MINISTÉRIO DA DEFESA

EXÉRCITO BRASILEIRO

COMISSÃO REGIONAL DE OBRAS/9ª RM

(COMISSÃO REGIONAL DE OBRAS TENENTE-CORONEL FRANCISCO NUNES DA CUNHA)

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

OBJETO: SITE II 6º CTA

LOCAL: Campo Grande - MS

OM BENEFICIADA: 6º CTA

SUMÁRIO

1 SEAA - SERVIÇOS AUXILIARES E ADMINISTRATIVOS 6

1.1 ADMINISTRAÇÃO LOCAL DA OBRA - SPDA 6 CTA 6

2 SERC - SERVIÇOS COMPLEMENTARES 9

2.1 PROJETO DE AS BUILT DE INSTALACAO ELETRICA PARA HABITACOES/E DIFICIOS ATE 500M2,APRESENTADO NOS PADROES DA CONTRATANTE 9%-DESPESAS ADMINISTRATIVAS E DE MATERIAIS 9

2.2 REMOÇÃO DE QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO OU CAIXA DE PASSAGEM 11

2.3 REMOÇÃO DE ELETRODUTOS APARENTES - ATÉ 2" 11

2.4 REMOÇÃO DE INTERRUPTORES E TOMADAS 12

3 SERP - TAXAS, IMPOSTOS E LICENÇAS 13

3.1 ART DE OBRA OU SERVIÇO ACIMA D E R$ 15.000,00 13

4 INFRAESTRUTURA 14

4.1 ELETROCALHAS 14

4.1.1 FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE ELETROCALHA PERFURADA 200 X 100 X 3000 MM 14

4.1.2 SEPTO DIVISOR DE 100X3000 MM PARA ELETROCALHA PERFURADA METÁLICA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO 15

4.1.3 TALA PLANA PERFURADA 100MM PARA ELETROCALHA METÁLICA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO 17

4.1.4 SUPORTE DE FIXAÇÃO DE ELETROCALHA DE 200X100MM, NA PAREDE, ATRAVÉS DE SUPORTE TIPO MÃO FRANCESA SIMPLES (1 UND), PARAFUSO E BUCHA S8 (2UND) 17

4.1.5 Suporte vertical 200 x 100 mm para fixação de eletrocalha metálica (ref.: Mopa ou similar) 17

4.1.6 ADAP ORSE (12543) - Cruzeta 200 x 100 mm para eletrocalha metálica perfurada 19

4.1.7 CURVA HORIZONTAL 200 X 100 MM PARA ELETROCALHA METÁLICA, COM ÂNGULO 90° (REF.: MOPA OU SIMILAR) 21

4.1.8 Tê horizontal 200 x 100 mm para eletrocalha metálica (ref.: mopa ou similar) 22

4.1.9 TÊ VERTICAL 200 X 100 MM PARA ELETROCALHA METÁLICA (REF.: MOPA OU SIMILAR) 24

4.1.10 ADAP ORSE (725) - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE SAÍDA HORIZONTAL PARA ELETRODUTO 1 1/4" (REF. VL33 VALEMAM OU SIMILAR) 25

4.2 ELETRODUTOS 27

4.2.1 ELETRODUTO RÍGIDO, EM AÇO ZINCADO OU GALVANIZADO, TIPO PESADO, DN=1 1/2", APARENTE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_01/2026 27
4.2.2 CURVA 90 GRAUS PARA ELETRODUTO, AÇO GALVANIZADO, DN 40 MM (1 1/2''), APARENTE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_01/2026 28
4.2.3 LUVA DE EMENDA PARA ELETRODUTO, AÇO GALVANIZADO, DN 40 MM (1 ½ 28
4.2.4 ELETRODUTO RÍGIDO, EM AÇO ZINCADO OU GALVANIZADO, TIPO PESADO, DN=3/4", APARENTE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_01/2026 30
4.2.5 CURVA 90 GRAUS PARA ELETRODUTO, AÇO GALVANIZADO, DN 20 MM (3/4' 31
4.2.6 LUVA DE EMENDA PARA ELETRODUTO, AÇO GALVANIZADO, DN 20 MM (3/4' 31
4.2.7 FIXAÇÃO DE ELETRODUTOS, DIÂMETROS MENORES OU IGUAIS A 40 MM, COM ABRAÇADEIRA METÁLICA RÍGIDA TIPO D COM PARAFUSO DE FIXAÇÃO 1 1/4", FIXADA DIRETAMENTE NA LAJE OU PAREDE. AF_09/2023 33
4.2.8 ELETRODUTO METÁLICO ZINCADO FLEXÍVEL COM CAPA (SEALTUBO), DIÂMETRO 1 1/4"- FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_01/2026 33
4.2.9 CONECTOR DE CAIXA TIPO RETO (BOX RETO) EM AÇO DIAM.=1 1/4" 35
4.2.10 BUCHA E ARRUELA ALUMINIO FUNDIDO P/ ELