placas	Envernizada (atendimento à norma IEC 60721-3-3, classe 3C2, ou superior)
Relógio de tempo real para memória de alarmes com bateria	Sim.
Programação horária para troca de velocidade, liga/desliga, troca de set-point	SIM, no mínimo 4 eventos.
Fontes internas disponíveis	24 V(cc) – mínimo 100 mA
Funções hidráulicas	-Detecção de bomba seca (aceitaremos para esta função placa CLP incorporada ao equipamento); -Função de cascadeamento de bombas considerando o número de horas de operação;
Mostrador	Removível com possibilidade de instalação em porta de painel.
Tipo de montagem	Em painel

Os conversores de frequência deverão ser testados no fornecedor em conformidade com as normas técnicas aplicáveis e especificações técnicas apresentadas.

O fornecedor deverá fornecer, na entrega do(s) equipamento(s), documento idôneo (cópia autenticada de certificado, relatório de teste ou ensaio, laudo ou outro documento similar) de alguma instituição internacional (ou conhecida internacionalmente) que ateste que o equipamento fornecido atende as normas aplicáveis.

d) Componentes de Supervisão, Controle e Proteção

Amperímetro – A- Quando pertinente

Deverá ser quadrado, com dispositivo de ajuste de zero externo e acessível pela frente do instrumento. O ângulo de deflexão do ponteiro deverá ser de 90° e a escala deverá ser facilmente intercambiável e deverá ter inscrições em preto sobre fundo branco. O vidro de proteção deverá ser do tipo anti-ofuscante.

Deverá ser projetado para operar com corrente alternada e ser adequado e calibrado para conexão direta e/ou a secundários de transformadores de corrente de 5 A.

Demais características a serem atendidas:

Descrição	Característica Técnica
Princípio de medição	Ferro móvel
Classe de exatidão	1,5% ou melhor
Consumo máximo	1,2 VA
Moldura frontal	Plástico na cor cinza ou preta
Resistência ao choque	15 g / 11ms
Resistência à vibração	2,5 g / 5 a 55 Hz
Temperatura	-10 a 40°C
Sobrecarga permanente	1,2 x Fundo da escala
Sobrecarga curta	10 x In (0,5 s)
Frequência	15 a 100 Hz
Rigidez dielétrica	2 kV – 60 Hz – 1 min
Escalas	72x72mm: 10, 25, 50, 75, 100, 150, 200, 250, 300, 400, 600 e 800 A; 96x96 mm: 0 - 40/80 ; 0 - 60/120 ; 0 - 75/150 ; 0 - 80/160 ; 0 - 100/200 ; 0 - 150/300 ; 0 - 200/400 ; 0 - 1200/2400; 144x144 mm: 0 - 1200/2400;

Grau de proteção	IP-52
Normas Aplicáveis	NBR 5180

Voltímetro – V – Quando pertinente

Deverá ser quadrado, com dispositivo de ajuste de zero externo e acessível pela frente do instrumento. O ângulo de deflexão do ponteiro deverá ser de 90° e a escala deverá ser facilmente intercambiável e deverá ter inscrições em preto sobre fundo branco. O vidro de proteção deverá ser do tipo anti-ofuscante.

Demais características a serem atendidas:

Descrição	Característica Técnica
Princípio de medição	Ferro móvel
Classe de exatidão	1,5% ou melhor
Consumo máximo	2 VA
Moldura frontal	Plástico na cor cinza ou preta
Resistência ao choque	15 g / 11ms
Resistência à vibração	2,5 g / 5 a 55 Hz
Temperatura	-10 a 40°C
Sobrecarga permanente	1,2 x Fundo da escala
Sobrecarga curta duração	2 x Un (0,5 s)
Frequência	15 a 100 Hz
Rigidez dielétrica	2 kV – 60 Hz – 1 min
Escalas	72x72mm:250 V, 500 V, 600V ; 96x96 mm:250V, 500V, 600V; 144x144 mm: 250V, 500V, 600V;
Grau de proteção	IP-52
Normas Aplicáveis	NBR 5180

Mini-disjuntor – MDJ

Deverá possuir disparadores com elemento térmico e magnético.

Deverá ter mecanismo de disparo “livre”, para que ocorra a desconexão mesmo quando uma forma mecânica mantém a alavanca de acionamento em posição de conexão. Deverá ter características construtivas robustas com componentes 100% metálicos, para evitar disparos

intempestivos por vibrações. Seus bornes de conexão deverão ser do tipo “caixa ou abraçadeira” com micro-ranhas, permitindo realizar a conexão dos condutores, mesmo com diâmetros distintos, de forma rápida e segura entre duas superfícies metálicas, impedindo danos e aumento de temperatura. Seu invólucro deverá ser de material V0, de acordo com a Norma de flamabilidade UL 94.

Deverá ser monopolar, bipolar ou tripolar, conforme aplicação.

Demais características técnicas requeridas:

Descrição	Característica Técnica
Tensão de Isolação	440 V
Capacidade de Interrupção (380 Vca)	3 kA - NBR NM 60898
Grau de proteção	IP20
Vida mecânica	20.000 manobras
Vida elétrica	10.000 manobras
Fixação	Trilho DIN 35 mm ou embutida.
Normas Aplicáveis	NBR IEC 60947-1/2 e NBR NM 60898

Disjuntor-motor – DJMT

Deverá ser do tipo caixa moldada, com elemento térmico e magnético e sensibilidade à falta de fase, de comando manual, equipado com um contato auxiliar de indicação de atuação da proteção, com possibilidade de travamento de segurança (para manutenção), adequado para proteção de motores.

Demais características técnicas requeridas:

Descrição	Característica Técnica
Tensão de Isolação	690 V
Classe de disparo térmico	Classe 10 (ajustável)
Disparo magnético	12/13 X In
Tensão de impulso suportável	6 kV
Capacidade de interrupção	Compatível com o nível de curto do local ou 50 kA (a que for maior)
Corrente limite de interrupção em curto-circuito- Icu	100 kA
Corrente de interrupção de serviço em curto-circuito - Ics	50 kA

Grau de proteção	IP20
Vida elétrica	< 50 A – 100 000 manobras
Vida mecânica	< 50 A – 100 000 manobras
Normas Aplicáveis	IEC 60947-1/2

Transformadores de Potencial – TP – Quando pertinente

Os transformadores de potencial deverão ser do tipo seco, encapsulados em resina sintética, e deverão seguir os requisitos aplicáveis da norma NBR-6855. A carga nominal dos transformadores de potencial deverá ser claramente indicada. Os fusíveis primários deverão ser do tipo limitador de corrente, capazes de suportar a máxima corrente de excitação, e de interromper o circuito em caso de curto-circuito no secundário dos transformadores. Deverão ser providos fusíveis de proteção secundária.

Transformador de corrente em BT – TC

Deverá ser do tipo seco, encapsulado em resina sintética com invólucro em termoplástico ou baquelite. A carga nominal deverá ser claramente indicada.

Deverá ser para operação contínua a plena tensão e corrente nominal.

Demais características técnicas requeridas:

Descrição	Característica Técnica
Tensão máxima de isolamento	4 kV – 1 min – 60 Hz
Tensão máxima de serviço	0,6 kV
Corrente térmica (I term.)	60 x I _{pn} – 1 s
Corrente dinâmica nominal	150 x I _{pn} – 0,5 s
Corrente secundária nominal	5 A
Sobrecarga	1,2 x I _{pn}
Classe de temperatura	B (130°C)
Classe de carga	Conforme projeto
Freqüência nominal	50 a 60 Hz
Normas Aplicáveis	NBR 6856, NBR 6821 e IEC 185

Transformador de comando – TCM

Deverá possuir múltiplas entradas (no mínimo 220/380/440) e múltiplas saídas (no mínimo 110/220).

Demais características técnicas requeridas:

Descrição	Característica Técnica
Rigidez dielétrica	4 kV (Primário) – 2,5 kV (Secundário)
Tensão de isolamento	0,6 kV
Potência nominal	Pelo Projeto
Frequência	60 Hz
Normas Aplicáveis	NBR 6855, NBR 6820

Capacitores – CAP – Quando pertinente

Caso constarem nos desenhos de referência, os bancos trifásicos de capacitores de baixa tensão para correção do fator de potência deverá ser montados com Unidades Capacitivas Trifásicas (UCT's) conforme especificado neste item.

A montagem das UCT's deverá ser sobre perfis metálicos, na vertical, na parte inferior do quadro, com mínima distância de 20 mm entre cada UCT, com aterramento garantido, e não por meio de bandejas, permitindo a fácil circulação de ar no interior do quadro.

As UCT's deverão ser dimensionadas com tensão nominal acima da tensão de operação.

Deverá ser instalada proteção mecânica em policarbonato separando as UCT's dos demais dispositivos internos do painel.

Unidade capacitiva trifásica (célula trifásica)

Deverá ser produzida em filme de polipropileno metalizado com propriedade auto-regenerativa, composta de bobina acondicionada em compartimento de alumínio que proporcione adequada proteção mecânica, hermeticamente selada.

Deverá ser equipada com resistor de descarga (75 V em 3 minutos conforme IEC 60831 ou melhor) terminais isolados, com dispositivo fusível de desconexão do elemento capacitivo por sobre-pressão.

Demais características técnicas requeridas:

Descrição	Característica Técnica
Perdas dielétricas	< 0,4 W/kvar
Tolerância de capacitância	-5% +10%
Máximo dv/dt admissível	30 V/us
Tensão de isolamento	3 kV (por 10 s)

Tolerância de sobretensão	1,1 Un (intermitente)
Tolerância de sobrecorrente	1,3 In (permanete)
Temperatura de operação	-25 a 55°C
Vida útil tld(co)	Até 100.000 h (em condições normais de operação).
Número de manobras	5.000 chaveamentos por ano conforme IEC 60831.
Grau de proteção mínimo	IP-20
Normas Aplicáveis	IEC 60831-1/2, certificação UL ou cUL.

Multimedidor Digital

Deverá ter as seguintes características gerais:

Descrição	Característica Técnica
Princípio de medição	Medição trifásica, True RMS, com aquisição do sinal por meio de TC e TP, se necessário, e conversão A/D interna.
Tensão de Alimentação Elétrica	220/127 Vac
Memória de massa	Não volátil para 10 grandezas principais, no mínimo.
Grandezas a serem medidas	Tensão Fase-Neutro;
Medição por fase e trifásica	Tensão Fase-Fase;
Medição por fase de tensão e corrente	Frequência;
Medida da grandeza média e máxima	Corrente (1); Potência Ativa (1); Potência Reativa (1); Potência Aparente (1);
Medida da grandeza positiva e negativa	Fator de potência (1); THD (2); Demanda Ativa (3); Demanda Aparente (3); Energia Ativa (4); Energia Reativa (4); Demanda (4);

Funções	Consumo de energia por período de medição; Período de medição ajustável; Contador de horas de serviço; Proteção por senha;
Comunicação	Via Serial RS 485
Condições de operação	Temperatura de até 50°C, umidade de até 90% sem condensação.
Mostrador	Em cristal líquido (LCD) com retro-iluminação Led ou a segmentos.
Grau de proteção	> IP-54
Montagem	Tipo instalação em porta de quadro (sobrepôr).
Alimentação externa auxiliar	· 95-240 VAC ± 10% · 140-340 VDC ± 10%
Entrada de tensão máx (F/N, F/F)	220 V / 380V (CAT III) – 60 Hz
Entrada de corrente	1A ou 5A (ajustáveis no aparelho)
Precisão	Tensão: 0,5%; Corrente: 0,5%; Potências: 1%; Frequência: 0,05%; Fator de potência: 0,5% Energia Ativa: Classe 0,5S, conforme IEC 62 053-22 Energia Reativa: Classe 2, conforme IEC 62 053-23

Normas Aplicáveis	<p>IEC 61 326-1:1997/AMD 2:2000 (Electrical equipment for measurement, control and laboratory – EMC requirements); IEC 61 000-4-2 (Electrostatic discharge immunity test);</p> <p>IEC 61 000-4-3 (Radiated, radio-frequency, electromagnetic field immunity test);</p> <p>IEC 61 000-4-4 (Electrical fast transient/burst immunity test);</p> <p>IEC 61 000-4-6 (Immunity to conducted disturbances, induced by radiofrequency fields);</p> <p>IEC 61 000-4-8 (Power frequency magnetic field immunity test);</p> <p>EN 61 000-4-11 (Voltage dips, short interruptions and voltage variations immunity test);</p> <p>CISPR 11 (Limits and methods of measurement of electromagnetic disturbance characteristics of industrial, scientific and medical radiofrequency equipment).</p>
Referências	PAC3200 (Siemens), PM710 (Schneider) ou equivalente.

DPS Classe I (Para Proteção das Fases)

Para proteção das fases, o DPS deverá ser monocanal, classe de ensaio “I” segundo norma IEC, para proteção de primeiro nível, instalação em paralelo com o circuito.

O dispositivo deverá ser adequado para instalação em trilho DIN, além de atender às seguintes características técnicas:

Descrição	Característica Técnica	
	380 VAC	440 VAC
Máxima tensão contínua (Uc)	≥ 335 VAC	≥ 360 VAC
Corrente de Impulso de acordo com a curva 10/350 μs (limp)	≥ 35 kA	≥ 35 kA
Nível de proteção	≤ 4 kV	≤ 4 kV

Tempo de atuação	< 100 ns	< 100 ns
Máximo fusível de proteção	250 A (gL)	250 A (gL)
Corrente de curto-circuito com máximo fusível de pré-proteção	≥ 25 kA	≥ 25 kA
Temperatura de operação	-40°C a 80°C	-40°C a 80°C
Resistência de isolamento	≥ 109 Ω	≥ 109 Ω
Classe de inflamabilidade	V0	V0
Grau de proteção	IP-20	IP-20
Normas aplicáveis	IEC 61 643-1/11/12	IEC 61 643-1/11/12
Referências	FLT-PLUS CTRL-0,9/L (Phoenix Contacts) ou equivalente.	FLT-PLUS CTRL-1,5/L (Phoenix Contacts) ou equivalente.

DPS Classe I (Para Proteção Do Neutro)

Para proteção do neutro, o DPS deverá ser monocanal, classe de ensaio "I" segundo norma IEC, para proteção de primeiro nível, instalação em paralelo com o circuito.

O dispositivo deverá ser adequado para instalação em trilho DIN, além de atender às seguintes características técnicas:

Descrição	Característica Técnica
	380 VAC - 440 VAC
Máxima tensão contínua	≥ 255 VAC
Corrente de impulso de acordo com a curva 10/350 μs (limp)	≥ 50 kA
Nível de proteção	≤ 4 kV

Tempo de atuação	< 100 ns
Temperatura de operação	-40°C a 80°C
Resistência de isolamento	≥ 109 Ω
Classe de inflamabilidade	V0
Grau de proteção	IP-20
Normas aplicáveis	IEC 61 643-1/11/12
Referências	FLT 50 N/PE CTRL-1,5/L (Phoenix Contacts) ou equivalente.

DPS Classe II (Para Proteção das Fases)

Para proteção das fases, o DPS deverá ser monocanal, classe de ensaio “II” segundo norma IEC, para proteção de segundo nível, instalação em paralelo com o circuito, composto de base mais plugue (com codificação mecânica que permita apenas a conexão do varistor de tensão correspondente) para troca ou teste do elemento ativo, sem a necessidade de desligar o circuito, baseado em varistores de óxido de zinco monitorados termicamente com indicação visual e contato livre de potencial.

O dispositivo deverá ter contato de monitoração e sistema elétrico/mecânico que, em caso de fadiga do componente, desconecte o varistor do circuito principal.

Deverá possuir sistema de sinalização remota, através de contato livre de potencial, com conector plugavel, com capacidade mínima de 1 A / 250 Vca.

O dispositivo deverá ser adequado para instalação em trilho DIN, além de atender às demais características técnicas:

Descrição	Característica Técnica	
	380 Vac	440 Vac
Máxima tensão contínua (Uc)	≥ 275 Vac	≥ 320 Vac

Corrente nominal de acordo com a curva 8/20 μ s (I_n)	20 kA	20 kA
Corrente máxima de descarga de acordo com a curva 8/20 μ s ($I_{m\acute{a}x}$)	40 kA	40 kA
Nível de proteção	$\leq 1,35$ kV	$\leq 1,6$ kV
Temperatura de operação	-40°C a 75°C	-40°C a 75°C
Tempo de atuação	< 25 ns	< 25 ns
Classe de inflamabilidade	V0	V0
Grau de proteção	IP-20	IP-20
Normas aplicáveis	IEC 61 643-1/11/12	IEC 61 643-1/11/12
Referências	VAL-MS 230 ST + VAL-MS BE/FM (Phoenix Contacts) ou equivalente.	VAL-MS 320 + VAL-MS BE/FM (Phoenix Contacts) ou equivalente.

DPS Classe II (Para Proteção do Neutro)

Para proteção do neutro, o DPS deverá ser monocanal, classe de ensaio "II" segundo norma IEC, para proteção de segundo nível, instalação em paralelo com o circuito, composto de base mais plugue (com codificação mecânica que permita apenas a conexão do varistor de tensão correspondente) para troca ou teste do elemento ativo, sem a necessidade de desligar o circuito, baseado em varistores de óxido de zinco monitorados termicamente com indicação visual e contato livre de potencial.

O dispositivo deverá ter contato de monitoração e sistema elétrico/mecânico que, em caso de fadiga do componente, desconecte o varistor do circuito principal.

Deverá possuir sistema de sinalização remota, através de contato livre de potencial, com conector plugavel, com capacidade mínima de 1 A / 250 Vca.

O dispositivo deverá ser adequado para instalação em trilho DIN, além de atender às demais características técnicas:

Descrição	Característica Técnica
	380 Vac - 440 Vac
Máxima tensão contínua (Uc)	≥ 260 Vac
Corrente nominal de acordo com a curva 8/20 µs (In)	20 kA
Corrente máxima de descarga de acordo com a curva 8/20 µs (Imáx)	40 kA
Nível de proteção	≤ 1,5 kV
Tempo de atuação	< 100 ns
Tempo de operação	-40°C a 75°C
Classe de inflamabilidade	V0
Grau de proteção	IP-20
Normas aplicáveis	IEC 61 643-1/11/12
Referências	F-MS 12 ST + F-MS 12 BE/FM (Phoenix Contact) ou equivalente.

OBS.: A configuração de instalação dos dispositivos de proteção contra surtos, para cada caso, deverá ser consultada de acordo com as recomendações da Norma de instalação de DPS CORSAN que leva em consideração o tipo de sistema de aterramento, a tensão de operação, entre outros fatores.

Chave Seccionadora de Potência – CHSP

Deverá possuir acionamento rotativo permitindo o seccionamento seguro mesmo sob carga e possuir partes condutoras fora do alcance do operador evitando contatos acidentais com as partes vivas durante as manobras.

Deverá permitir a operação simultânea em todas as fases, tanto na abertura quanto no fechamento.

Deverá ser provida de prolongador para acionamento externo através da porta do painel. O

mecanismo de operação deverá indicar claramente as posições dos contatos principais:

LIGADO - DESLIGADO.

Deverá possuir dispositivo de travamento por cadeado.

Demais características técnicas requeridas:

Descrição	Característica Técnica
Tensão nominal de isolamento (Ui)	1000 V
Tensão nominal de impulso (Uimp)	8 kV
Suportabilidade ao curto-circuito (690 V) - Icm	De 160 A: 12 kA De 250 A: 30 kA De 400 A: 65 kA De 630 A: 80 kA
Vida mecânica	10 000 manobras
Grau de proteção	IP-20
Normas Aplicáveis	IEC60947-1, EC60947-3 e DIN VDE 0660.

Chave seccionadora porta-fusível tripolar - CHSF

Rotativa

Deverá permitir o seccionamento seguro, mesmo sob carga, e possuir partes condutoras fora do alcance do operador, evitando assim contatos acidentais com as partes vivas durante as manobras.

Deverá possuir visor amplo e transparente permitindo fácil e rápida identificação dos fusíveis.

Deverá permitir a operação simultânea em todas as fases, tanto na abertura quanto no fechamento.

Deverá ser provida de prolongador para acionamento externo através da porta do painel. O mecanismo de operação deverá indicar claramente as posições dos contatos principais:

LIGADO - DESLIGADO.

O mecanismo de operação deverá ser rotativo.

Deverá permitir bloqueio por cadeado nas posições: LIGADO ou DESLIGADO.

Demais características técnicas requeridas:

Descrição	Característica Técnica
-----------	------------------------

Tensão nominal de isolamento (Ui)	1000 V
Tensão nominal de impulso (Uimp)	12 kV
Vida mecânica	De 160 A: 16 k manobras De 250 A: 16 k manobras De 400 A: 16 k manobras
Grau de proteção	IP-20
Normas Aplicáveis	IEC60947-1, EC60947-3 e DIN VDE 0660.

Punho

Deverá permitir o seccionamento seguro mesmo sob carga e possuir partes condutoras fora do alcance do operador, evitando assim contatos acidentais com as partes vivas durante as manobras.

Deverá possuir visor amplo e transparente permitindo fácil e rápida identificação dos fusíveis.

Deverá possuir orifícios na tampa permitindo verificar a tensão nos fusíveis sem a necessidade de interromper os serviços.

Deverá permitir a operação simultânea em todas as fases, tanto na abertura quanto no fechamento.

Deverá possuir estrutura mecânica que permita a instalação na porta do quadro de comando.

Demais características técnicas requeridas:

Descrição	Característica Técnica
Tensão nominal de isolamento (Ui)	100 A – 690 V 160 A – 1000 V
Tensão nominal de impulso (Uimp)	100 A – 6 kV 160 A – 8 kV
Tipo de fusível aplicável	100 A – NH tamanho 000 160 A – NH tamanho 00
Vida elétrica	200 manobras
Vida mecânica	1400 manobras
Grau de proteção	IP-20
Normas Aplicáveis	IEC60947-1, EC60947-3 e DIN VDE 0660.

Contatores magnéticos – CTM

Requisitos gerais para contatores:

O contatores magnético deverá ter os tamanhos indicados pela norma NEMA para os requisitos da carga e/ou serviços indicados e deverá estar de acordo com as normas IEC- 947-4. A capacidade, desempenho e características de serviço deverão estar de acordo com os requisitos da publicação ICS das normas NEMA para contatores fixos.

Deverá ser adequado para operação sob carga nominal, sem necessidade de manutenção além da manutenção de rotina.

Todos os contatos condutores de corrente deverão ser prateados ou de outro material adequado para prevenir a formação de óxidos de alta resistência. Os contatos deverão ser facilmente substituíveis.

O contatores deverá operar livre de vibrações ou qualquer ruído perceptível, quando energizado. As bobinas deverão ser adequadas para operação em 220 Vca.

Importante: Deverão ser fornecidos, juntamente com o contatores, 4 (quatro) unidades de blocos de contato auxiliares perfeitamente compatíveis com o modelo do contatores fornecido. Os blocos serão dos tipos: normalmente aberto ou normalmente fechado, conforme necessidade.

Contatores tripolar para motores

Os contatores deverão ser dimensionados para partida a plena tensão de motores de indução, tipo gaiola, nunca menores que o tamanho 1 da NEMA, categoria de utilização AC- 3 (Quando for para categoria de utilização diferente, estará explícito nos Desenhos de Referência). Os contatores deverão ser equipados com câmaras de extinção de arco ou outro dispositivo adequado para minimizar os danos provenientes de um arco elétrico. As câmaras deverão ser de fácil remoção e substituição sem necessidade de remoção do contatores.

Demais características técnicas requeridas:

Descrição	Característica Técnica
Tensão de isolamento (Ui)	Para $I_n < 65$ A: 690 V
Tensão suportável ao impulso (Uimp)	Para $I_n < 100$ A: 6 kV
Vida mecânica (em milhões de manobras)	Para $I_n < 100$ A: 10 Para $100 \leq I_n < 400$ A: 5

Vida elétrica - até 400 V (em milhões de manobras)	Para $I_n \leq 75$ A: 1,0 Para $75 < I_n \leq 110$ A: 0,7 Para $110 < I_n \leq 210$ A: 0,9
Normas Aplicáveis	NBR IEC 60.947-4, NBR IEC 60.947-1/2

Mini-Contator

Deverão possuir configuração de contatos conforme necessidade. Deverão ser para as categorias de utilização AC-1.

Demais características técnicas requeridas:

Descrição	Característica Técnica
Tensão de isolamento (U_i)	500 V
Faixa de tensão de emprego (U_e)	12-500 V
Tensão suportável ao impulso (U_{imp})	4 kV
Máxima frequência de chaveamento em AC-1	300 ciclos/h
Vida mecânica (em milhões de manobras)	10
Normas Aplicáveis	NBR IEC 60.947-4, NBR IEC 60.947-1/2

Contator para capacitor

Deverá ser categoria de emprego AC-6b (norma IEC 947 4-1) com resistores de pré- carga encapsulados.

Deverá operar livre de vibração ou qualquer ruído perceptível quando energizado. A bobina de comando deverá ser adequada para operação em 220 Vca.

Deverá ser provido de contatos auxiliares associados a resistores de pré-carga (antissurto) para amortecimento da corrente I_{rush} do capacitor. Cabe salientar que para os contadores que não possuam a tecnologia de desconexão dos resistores após o término do tempo de I_{rush} (o contato auxiliar permanece atuado conectando o resistor em paralelo ao contato principal) deverão ser fornecidos tantos resistores sobressalentes quanto os utilizados em cada contator.

Demais características técnicas requeridas:

Descrição	Característica Técnica
Tensão de isolamento (U_i)	500 V
Faixa de tensão de emprego (U_e)	12-500 V

Tensão suportável ao impulso (Uimp)	4 kV
Máxima frequência de chaveamento em AC-1	300 ciclos/h
Vida mecânica (em milhões de manobras)	10
Normas Aplicáveis	NBR IEC 60.947-4, NBR IEC 60.947-1/2

Fusíveis de Baixa Tensão – FUS

Os fusíveis de BT para proteção de motores deverão ser retardados. Os fusíveis para proteção de acionamentos por conversores de frequência e chaves de partida suave deverão ser de ação ultra-rápida. Não será aceito arranjo de fusíveis em paralelo ou série.

Fusíveis Retardados - NH

Deverá ser tipo limitador de corrente, para proteção de motores, de ação retardada, instalados em corpo cerâmico preenchido com areia de quartzo de alta pureza e equipados com indicador de fusão. Deverá ser para montagem em base apropriada conforme estilo de fixação.

Demais características técnicas requeridas:

Descrição	Característica Técnica
Tipo de ação	gL/gG
Forma de construção	NH
Estilo de fixação	< 1 000 A: Faca central (DIN43620) > 1 000 A: Faca resaca (DIN43652)
Tensão nominal de operação	500 VCA
Capacidade de ruptura	120 kA
Normas Aplicáveis	IEC 60 269-1, IEC 60 269-2-1

Fusíveis Ultra-rápidos – UR

Deverá ser tipo limitador de corrente, para proteção de motores, de ação retardada, instalados em corpo cerâmico preenchido com areia de quartzo de alta pureza e equipados com indicador de fusão.

Deverá ser para proteção de conversores de frequência e chaves estáticas de partida suave (soft-starters), com ação ultra-rápida, alta capacidade de interrupção (NH), baixo I²t, com estilo de fixação adequada a cada tipo de aplicação, com classe de utilização segundo as recomendações do fabricante do acionamento.

Deverá ser para montagem em base apropriada conforme estilo de fixação.

Demais características técnicas requeridas:

Descrição	Característica Técnica	
Tipo de ação	aR	
Forma de construção	NH	
Estilo de fixação	< 1 000 A: Faca central (DIN43620)	
Tensão nominal de operação	660 VCA	
Capacidade de ruptura	200 kA	
Integral Total máxima admissível (I ² t) em 660/690V	Corrente [A]	Integral [A ² s]
	100	4.650
	125	8.500
	160	16.000
	200	28.000
	250	51.500
	315	80.500
	350	91.500
	400	125.000
	450	140.000
	500	180.000
	550	230.000
	630	350.000
	700	465.000
	800	725.000
	900	850.000
	1.000	1.250.000
1.100	1.600.000	
1.250	2.400.000	
1.400	2.450.000	
Normas Aplicáveis	IEC 60 269-1, IEC 60 269-2-1	

Relé de Nível – RN para Chaves tipo Boia – Quando pertinente

Os relés de nível podem operar em dois modos distintos, sendo eles com duas ou três boias, configurado via frontal do aparelho. O funcionamento de cada modo está descrito a seguir.

MODO 1 - Com duas boias, sendo uma para controle de nível (B1) e outra para segurança de transbordamento (B2).

MODO 2 - Com três boias, sendo boia 1 (B1) para controle do nível superior, boia 2 (B2) para segurança de transbordamento e boia 3 (B3) para controle do nível inferior.

Em ambos os modos é possível ajustar o desligamento da bomba para atuar de forma instantânea ou com



COMPANHIA RIOGRANDENSE DE SANEAMENTO
DIRETORIA DE EXPANSÃO
SUPERINTENDÊNCIA DE PROJETOS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS DE ÁGUA

retardo no desligamento. Obs. O led da próxima saída a ser acionada fica piscando. MODO 1
MODO 2

DADOS TÉCNICOS

Alimentação (-15% +10%) 24 Vcc, 24, 48, 110, 220 Vca (especificar)

Frequência da rede 50-60 Hz

Consumo 3 VA (aproximadamente)

Retardo no desligamento da bomba Ajustável de 0 (instantânea) a 60 segundos

Distância de comando 1.000 m/até 100W

Tensão no circuito de comando 24 V

Repetibilidade 2%

Tempo de retorno 100 ms

Reles de saída 2 x 5 A, 250 Vca máx. carga resistiva - reversível

Vida útil dos contatos

Mecânica (sem carga): 10.000.000 operações

Elétrica (com carga resistiva): 1.000.000 operações

Temperatura ambiente de trabalho: 0 a 50°C

De armazenamento: -10 a 60°C

Umidade relativa de trabalho 20 a 90% sem condensação

Grau de proteção da caixa IP 51

Grau de proteção nos terminais IP 20

Capacidade dos terminais Fio: 2,5 mm² Cabo: 2,5 mm² condutor com terminal: 2,5 mm²

Torque de aperto: 0,5 a 0,6 Nm

Fixação Trilho DIN 35mm ou parafusos (com acessório opcional para caixas J e D)

Relé de nível – RN por Eletrodo

Opção 1: Deverá permitir o controle de bomba (Controle de nível inferior). Estando os eletrodos, superior e inferior, submersos, o relé arma ligando a bomba. Quando o nível de água diminuir, descobrindo o eletrodo inferior, o relé desarma desligando a bomba.

Opção 2: Deverá permitir o controle de bomba (Controle de nível superior). Estando os eletrodos, superior e inferior, submersos, o relé desarma desligando a bomba. Quando o nível de água diminuir, descobrindo o eletrodo inferior, o relé arma ligando a bomba.

Demais características técnicas requeridas:

Descrição	Característica Técnica
-----------	------------------------

Alimentação	220 Vca + ou – 10%
Frequência	50/60 Hz
Consumo máximo	3,5 VA
Distância (relé-eletrodo)	> 100 m
Ajuste de sensibilidade	Sim
Relé de saída	1 SPDT – 5A/250Vca
Tempo para reset	> 500 ms
Tensão de isolamento	1500 Vrms / 1 min
Resistência de isolamento	>50 MOhm – 500 Vcc
Tipo de montagem	Em trilho DIN
Material da caixa	ABS V0 – Auto-extinguível
Conexões	Borne com parafuso imperdível
Grau de proteção	IP-20 (Invólucro)
Normas Aplicáveis	IEC 60 255-5/00

Relés de Tempo – RT

Deverá ser provido de temporização com retardo na energização (RE) ou retardo na desenergização (RD), conforme requerido pela aplicação.

Demais características técnicas requeridas:

Descrição	Característica Técnica
Alimentação	220 Vca + ou – 10%
Frequência	50/60 Hz
Consumo máximo	70 mA
Precisão da escala	+ou-5% FE (a 25°C)
Precisão de repetibilidade	+ou-2% FE (a 25°C)
Relé de saída	1 SPDT – 5A/250Vca
Vida elétrica útil do contato	100.000 (carga resistiva)
Vida mecânica útil do contato	10.000.000 (sem carga)
Tempo para reset	> 500 ms
Tensão de isolamento	1500 Vrms / 1 min
Resistência de isolamento	>50 MOhm – 500 Vcc
Ajuste de tempo	Trimpot - Dial frontal ou Tipo parafuso externo

Tipo de montagem	Em trilho DIN
Material da caixa	ABS V0 – Auto-extinguível
Conexões	Borne com parafuso imperdível
Grau de proteção	IP-20 (Invólucro)
Normas Aplicáveis	IEC 60 255-5/00

Totalizador de horas (horímetro)- TH

Deverá ser dotado de motor que, após energizado, realiza o movimento de engrenagens apresentando a indicação do tempo decorrido. Deverá ser de totalização progressiva. Deverá ser provido de mecanismo para fixação em porta de painel metálico.

Demais características técnicas requeridas:

Descrição	Característica Técnica
Alimentação	220 Vca /60Hz
Resolução	1/100 horas (36 s)
Exatidão	+ ou – 0,1% do valor indicado
Mostrador	Roletes mecânicos, 7 dígitos com 4 mm de
Dimensões	48 x 48 mm
Conexões	Terminas com parafuso
Material da caixa	ABS V0 – auto-extinguível
Grau de proteção	IP20

Relé falta de fase – RFF

Deverá possuir a função falta de fase e assimetria modular.

Demais características técnicas requeridas:

Descrição	Característica Técnica
Alimentação	220 Vca + ou – 10%
Frequência	50/60 Hz
Consumo máximo	3 VA
Tempo de retardo fixo	Ligamento: 10 s
Ajuste de sensibilidade	Sim
Relé de saída	1 SPDT – 5A/250Vca
Tempo para reset	> 500 ms

Tensão de isolamento	1500 Vrms / 1 min
Resistência de isolamento	>50 MOhm – 500 Vcc
Tipo de montagem	Em trilho DIN
Material da caixa	ABS V0 – Auto-extinguível
Conexões	Borne com parafuso imperdível
Grau de proteção	IP-20
Normas Aplicáveis	IEC 60 255-5/00

Relés de Supervisão Trifásico – RST

Deverá possuir, no mínimo, as funções: Falta de fase, sequência de fase, assimetria modular e angular.

Demais características técnicas requeridas:

Descrição	Característica Técnica
Alimentação	220 Vca + ou – 10%
Frequência	50/60 Hz
Consumo máximo	3 VA
Tempo de retardo	Ligamento: 4 s
Precisão	+ou- 1% de Un
Repetibilidade	<1%
Relé de saída	1 SPDT – 5A/250Vca
Vida útil mecânica do contato	10.000.000
Tempo para reset	> 500 ms
Tensão de isolamento	1500 Vrms / 1 min
Resistência de isolamento	>50 MOhm – 500 Vcc
Tipo de montagem	Em trilho DIN
Material da caixa	ABS V0 – Auto-extinguível
Conexões	Borne com parafuso imperdível
Grau de proteção	IP-20 (Invólucro)
Normas Aplicáveis	IEC 60 255-5/00

Botoeiras de Comando

Geral

As botoeiras de comando deverão ser do tipo pulsante, com blocos de contatos facilmente permutáveis e vida mecânica não inferior a 1 milhão de manobras. Todos os botões deverão ser redondos, com 22 mm de diâmetro, para 400 V, corrente alternada, ou 250 V, corrente contínua, contatos com capacidade para conduzir 20 A continuamente sem exceder uma elevação de temperatura de 30°C e ter grau de proteção mínimo IP-54, conforme norma NBR IEC 60529.

Cores

Todos os botões de comando deverão ter as cores conforme estipulado na Tabela 1, porém os botões de uma mesma cor não poderão ter variações de tonalidade.

Tabela 1

Descrição	Característica Técnica
Vermelha	Ligar ou fechar
Verde	Desligar, abrir ou parar
Preta	Reposição
Amarela	Conhecimento ou rearme
Azul	Teste
Cinza	Funções múltiplas

Chaves Seletoras e de Comando

Geral

Todas as chaves seletoras e de comando deverão ser do tipo rotativa para montagem em painéis, mecanismo de operação na parte posterior e vida mecânica não inferior a 1 milhão de manobras. As chaves deverão ser parafusadas aos painéis. Cada chave deverá ter estágios de operação separados por no mínimo 30° e em arranjo tal que permita cumprir suas funções. Os contatos de todas as chaves deverão ser autoajustáveis e deverão operar sob a ação de molas. Deverá ser previsto um dispositivo adequado para manter a pressão nos contatos quando os mesmos estão fechados, e as molas de compressão não podem ser elementos condutores de corrente. Todas as chaves seletoras e de comando deverão ser adequadas para 600 V, corrente alternada, ou 250 V, corrente contínua e ter grau de proteção IP-54, conforme norma NBR IEC 60529.

Todas as chaves deverão suportar satisfatoriamente o teste de 10 mil operações, com corrente nominal. As chaves deverão ser previstas para operação contínua sob corrente de 20 A, sem exceder um aumento de temperatura de 30°C. A capacidade de interrupção de cargas indutivas

deverá ser de no mínimo 10 A em 125 V corrente alternada.

O sentido de rotação das chaves seletoras e de comando deverá obedecer à tabela 2 **Erro!**
Fonte de referência não encontrada..

Anti-Horário	Horário
Abrir	Fechar
Desligar	Ligar
Parar	Partir
Teste	Normal
Local	Remoto
Manual	Automático
Secundária	Principal
Diminuir	Aumentar

Espelhos

Cada chave seletora e de comando deverá ser provida de um espelho, marcado de maneira clara e indelével com as posições de operação.

Chaves Seletoras

As chaves seletoras deverão ter o número de posições requerido pelo circuito, contatos estáveis e punhos tipo "knob".

As chaves seletoras voltimétricas deverão ter quatro posições DESL-0A-0B-0C.

As chaves seletoras, quando usadas para transferência de comando, deverão ter duas posições: LOCAL-REMOTO. Estas chaves serão providas de bloqueio que permitirá a extração do punho na posição REMOTO.

Chaves de Comando

As chaves de comando tipo partida-parada serão de três posições, com retorno por mola à posição central, e punho tipo "knob".

As chaves de comando tipo liga-desliga serão de quatro posições, sendo duas estáveis, com retorno por mola às posições centrais, punho tipo pistola, e memória da última operação.

As chaves de comando deverão ter sinalização de discrepância entre a posição da chave e a do equipamento comandado, quando aplicável.

Contatos Elétricos de Equipamentos

Os contatos elétricos de todos os equipamentos de controle, medição, proteção e supervisão (relés, chaves fim de curso, botões de comando, chaves seletoras e de controle etc.), exceto, eventualmente, os contatos de saídas binárias das Unidades de Aquisição de Dados e Controle, deverão operar à tensão nominal de 220 V, corrente alternada, deverão ser eletricamente independentes, operar corretamente mesmo quando submetidos à vibração e deverão atender às recomendações da norma IEC-947.

Os contatos deverão ter as características técnicas indicadas na Tabela 2, conforme definido na norma IEC-947-5-1.

Tabela 2

Aspecto	Característica Técnica
Categoria de utilização	DC-13
Características elétricas	P600
Vida mecânica	1 milhão de operações
Operações em carga	120 por hora

Sinalizadores Luminosos

Geral

Toda a sinalização de estado deverá ser feita através de sinalizadores a LED (Diodos Emissores de Luz) montados em armações apropriadas. Não serão aceitos sinalizadores com lâmpadas incandescentes.

As armações para sinalização deverão ser próprias para montagem em quadro, com lentes apropriadamente coloridas. As lentes deverão ser de um material que não venha a sofrer deformações ou mudança de coloração com o tempo.

As armações de sinalização e os LEDs deverão formar um conjunto que indique claramente se estão acesas ou não, mesmo quando sujeitas à incidência direta da luz solar.

Cores

Todas as armações de sinalização deverão ter as cores conforme estipulado na Tabela 3: Posição de Equipamento de Manobra, Tabela 4: Geral, Tabela 5: Válvulas, porém as armações de uma mesma cor não poderão ter variações de tonalidades:

Tabela 3: Posição de Equipamento de Manobra

Cor	Função
-----	--------

Verde	Aberto
Vermelha	Fechado
Branca	Em teste
Branca	Mola carregada
Azul	Em manutenção
Amarela	Porta aberta

Tabela 4: Geral

Cor	Função
Amarela	Condição anormal
	Carregador/bateria fim de carga
Vermelha	Equipamento energizado (ligado)
	Bomba principal
	Carregador/bateria em carga
Verde	Equipamento desenergizado (desligado)
	Carregador/bateria em flutuação
Branca	Posição de chave seletora
	Relé de bloqueio armado (normal)
	Supervisão de bobina (normal)
	Discrepância

Tabela 5: Válvulas

Cor	Função
Vermelha	Aberta
Verde	Fechada
Amarela	Defeito

9.9 ESPECIFICAÇÕES DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS - AUTOMAÇÃO e TELECOMANDO

9.9.1 Descrição Técnica Geral

Os equipamentos ofertados para cada local devem obedecer às características indicadas de acordo com o tipo de equipamento solicitado para o local. Os tipos de equipamentos especificados pela CORSAN visam à padronização das estações de telemetria da companhia e devem ser rigorosamente observados. Os tipos de equipamentos possíveis de acordo com o local estão descritos nos próximos itens:

a) Controlador Lógico Programável Quando aplicável

O CLP será composto de 1 (Um) CPU no total e módulos adicionais conforme o caso e descritos a seguir. O fornecimento deverá ser completo, incluindo todos os acessórios, peças sobressalentes, instrumentos de manutenção e programação, ferramentas especiais, treinamento, bem como a execução de ensaios e transporte. As demais características técnicas e outras informações de entradas e saídas digitais, entradas e saídas analógicas, e saída de comunicação da CPU devem atender às especificações do projeto de automação.

Características mínimas do software de programação do CLP:

O software original de programação deve estar em português, ser compatível com Windows e atender plenamente o conjunto de instruções da norma IEC61131-3 no mínimo para a linguagem ladder de programação de CLP. Deverá também permitir que alterações do programa possam ser feitas on-line através de um desktop ou laptop, e possibilitar a simulação da execução de programas sem a necessidade do CLP estar conectado, com no mínimo a emulação do hardware e simulação de gráficos das I/Os.

O conjunto de instruções deverá possuir características da IEC 61131-3, como por exemplo:

- Todas as instruções devem ser padronizadas de acordo com a norma;
- Nos comandos apropriados como temporizadores, comparadores e instruções aritméticas, deve-se utilizar o nome da variável fora do bloco e utilizar abreviaturas nas entradas;
- Comando de Comparadores com possibilidade de 6 tipos diferentes de comparadores que a norma oferece;
- Instruções aritméticas avançadas de no mínimo: valor absoluto, raiz quadrada, logaritmo natural e base 10, exponencial natural, seno, cosseno, tangente, arco seno, arco cosseno e arco tangente;



- As funções padronizadas devem ser uma unidade de programa coesa em que todas as entradas devem ser declaradas a cada invocação. Variáveis externas à função não deve interferir nos resultados desta função;

- Permitir criação e utilizar funções e blocos de funções;

- Permitir os 2 tipos diferentes de tarefa descrito na norma: preemptiva (periódica) e não-preemptiva (não-periódica), sendo esta última podendo ser subdividida em 3 subcategorias: cíclica, tempo e evento.

Estruturação de programa de acordo com a norma apresentando a possibilidade de implementar todas as três “Unidades de Organização de Programa”, que são:

- Função e suas funcionalidades e representações, possibilitando ao usuário declarar e invocar as funções através do método padronizado pela norma e criar variáveis com escopo local;

- Bloco funcional que permite armazenar estados entre execuções e possui estrutura de memória própria em cada instância, essas instâncias devem ser nomeadas e sua estrutura interna de memória deve ser alocada de forma independente de todas as outras instâncias do mesmo bloco. Deverá permitir ao usuário declarar, instanciar e invocar estas funções e permitir criação de variáveis com escopo local pelo método padronizado pela norma;

- Programas com possibilidade de criar diversos programas para a divisão do problema de controle. Deve disponibilizar a possibilidade de serem executados através de tarefas ou chamados através de outros programas.

A declaração dos tipos de dados deverá ser obrigatória, permitir declaração de variáveis não associadas a endereços físicos de memória e deverá dispor no mínimo dos seguintes tipos de dados: BOOL, INT, UINT, TIME e REAL.

O editor de programa deve ter as seguintes características:

- Deverá ser inibido qualquer tentativa de interrupção de linhas ou que estas permaneçam não conectadas a linha de força;

- Não permitir que entradas de blocos sejam deixadas em branco;

- A ordem de execução de programa deverá ser da esquerda para a direita, estando na mesma malha e seqüência de malhas de cima para baixo.

Comunicação:

A configuração da rede, incluindo endereçamento, prioridade, taxa de transmissão tabela de dados, etc., deverá ser feita através do software de configuração do CLP ou por software específico. Em ambos os casos poderá ser utilizada a mesma porta de configuração da CPU, uma porta específica existente no frontal do modulo de comunicação ou a própria rede.



Caso seja necessário software, cabos ou adaptadores específicos para a configuração da rede, estes itens deverão fazer parte do fornecimento.

O controlador deve ter ainda possibilidade de inserção no rack dos seguintes módulos de comunicação, com possibilidade da implementação de no mínimo 8 módulos por composição:

DeviceNet

Profibus – DP (Mestre e Escravo)

Ethernet TCP/IP com Modbus

APR03

Comunicação:

01 Porta serial RS-485, para comunicação Modbus RTU Mestre / Escravo;

01 Porta serial (para programação e interface com IHM).

Interface com softwares supervisórios

A interface com os softwares supervisório de mercado deverá ser feita através de um componente de sistemas (módulo de software) que capta as informações do sistema de comunicação para utilização como variáveis do supervisório. Este componente deve ser o OPC Server, padrão industrial de comunicação extremamente difundido e suportado, que possibilitará a criação e manipulação de dados no formato OPC (tags) de forma transparente à infraestrutura.

Desta forma, pode-se utilizar aplicativos SCADA de mercado para controlar e monitorar equipamentos, sem a necessidade de desenvolvimento de softwares aplicativos dedicados.

Condições Gerais para o Fornecedor

Suporte

Caso o fabricante dos equipamentos utilizados possua apenas representante instalado no Brasil, o mesmo deve possuir total estrutura para manutenção do equipamento e operação do mesmo, além de fornecer manuais de operação e manutenção (todos em língua portuguesa impreterivelmente).

Embalagem e Acondicionamento:

O equipamento deverá ser fornecido completamente montado e configurado, com suas partes internas e externas.

Transporte

O equipamento deverá ser transportado conforme recomendações dos fabricantes e entregue no local a ser designado pela contratante. O fornecedor será responsável pelo seguro de transporte do equipamento até o local previsto para entrega.

Treinamento

A proponente vencedora da licitação deverá providenciar, a critério da contratante, treinamento em suas dependências ou nas dependências da contratante, por um período suficiente (mínimo de 40 horas) para capacitação quanto a programação (incluindo PID), manutenção e operação do CLP, com material didático em língua portuguesa e profissionais capacitados, para até 10 funcionários da contratante.

O custo com o treinamento deverá estar incluso no preço de fornecimento dos CLPs.

Documentos a serem enviados com a proposta

Deverão ser enviados os catálogos, obrigatoriamente em português, para avaliação do equipamento ofertado.

Garantia

Garantia mínima: 24 meses de funcionamento ou 30 meses após a entrega completa do equipamento.

Folha de Dados

A folha de dados conforme deverá ser preenchidas pelo fornecedor e devolvidas para a contratante para análise técnica.

Folha de Dados do CLP

CARACTERÍSTICAS GERAIS	
Forma construtiva	Modular
Montagem	Em trilho DIN
Grau de proteção	IP20
Temperatura de operação	-10 a 55°C
Umidade relativa	5 a 0,95%
Possibilidade de Alimentação do CLP e	24Vcc ou 100 a 240Vca



CARACTERÍSTICAS GERAIS	
dos módulos	
Conectores extraíveis	Sim
Sinalizadores do estado de funcionamento do CLP	Sim. Estados mínimos: rodando, falha, comunicação, entradas e saídas.
Conector da porta de comunicação	no frontal
Número máximo de módulos por composição	12
Número mínimo de E/S digitais	Pelo projeto
Número mínimo de E/S analógicas	Pelo projeto

SUBSISTEMA DE PROCESSAMENTO (CPU)		
Descrição	Valor	
Memória retentiva do tipo Flash com no mínimo:	64 Mb	
Memória RAM com no mínimo:	64Mb	
Porta de programação via USB:	Sim	
Portas de comunicação	Ethernet, no mínimo:	1
	Serial no mínimo:	1
Protocolos no mínimo:	Modbus/TCP e Modbus/RTU	
Canais de contagem rápida	8 (Mínimo 200KHz)	
Relógio e tempo real	Sim	



SUBSISTEMA DE PROCESSAMENTO (CPU)	
Possibilidade de atualização de firmware via ethernet	Sim
Pogramação on line via USB e ethernet	Sim
Controlador PID	Sim
CPU com processador dual core	Sim
Entrada para cartão SD	Sim
Tempo de varredura por instrução booleana (mínimo)	22ns
Web Server incorporado com possibilidade de criações de tela	Sim

SUBSISTEMA DE ENTRADA E SAÍDA	
Entradas digitais (mínimo)	(relê estado sólido (X) transistor () TRIAC de acordo com IEC 61131-2 Tipo 1
Alimentação auxiliar	24 Vcc
Indicação individual por leds	Sim
Conectores extraíveis	Sim
Tempo de resposta (mínimo):	4ms
Filtragem de transientes	Sim
Saídas digitais (mínimo)	(relê estado sólido (X) transistor () TRIAC

SUBSISTEMA DE ENTRADA E SAÍDA	
Capacidade de corrente p/ entrada e saída	0,5 A
Conectores extraíveis	Sim
Entradas analógicas mínimas	(x) 0 a + 10 Vcc (x) 4...20 mA(HART)
Alimentação auxiliar	24 Vcc
Isolação entre entradas e circuito interno de no mínimo 500Vca	Sim (todas)
Isolação entre entradas e alimentação de no mínimo 1500Vca	Sim (todas)
Resolução mínima	12 bits
Tempo de amostragem	< 1 ms
Precisão de leitura em escala máxima a 25°C	±0,1%
Conectores extraíveis	Sim
Saídas analógicas mínimas	(x) 4...20 mA
Alimentação auxiliar (se aplicável)	24 Vcc
Isolação entre entradas e circuito interno de no mínimo 500Vca	Sim (todas)
Conectores extraíveis	Sim



SUBSISTEMA DE ENTRADA E SAÍDA	
Resolução mínima	12 bits
Tempo de conversão	< 50 ms
Precisão de leitura	±0,2%
Linearidade	±0,2%
Conectores extraíveis	Sim

SOFTWARE	
Idioma do software em português:	Sim
Linguagem de programação no mínimo:	(x) Ladder (x) Blocos Lógicos (x) Texto estruturado
Norma IEC61131-3	(X) sim () não Com as cinco linguagens
A mesma ferramenta de programação do CLP deve programar a IHM	Sim
A ferramenta de programação do CLP deve possuir a funcionalidade de criar as telas para acesso via web server	Sim
A ferramenta de programação de possuir software OPC incorporado	Sim
Endereçamento configurável	Sim
Número ilimitados de instâncias de blocos de funções	Sim
Criação de comentários de instrução e de linha	Sim
Possibilidade de sobrescrever valores de E/S, com indicação clara das variáveis	sim



SOFTWARE	
forçadas	
Monitoração do programa com indicação visual clara do estado das variáveis	Sim
Auto-diagnóstico dos subsistemas (conforme item "Características de software" da especificação) Sim	Sim
Configuração de senhas Sim	Sim
Simulador do programa do CLP	(X) sim () não
Emulador de Hardware	(X) sim () não
Emulador da comunicação com o supervisor	(X) sim () não

b) No Break - NB1 Quando pertinente

Aspectos Construtivos

O No Break será composto basicamente de retificador estático tiristorizado, bateria estacionária, inversor estático tiristorizado e chave de transferência automática, montadas em armário metálico.

Deverá possuir no circuito de entrada dispositivo de proteção contra curto-circuito além de possuírem, no mínimo, e as seguintes características:

Dados de alimentação:

Tensão nominal: 115/220V.

Frequência: 60Hz

Nº de fases: 1.

Neutro: Solidamente aterrado.

Características elétricas

- Tensão de entrada: 115/220V +- 10%
- Frequência: 60 Hz +- 5%
- Potência: 2-2.5 KVA
- Tensão de saída: 115/220Vca
- Forma de onda: senoidal
- Regulação estática: +-3%



- Variação da frequência de saída: +- 3%
- Distorção harmônica total; < 5%
- Bateria: selada, montada em gabinete interno ao equipamento
- Autonomia mínima: 30 min.
- Carga: automática, trabalhando em regime de flutuação
- Tempo de recarga das baterias: menor que 10 horas
- Grau de proteção dos gabinetes: IP 20 (mínimo)
- Entrada dos cabos: pela parte inferior.

Proteções

O No Break deverá possuir, no mínimo, as seguintes proteções, com sinalização visual e sonora na frente do gabinete:

- Sobreaquecimento.
- Sobrecarga.
- Tensão de CC anormal.
- Tensão de saída anormal.
- Falha a terra.

Sinalização

Deverá possuir sinalizações na frente do gabinete, indicando além da atuação das proteções os sinais de:

- Retificador energizado.
- Bateria em descarga.
- Saída energizada.

Para sinalização remota deverá ser previsto uma saída por contato (NF) de “DEFEITO”.

Fiação

Toda a fiação deverá ser feita com condutores de cobre, isolamento termoplástico para 750 V ou 1 kV, seção mínima 2,5 mm².

Os condutores serão instalados em canaletas de PVC rígido com furos laterais e tampa. Os condutores devem ser contínuos entre terminais, não sendo permitidas emendas ou derivações fora das régua de bornes. Os condutores de circuitos eletrônicos deverão ser instalados em canaletas separados do restante da fiação.

Todos os cabos dos circuitos auxiliares e de controle entrarão no painel pela parte inferior, conectados a régua de bornes terminais, devidamente identificadas e separadas por sistema: força, comando e sinais eletrônicos os bornes terminais de força, deverão ser dimensionados para capacidade mínima de 130 % da corrente nominal do circuito, e os de controle para 30 A. Deverão ser previstos, pelo menos, 20% de reserva para os bornes de controle.

Todos os terminais deverão ser do tipo de pressão.

Ensaio

Deverá ser apresentado o relatório de testes e ou desempenho do equipamento. O equipamento a qualquer tempo poderá ter sua fabricação inspecionada pelo CONTRATANTE ou por firma por ela credenciada.

Manuais

O manual de montagens, bem como o manual de operações e manutenção deverá ser completo e definir perfeitamente as fases de montagem, de operação, bem como os processos e métodos de manutenção e reparo dos equipamentos, tendo em vista sempre a segurança completa do pessoal e o bom desempenho do equipamento.

Deverá conter, onde aplicável e conforme solicitação da Fiscalização, as seguintes informações:

- Desenhos seccionais com lista de peças numeradas;
- Descrição geral e especificação de operação de todo o equipamento;
- Instruções para armazenamento, instalação montagem, funcionamento desmontagem, reparos e remontagem;
- Características de todos os componentes dos equipamentos;
- Diagramas unifilares, trifilares e funcionais;
- Instruções para manutenção preventiva, periodicidade e procedimentos;
- Instruções específicas de segurança pessoal na operação e manutenção do equipamento.

Assistência Técnica

O fornecedor do No Break deverá possuir estrutura para garantir, em caso de necessidade, reposição de peças, acessórios e demais serviços de assistência técnica.

Embalagem

Deverá ser de inteira responsabilidade do fornecedor, apropriada para transporte rodoviário, adequada para evitar danos e para resistir o manuseio, içamento, carga e descarga.



Garantia

O fornecedor deverá garantir em sua proposta o conserto e/ou substituição, sob suas expensas, de todo o equipamento em que se constatar defeitos de fabricação ou de material, dentro do prazo de 12 (doze) meses a partir da data de entrada em operação normal do equipamento, ou 18 (dezoito) meses a partir da entrega.

c) Painel de Automação e Controle

Objetivo

A presente especificação técnica tem por objetivo a descrição dos requisitos mínimos exigidos para o fornecimento, projeto, fabricação e teste do PAC, a ser instalado conforme projeto e especificações técnicas.

Aspectos Construtivos

O quadro deverá:

- Ser construídos com grau de proteção adequado ao local da instalação, conforme definido na NBR IEC 605-29/2005, da ABNT como se segue:
- Ser para instalação abrigada - IP-44
- Ser projetado para operar na temperatura ambiente de 40°C;
- Ser resistentes a corrosão causada por atmosfera úmida, característica do local da instalação;
- Ter tratamento anticorrosivo.

O quadro deve ser constituído de seções verticais padronizadas, feitas de chapas de aço com bitola mínima 12 MSG para os perfis estruturais e 14 MSG para as portas, laterais e fundo, justapostas e interligadas de forma a constituir uma estrutura rígida autossuportável, totalmente fechada, com possibilidade de ampliação em ambas as extremidades. O número de compartimentos deve ser adequado em função da quantidade de equipamentos instalados em cada quadro. pintura em epóxi pó na cor cinza RAL 7032.

O modulo deve possuir, na parte frontal, portas com dobradiças e trinco. O acesso ao mesmo será através de porta com fecho do tipo rápido com manopla.

Os equipamentos e componentes serão fixados em placas de montagem de chapa de aço na bitola 14, pintura em esmalte sintético na cor laranja Munsell 2,5 YR 6/14. Na construção do painel deverá ser sempre considerada a facilidade de manutenção e condições de segurança e atender os seguintes pontos:

- Dimensões de acordo com os respectivos projetos;



- Calhas plásticas para acomodação da fiação;
- Fiação interna com cabinho flexível nas cores padrões e com seção mínima de 1,5 mm²;
- Trilhos DIN;
- Bornes;
- Lâmpada para iluminação interna de acordo com o respectivo projeto;

Cada compartimento e equipamento deve possuir uma plaqueta de identificação de plástico laminado com fundo preto e gravação em letras brancas. Na primeira linha deve ser gravado o código de referência do equipamento, e nas demais linhas sua função, sendo estes dados indicados no projeto. Para equipamentos futuros (previsões), as plaquetas devem ser fornecidas sem gravação.

A execução da fiação deve seguir o padrão indicado no projeto. Os condutores devem ser de cobre, encordoados, com isolamento mínimo para 750 V e seção mínima 1,5 mm² para comando e 2,5 mm² para força.

Os blocos terminais, quando incluídos, devem ser em número suficiente para receber os cabos de comando, controle e sinalização, além de mais 20% dos bornes utilizados como bornes de reserva. Todos os bornes devem ser numerados de forma visível e permanente, e ter capacidade adequada aos circuitos considerados, sendo todos com isolamento para 750 V.

O quadro deve possuir furações para colocação de dispositivos destinados à sua fixação ao piso. Estes dispositivos devem ser fornecidos pelo próprio fabricante do quadro.

O acabamento dos quadros deverá ser resistente à corrosão causada por umidade ou atmosfera característica ao ambiente onde será instalado. O tratamento anticorrosivo deve consistir de no mínimo duas demãos de tinta anti-oxidante nas partes internas e externas além da pintura final de acabamento.

Sistema de Ventilação

A critério do fabricante e de acordo com as especificações dos equipamentos eletrônicos poderá ser previsto um sistema de ventilação composto por um ventilador axial operando como exaustor montado na lateral superior do painel, com grade e moldura plásticos (ABS). Um conjunto grade e filtro também plástico deverá ser montado na posição central do painel.

O ventilador deverá operar em 220 vca com capacidade variando entre 100- 150 m³/h –máximo 200 W e conectado a uma tomada no interior do painel.

Iluminação Interna



Previsto sistema de iluminação com utilização de lâmpada tipo PL de 15 W -110 vca acionada por microchave na porta do painel.

Sistema Corretor de Umidade Relativa

Deverá ser previsto um sistema de correção de umidade relativa composto por resistência dissipadora ao ar com potência nominal máxima em 75W - 110 vca, devendo ser acionado por termostato com faixa de regulação entre 10° C – 60° C.

Aterramento

A carcaça do Painel e todas suas partes não energizáveis deverão possuir continuidade elétrica, devendo ser interligados com o barramento de terra. A continuidade elétrica das portas com a estrutura do Painel deverá ser assegurada.

Placa de Identificação

O painel deverá possuir uma placa de identificação que deverá ficar em local visível.

Os dizeres deverão ser gravados em aço inoxidável, ou aço envolvido em verniz vítreo. As placas de identificação deverão incluir informações de acordo com a NBR IEC 62271-102/2006, especificadas abaixo:

- Nome do Fabricante.
- Número de série.
- Tensão nominal.
- Nível de isolamento.
- Frequência nominal.
- Massa.
- Ano de fabricação.

O fornecimento incluirá:

- O projeto construtivo tendo como base os desenhos orientativos (dimensionais e de arranjo) e diagramas unifilares constantes da documentação técnica, aceitando-se alternativas técnicas desde que justificáveis técnica ou economicamente;
- O detalhamento dos diagramas de circuitos;
- Equipamentos de manobra, proteções, sinalizações, relés auxiliares e os materiais complementares necessários;

- Todos os componentes, acessórios e materiais utilizados nos painéis deverão estar enquadrados dentro do que existe de mais atualizado no mercado no que se refere ao desempenho de suas características eletromecânicas.

- Controlador Lógico Programável;
- Rádio Modem;
- Protetores.

d) Rádio |Modem

- Rádio transmissor-receptor com as seguintes características básicas:
- Atender a portaria 262 do Ministério das Comunicações;
- Frequência na faixa de 400 MHz;
- Estabilidade de frequência : 1,5 ppm para transmissor e receptor;
- Seletividade :75 dB/25 kHz de canal;
- Taxa de transmissão de dados (baud rate): mínimo 9600, ajustável ;
- Potência de transmissão: ajustável de 1 a 5 W;
- Tensão de operação: 10 – 16 Vdc;
- Padrão de comunicação: serial RS -232 / DB-9;
- Handshake RTS/CTS;
- Programação e diagnóstico por software compatível com Windows;
- Diagnóstico remoto e monitoramento por rádio-modem;
- Transmissão de mensagens no protocolo MODBUS;
- Dispositivos contra surtos de tensão.

e) Fonte DC para Rádio Modem

Fontes 12/ Vcc para alimentação do rádio-modem com as seguintes características básicas:

- Fonte do tipo chaveada;
- Entrada de alimentação de 24Vca
- Saída em 12 Vcc/2 A ajustável
- Corrente de carga na bateria- 250 mA constante;
- Fusíveis de proteção e protetores contra curto na entrada do módulo;
- Chave L/D da tensão de entrada e saída da bateria.

f) Fonte de Alimentação p/ CLP e Placas de I/O

Fontes 24 Vcc para alimentação para o CLP e placas de I/O com as seguintes características básicas:

- Para montagem em trilho no interior do painel;
- Entrada de alimentação de 24 Vca ;
- Saída em 24 Vcc/ 4/5 A;
- Tolerância 3%;
- Faixa de ajuste 24 - 28,8 Vcc;
- Rendimento médio 86%;
- Proteção contra curto-circuito incorporada;
- Frequência 50/60 Hz;
- Grau de proteção IP 20;
- Configuração monofásica;
- Temperatura 0º a 60 °C;
- Indicadores de status.

g) Protetores de Canais Analógicos

Unidades protetoras de canais analógicos com as seguintes características básicas:

- Unidade combinada, base e cartucho removível, contendo no circuito de proteção um varistor e um LED sinalizador;
- Tensão de atuação acima de 33 v;
- Potência de absorção de 600W por 1 ms;
- Tempo de resposta menor que 5os;
- Corrente de fuga menor que 1A.

h) Antena tipo Yagi

Características básicas:

Unidirecional com ganhos de 11,4 dBi, com 10 ou mais elementos, faixa de transmissão 406 – 430 MHz, potência de 150 W, feixe de 3dB plano.

Deverá ser montada em suporte metálico, incluindo o cabo de conexão entre antena e rádio com as características e comprimentos adequados, componentes como amplificadores, atenuadores, postes ou mastros e demais acessórios para o perfeito estabelecimento do rádio enlace.

Condições gerais:

Todos os componentes metálicos em aço como, suportes e mastros deverão sofrer galvanização a base de alumínio para utilização na orla marítima, caixas com pintura de fundo antiferruginosa e acabamento com tinta à base de epóxi adequado ao ambiente marítimo.

A antena (componentes em alumínio) deverá ser protegida contra o ambiente marítimo com pintura de tipo verniz para uso elétrico.

As instalações da antena deverão possuir alinhamento com uma devida linha de visada para possibilitar um Rádio Enlace satisfatório.

Deverão ser fornecidos protetores coaxiais e cabos de interligação entre os rádios e respectivas antenas nas duas pontas TX e RX. Os cabos deverão ser do tipo Coaxial com terminais tipo “N” Fêmea (2 vezes) e com mínima perda possível.

Deverá ser previsto aterramento adequado para os protetores de sobretensão dos Cabos coaxiais.

i) Equipamento de Telemetria Padrão Corsan (tipo 5)

Os equipamentos do TIPO 5 a serem instalados deverão controlar o acionamento e o desligamento dos motores e supervisionar o funcionamento dos mesmos. O controle poderá ser automático ou manual. Quando o equipamento de controle de recalque estiver interligado com um equipamento de leitura de nível o controle deverá ser automático. O controle manual se dará quando o equipamento receber o comando de acionamento ou desligamento de um equipamento de telecomando ou supervisor através de comando direto para tal. Os equipamentos deste tipo deverão possuir as seguintes características mínimas:

08 (oito) saídas digitais a relé, com contato normalmente aberto de 250 Vac / 8 A que possibilite o comando dos GMBs;

Capacidade de inclusão de módulo de expansão para mais 08 (oito) saídas digitais;

08 (oito) entradas digitais para contato seco (livre de potencial) para verificação do estado de operação dos motores, e verificação de alarme de arrombamento e falta de energia;

Capacidade de inclusão de módulo de expansão para mais 04 (quatro) entradas digitais;

No mínimo 16 (dezesesseis) entradas analógicas de 4-20 mA e 12 bits de precisão;

Indicadores luminosos tipo LEDs para o estado das entradas e saídas digitais;

Quando este equipamento estiver instalado com o propósito de controlar Conversores de Frequência ou Soft-Starters, deverá possuir uma porta de comunicação serial, tipo RS232 ou RS485, para comandar e ler as variáveis disponíveis destes drivers;

01 (um) transceptor de RF UHF/FM para telemetria, com ao menos 02 (duas) faixas de potência de saída de RF (uma de no mínimo 2 W e outra de no mínimo 5 W), operando na faixa de 403 a 470 MHz, de acordo com a Portaria n.º 262 de 7 de maio de 1997, do Ministério das Comunicações, e a



Resolução n.º 72 da ANATEL, de 24 de novembro de 1998. O transceptor deverá possuir na sua tampa, o selo de homologação junto à ANATEL, com o respectivo código de barra;

01 (um) modem de comunicação instalado entre o equipamento de comando e transceptor de RF. O modem poderá estar incorporado ao transceptor de RF ou ao equipamento de telemetria. Deverá ter indicadores luminosos tipo LEDs para o estado das entradas e saídas de dados do rádio;

01 (um) sistema “No-break” com entrada em 220 Vac e saída compatível com o equipamento, e autonomia de 14 horas de operação;

01 (um) sistema de monitoramento de arrombamento da estação de recalque;

01 (um) sistema de monitoramento de alagamento da casa de bombas, para geração de alarme em casos de defeitos de válvulas;

01 (um) supressor de descargas atmosféricas para uso com antenas, instalado entre o transceptor e a antena;

Supressores de descargas atmosféricas para uso no sistema de alimentação AC dos equipamentos de supervisão e controle;

01 (uma) antena YAGI 7 elementos para UHF/FM com ganho > 11 dB;

Conectores, cabos, eletrodutos, suportes e demais acessórios para perfeita instalação do equipamento de controle de recalque;

O equipamento deverá possuir um TIMER com hora real que possibilite, no mínimo, 6 faixas de horários programáveis para operar com configurações (Setup) diferentes, em percentual (%) de ligar e desligar, pelo menos 4 GMBs (grupo motor-bomba). Esta programação poderá ser modificada através do software de configuração do equipamento, e quando agregado a um sistema supervisorio, será realizada através do mesmo;

O equipamento deverá transmitir as seguintes informações referentes à estação elevatória (recalque, poço ou booster):

Condição de operação dos motores (operando/parado/falha);

Alarme de falta de energia;

Alarme de arrombamento da estação de recalque;

Alarme de alagamento da casa de bombas;

Deverão ser transmitidas as seguintes informações adicionais:

Corrente de fase;

Tensão da rede AC;



Temperatura dos mancais de motores;
Níveis dos reservatórios do pátio do recalque;
Pressões da estação de recalque;

j) Equipamento de Telemetria Completo Tipo 2.1 Quando pertinente

Os equipamentos Tipo 2.1, poderão ser utilizados para monitoramento, deverão controlar o acionamento e o desligamento dos motores e supervisionar o funcionamento dos mesmos. O controle poderá ser automático ou manual. Quando o equipamento de controle de recalque estiver interligado com um equipamento de leitura de nível de reservatório, o controle deverá ser automático. O controle manual se dará quando o equipamento receber o comando de acionamento ou desligamento de um equipamento de telecomando (em função de um nível ou comando direto de botão).

Os equipamentos utilizados deverão ter capacidade para acionar no mínimo 03 (três) motores. Deverá, também, ser possível configurar o nível de acionamento e desligamento para cada motor individualmente, inclusive com variáveis de controle diferentes.

Quando este equipamento for utilizado como monitoramento, deverá estar agregado com botões de comando de GMB (Grupo Motor-Bomba) e/ou reconhecimentos de alarmes. Poderá agregar o monitoramento de até 04 (quatro) reservatórios e/ou outra grandeza através das entradas 4-20 mA e comando simultâneo de outro equipamento de recalque. O conjunto de equipamentos utilizados para as estações de recalque de água e monitoramento deverão possuir as seguintes características mínimas:

Alarme de transbordo do reservatório.

03 (três) saídas digitais a relê com contato normalmente aberto de 250 VAC / 8 A que possibilite o comando dos GMBs.

04 (quatro) entradas analógicas 4-20mA.

08 (oito) entradas digitais para contato seco (livre de potencial) para verificação do estado de operação dos motores, verificação de alarme de arrombamento e falta de energia.

Display (IHM) para indicar nível de reservatório ou de pressão de rede, onde a informação exibida pelo display possa ser configurável (podendo ser uma variável que o próprio equipamento monitora ou uma variável monitorada por outro equipamento remoto). Este display deve estar visível na parte frontal do equipamento, além de LEDs indicadores de “Falha de sensor” (podendo esse sensor estar ligado ao próprio equipamento ou a outro remotamente), “Falha de energia”, “Arrombamento” e “Status” de cada um dos 3 motores: Desligado, Ligado e Falha (sendo este último quando não há o



sinal de retorno de motor ligado). Na parte externa também deve estar um botão para reconhecimento de alarmes. Deve existir uma membrana indicando as funções de cada um dos LEDs e botões.

Como este equipamento por vezes será instalado em locais sujeito às intempéries, como em cima de reservatórios e postes de concreto nas calçadas, o display, os botões, os LEDs e a membrana do display mencionado anteriormente, devem estar cobertos com uma tampa de policarbonato, acrílico, ou outro material transparente que forneça uma filtração contra raios UV, além de uma vedação completa contra umidade e poeira (IP66).

Sistema de seleção de nível para acionamento e desligamento individual para cada um dos dois GMBs, permitindo que os motores sejam acionados em diferentes níveis.

01 (uma) porta serial RS232 para configuração do equipamento ou uso com rádio modem e 01 (uma) segunda porta serial para conexão com rádio (serial ou modem).

Alimentação 12 VDC ou 24 VDC.

Possuir LEDs de indicação dos status das entradas e saídas digitais.

01 (um) transceptor de RF UHF/FM para telemetria, com ao menos 02 (duas) faixas de potência de saída de RF (uma de no mínimo 1 W e outra de no mínimo 5 W), operando dentro de toda a faixa de 406 a 470 MHz. O transceptor deverá possuir na sua tampa, o selo de homologação junto à ANATEL, com o respectivo código de barra.

01 (um) modem de comunicação instalado entre o equipamento de comando e transceptor de RF. O modem poderá estar incorporado ao transceptor de RF. Deverá ter indicadores luminosos tipo LEDs para o estado das entradas e saídas de dados do rádio.

01 (um) sistema “No-break”, com entrada em 127 / 220 VAC e saída compatível com o equipamento de comando, e autonomia de 5 horas de operação.

01 (um) sistema de monitoramento de arrombamento da estação de recalque.

01 (um) sistema de monitoramento de alagamento da casa de bombas, para geração de alarme em casos de defeitos de válvulas.

01 (um) supressor de descargas atmosféricas para uso com antenas, instalado entre o transceptor e a antena.

Supressores de descargas atmosféricas para uso no sistema de alimentação AC dos equipamentos de supervisão e controle.



01 (uma) antena YAGI 7 elementos para UHF/FM com ganho > 11dB.

Conectores, cabos, eletrodutos, suportes e demais acessórios para a perfeita instalação do equipamento de controle de recalque.

O rol de todos os equipamentos relacionados anteriormente até aqui deverá estar acondicionado em um único gabinete.

O equipamento deverá transmitir as seguintes informações referentes à estação elevatória (recalque, poço ou booster):

Condição de operação dos motores (operando/parado/falha);

Alarme de falta de energia;

Alarme de arrombamento da estação de recalque;

Alarme de alagamento da casa de bombas.

Quando estiver monitorando reservatório ou pressão de rede, deverá mostrar, além dos níveis, os seguintes alarmes:

Alarme de falta de energia;

Alarme de arrombamento do reservatório;

Alarme de transbordo do reservatório;

Alarme de defeito do sensor de nível;

Alarme de falha de sinal de comunicação.

k) Painéis para Telemetria

Gabinete (painel vazio) com a finalidade de abrigar equipamento de telemetria. Devido às intempéries que possivelmente o equipamento estará sujeito, o gabinete deve possuir as seguintes características:

Dimensões:

Altura: (480 a 560) mm

Largura: (380 a 450) mm

Profundidade: (140 a 200) mm

Grau de Proteção IP55 ou superior.

Estrutura e porta em chapa de aço carbono ABNT 1008.

Porta frontal lisa com fecho lingueta frontal.

Vedação de borracha para a porta com perfil especial.

Dobradiças usinadas em duas partes.

Fecho lingueta fenda (standard).



Pintura eletrostática em pó.

Quadro na cor bege (Ral 7032).

Tratamento prévio anticorrosivo, em banhos químicos a base de fosfato de zinco (8 estágios).

O gabinete poderá ser fixado em parede, no topo de um poste de concreto ou em cima de um reservatório, sendo que nesses últimos dois casos, o gabinete deverá possuir uma lingueta para cadeado, na parte central da porta, junto à tranca tipo fenda.

l) Transdutor Ultrassônico, Mod. SPA-380-4 da NIVITEC ou Similar

Os transdutores de nível ultrassônicos deverão atender as seguintes características:

Faixa de medição: 0,5 a 15 m;

Frequência mínima de operação: 40 kHz;

Sinal de saída: 4 ~20 mA HART

Tensão de alimentação: 12 a 30 Vcc

Ângulo de incidência: < 5° total;

Temperatura ambiente: 10 a 60°C;

Material do sensor: PP;

Mínimo de 20 m de cabo de sinal do sensor ao conversor/ transmissor;

Proteção do invólucro: IP68;

Conexão ao processo: ¾" a 1" BSP;

Com compensador de temperatura incorporado;

Sistema de fixação modular conforme padrão do fabricante e compatível com a aplicação;

Montagem: Suspenso sobre calhas ou poços de inspeção em material tipo aço galvanizado.

m) Cabos de Comunicação

Cabo blindado 4 pares 24 AWG

Os cabos de comunicação blindados de duas deverão seguir as especificações do projeto, conforme plantas da automação e possuir as características elencadas abaixo.

Condutor: Cobre nu isolado com polietileno termoplástico adequado. Os condutores são trançados em pares. Capa externa em LSZH e composto por materiais que cumprem com a diretiva europeia RoHS.

Categoria: 5e

F/UTP (blindado)



COMPANHIA RIOGRANDENSE DE SANEAMENTO
DIRETORIA DE EXPANSÃO
SUPERINTENDÊNCIA DE PROJETOS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS DE ÁGUA

Ambiente de Instalação: Interno

Ambiente de Operação: Não agressivo

Normas ANSI/TIA-568-C.2, ISO/IEC 11801, IEC 61156-5, NBR 14705, IEC 60332, IEC 60754-2

(Acidity of smoke), IEC 61034-2 (smoke density)

Certificações: Anatel

Condutor Cobre nú com diâmetro nominal de 24AWG.

Isolamento Polietileno de alta densidade com diâmetro nominal 1,1 mm.

Peso do Cabo 40 kg/km

Classe de flamabilidade: LSZH: Deve estar de acordo com IEC 60332 Part 3-25 E LSZH-1:

Deve estar de acordo com IEC 60332 Part 1-2.

Temperatura de Instalação: 0 °C a 50 °C

Temperatura de Armazenamento: -20°C a 70°C (°C)

Impedância Característica 100±15%.

Desequilíbrio Capacitivo Par x Terra Máximo @ 1 kHz: 3,3 pF/m

Capacitância Mútua Máxima @ 1 kHz: 56 pF/m

Resistência Elétrica CC Máxima do Condutor a 20 °C: 93,8 /km

Desequilíbrio Resistivo Máximo: 5%

Resistência de Isolamento (M) 10000 M.km

Temperatura de Operação (°C) -20°C a 60°C

Cabo blindado dois pares 22 AWG

Os cabos de comunicação blindados de dois pares deverão seguir as especificações do projeto, conforme plantas da automação e diretrizes elencadas abaixo.

Propriedades Elétricas								
Seção AWG	Temp. máxima de trabalho	Voltagem	Resistência elétrica Ω/Km Classe 4	Resistência de isolamento MΩ/Km	Capacitância mútua nF/Km	Indutância mH/Km	Impedância a 3 e 20MHz Ω/Km	Veloc. propagação



22	70°C	300V	58,7	5952	39	0,65	120±10 %	78%
----	------	------	------	------	----	------	-------------	-----

CONSTRUÇÃO

Condutor: Cobre eletrolítico, estanhado, encordoamento classe 4, conforme NBR NM 280.

Isolação dos Condutores: Polietileno expandido (70°C).

Classe de Tensão: 300V.

Identificação dos Condutores

1 par: branco e azul.

1,5 par: branco e laranja + azul.

2 pares: branco e azul / branco e laranja.

3 pares: branco e azul / branco e laranja / branco e verde.

4 pares: branco e azul / branco e laranja / branco e verde / branco e marrom.

Blindagem Eletrostática Total: Fita de alumínio + poliéster, invertida, com condutor dreno 22AWG de cobre estanhado, sobreposta por trança de fios de cobre estanhado.

Cobertura: Policloreto de vinila, tipo PVC ST2 (105°C) com acabamento cilíndrico na cor Preta, com proteção U.V.

NORMAS APLICÁVEIS

NBR NM 280: Condutores de cabos isolados.

IEC 61158-2: Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 2: Physical layer specification and service definition.

NBR NM IEC 60811-1-1: Métodos de ensaio comum para materias de isolação e de cobertura de cabos elétricos (medição de espessuras e dimensões externas).

NBR NM IEC 60332-3-23, categoria B: Ensaio de propagação vertical da chama.

Cabos para Rede Ethernet

Ligações entre terminais de computador e equipamentos não sujeitos a ruídos e interferências eletromagnéticas intensas.

Cabos par trançado tipo UTP categoria 6.

Distância máxima de cada interligação de rede: 100m

Conectores possíveis de serem utilizados com este cabeamento: RJ45 sem blindagem

Ligações entre terminais de computador e equipamentos sujeitos a ruídos e interferências eletromagnéticas intensas.

Cabos par trançado tipo SSTP categoria 6.

Distância máxima de cada interligação de rede: 100m

Conectores possíveis de serem utilizados com este cabeamento: RJ45 blindados

Em caso de exposição ao tempo, prever proteção adicional contra raios UV e umidade.

Cabo Coaxial

Tipo: RGC 58 – (50 ohms) para distância de até 10 metros da antena até a telemetria.

Tipo: RGC 213 – para distância de até 30 metros da antena até a telemetria.

10 QUANTITATIVOS E ORÇAMENTO

O presente item contém as planilhas de quantitativos dos equipamentos e dos materiais e o orçamento estimado para a implantação e aquisição de materiais das obras e instalações elétricas de desidratação de lodo gerado nas unidades de decantação, floculação e do sistema de recirculação das águas de lavagem dos filtros da Estação de Tratamento de Água – ETA da localidade de Guaíba.

11 INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO

As instalações e montagens dos materiais, equipamentos, acessórios e/ou outros dispositivos, fornecidos pela CONTRATADA e/ou a CORSAN deverão ser executados de forma tal a garantir o pleno funcionamento das instalações de produção, conforme previsto em projeto.

Regulamentação:

Compreende o fornecimento de todos os insumos (matéria-prima, equipamentos, fretes, capital, horas de trabalho, encargos sociais, etc.) postos na obra, necessários e suficientes à plena execução das instalações e montagens de materiais e equipamentos.

Medição:

A medição e o pagamento serão por equipe.

7.1. Instalação e montagem de materiais de ferro fundido – cap. III

Refere-se aos materiais do item 8.1 do capítulo III.



7.2. Instalação e montagem de materiais de aço inoxidável - Cap. III

Refere-se aos materiais do item 8.2 do capítulo III.

7.3. Instalação e montagem de materiais de ferro galvanizado - Cap. III

Refere-se aos materiais do item 8.8 do capítulo III.

7.4 Instalação e montagem de materiais de PVC - Cap. III

Refere-se aos materiais do item 8.3 do capítulo III.

7.5 Instalação e montagem de válvulas - Cap. III

Refere-se aos materiais do item 8.4 do capítulo III.

7.6 Instalação e montagem de equipamentos - Cap. III

Refere-se aos materiais do item 8.7 do capítulo III.

10.1 Instalação e montagem de materiais de ferro fundido - Cap. IV

Refere-se aos materiais do item 11.1 do capítulo IV.

10.2 Instalação e montagem de materiais de aço carbono - Cap. IV

Refere-se aos materiais do item 11.2 do capítulo IV.

10.3 Instalação e montagem de materiais de aço inoxidável - Cap. IV

Refere-se aos materiais do item 11.3 do capítulo IV.

10.4 Instalação e montagem de materiais de ferro galvanizado - Cap. IV

Refere-se aos materiais do item 11.4 do capítulo IV.

10.5 Instalação e montagem de materiais de PVC - Cap. IV

Refere-se aos materiais do item 11.5 do capítulo IV.

10.6 Instalação e montagem de válvulas - Cap. IV

Refere-se aos materiais do item 11.8 do capítulo IV.

10.7 Instalação e montagem de equipamentos - Cap. IV

Refere-se aos materiais do item 11.9 do capítulo IV.



7.1 Instalação e montagem de materiais de ferro fundido - Cap. V

Refere-se aos materiais do item 8.1 do capítulo V.

7.2 Instalação e montagem de materiais de aço carbono - Cap. V

Refere-se aos materiais do item 8.2 do capítulo V.

7.3 Instalação e montagem de materiais de PVC - Cap. V

Refere-se aos materiais do item 8.3 do capítulo V.

7.4 Instalação e montagem de válvulas - Cap. V

Refere-se aos materiais do item 8.4 do capítulo V.

7.5 Instalação e montagem de equipamentos - Cap. V

Refere-se aos materiais do item 8.5 do capítulo V.

12 GERENCIAMENTO AMBIENTAL

12.1 Licenciamento ambiental

12.1.1 Atendimento das condicionantes ambientais

A contratada é responsável pelo atendimento integral das licenças ambientais e autorizações vigentes vinculadas ao escopo de sua contratação através de um Programa de Supervisão Ambiental.

Este Programa deverá atender a todas as fases do licenciamento ambiental e o acompanhamento necessário deverá ocorrer de forma constante durante a implantação das obras. A equipe que implantará e executará este Programa deverá ser composta por profissionais devidamente habilitados para as atribuições pertinentes a este item.

O Programa de Supervisão Ambiental através da equipe de Supervisão Ambiental deverá:

- Garantir e implementar o atendimento integral das condições e restrições das licenças ambientais vigentes;
- Instruir as equipes da obra quanto as condicionantes, atividades e práticas ambientais através de um plano de treinamento a ser encaminhado ao órgão ambiental;
- Elaborar o Plano de Gerenciamento de Resíduos de Construção Civil;

- Assessorar e instruir quanto à implantação e operacionalização do Plano de Gerenciamento de Resíduos de Construção Civil;
- Elaborar relatórios prévios mensais a serem encaminhados à fiscalização da CORSAN;
- Elaborar relatórios a serem encaminhados aos órgãos ambientais conforme periodicidade definida pelos mesmos;
- Elaborar relatório final da obra;
- Acompanhar, instruir e relatar o manejo de vegetação (supressão, transplante, aquisição, plantio e manutenção de mudas que forem plantadas);
- Realizar vistorias prévias aos locais que irão sofrer interferência, com destaque a áreas ambientalmente sensíveis, como, áreas de preservação permanente, e áreas onde haverá intervenção na vegetação;
- Elaborar relatório de pós-corte a ser encaminhado aos órgãos ambientais;
- Propor medidas e acompanhar a sua implementação a fim de contornar situações de não conformidade ambiental.
- Acompanhar as obras a fim de controlar e minimizar os impactos provenientes da implantação da atividade sobre os solos, os recursos hídricos e a biodiversidade, bem como fazer cumprir as condições e restrições da licença.

Os relatórios deverão seguir modelos definidos pela fiscalização da CORSAN e buscam reportar a situação da obra, as atividades executadas no seu transcorrer e o atendimento dos itens das licenças ambientais.

Os relatórios deverão ser acompanhados de registro fotográfico e deverão observar as condições e restrições das licenças vigentes, sendo feito no mínimo uma resenha para cada item pertinente, bem como relacionar os mesmos com o controle e minimização dos possíveis impactos ambientais decorrentes da execução das obras, incluindo o gerenciamento dos resíduos sólidos.

Deverão compor os relatórios, toda e qualquer documentação comprobatória do atendimento das condicionantes das licenças ambientais, tais como: origem dos materiais minerais utilizados (licenças de extração mineral), planilhas/comprovantes de destinação de resíduos para reciclagem, reuso e destino final (incluindo bota-fora ou alternativa adotada), licenças ambientais de terceiros que prestem serviços, entre outros.



Com relação ao Plano de Gerenciamento de Resíduos de Construção Civil deverá atender a legislação correlacionada e ser remetido a fiscalização da CORSAN para aprovação antes do início da obra. O Plano deve prever o controle, segregação, coleta, armazenamento, reutilização, reaproveitamento e destinação final de todos os resíduos de acordo com as normas e legislação pertinentes nas diferentes esferas administrativas. É imprescindível a destinação ambientalmente correta dos resíduos e o controle de suas respectivas licenças ambientais.

A equipe de Supervisão Ambiental, com técnico habilitado na área, deve acompanhar de forma intensiva as atividades vinculadas ao manejo de vegetação, visando garantir o correto desenvolvimento das mesmas. Este serviço torna-se necessários visto que é de responsabilidade da contratada atender e cumprir todas as normas, condicionantes e práticas indicadas pela fiscalização da CORSAN quando realizar estas atividades (supressão de vegetação, transplante de indivíduos, plantio e manutenção da vegetação).

Deverão ser realizadas vistorias prévias aos locais que irão sofrer interferência, com destaque a áreas ambientalmente sensíveis, como, áreas de preservação permanente, e áreas onde haverá intervenção na vegetação. Deverá ser verificada a situação dos locais, incluindo a vegetação prevista para manejo considerando o diagnóstico ambiental remetido ao órgão licenciador competente. Havendo necessidade, a equipe de Supervisão Ambiental deverá fazer o diagnóstico complementar.

Durante o período desta contratação, havendo alteração do projeto, independente da origem da demanda, é de competência da contratada realizar o diagnóstico complementar e atualizar o processo de licenciamento ambiental, caso necessário, através da equipe de Supervisão Ambiental.

A equipe de Supervisão Ambiental deve orientar e acompanhar o manejo da vegetação, garantindo que o serviço será realizado conforme especificações técnicas. Quanto ao desmatamento ou supressão vegetal, transplante de árvores, manejo/poda de vegetação e separação, coleta e armazenamento de resíduos deverá atender o capítulo 03.00.00.00 - Serviços Preliminares do caderno de encargos da CORSAN.

Deverá apresentar relatórios que descrevam e comprovem as atividades realizadas e o atendimento das licenças ambientais. Deverá ser realizado o georreferenciamento das áreas onde forem realizadas as intervenções.

O relatório final da obra deverá integrar os demais relatórios parciais e documentos pertinentes à comprovação de atendimento das condicionantes das licenças vigentes, acompanhado de registro fotográfico, das instalações licenciadas. O prazo máximo para entrega deste relatório é de trinta (30) dias após a conclusão das obras.



A contratada é responsável por providenciar toda a documentação pertinente ao escopo de sua contratação a fim de subsidiar a resposta aos órgãos ambientais que venham a solicitar esclarecimentos, complementações, adequações e/ou informações relacionadas a este processo de licenciamento.

De forma semelhante, será também responsável por providenciar toda a documentação para a renovação da licença ambiental vigente e/ou a solicitação da licença de operação, que será encaminhada pela CORSAN. Nesta documentação estão incluídos os relatórios periódicos, assim como o relatório final.

Considerações sobre os relatórios, laudos, estudos e demais documentos a serem apresentados pela contratada:

- Todos os documentos (relatórios, laudos, testes, plantas, levantamentos, informações, etc.) devem ser encaminhados com assinatura do técnico responsável habilitado, constando o nome, qualificação, registro profissional, endereço e telefone para contato, com emissão de ART devidamente registrada no Conselho de Classe correspondente;
- Deve ser cumprida toda a normatização e legislação pertinente nas esferas nacional, estadual e municipal.
- Deve ser citada a legislação utilizada, bem como as referências bibliográficas;
- Os relatórios e documentos devem ser entregues, previamente, à fiscalização da CORSAN para a devida apreciação e aprovação antes de serem remetidos aos órgãos competentes;
- Os documentos deverão ser organizados e sistematizados, de acordo com a solicitação pretendida, respeitando a ordem dos itens explicitados nas respectivas licenças e/ou determinação dos órgãos ambientais;
- Eventuais correções e complementações solicitadas pelo órgão competente deverão ser providenciadas pela contratada, tendo especial atenção aos prazos determinados para tal;
- Todas as páginas devem ser rubricadas, laudos assinados e ART pagas e assinadas;
- Os relatórios, laudos, estudos e documentos a serem apresentados pela contratada podem envolver diversos aspectos, tais como: caracterização física e biológica, plantas e imagens de localização atualizadas, memorial descritivo das obras, planos de compensação vegetal relacionada à supressão de vegetação, plano para o transplante de espécies imunes ao corte, entre outros documentos. Deverá priorizar a possibilidade de adequações no projeto a fim de evitar e minimizar a supressão vegetal.



Regulamentação:

Compreende a elaboração de relatórios, laudos, estudos e demais documentos necessários para atendimento das condicionantes ambientais.

Medição:

A medição e o pagamento serão pela proporção da medição do mês em relação ao valor total da obra.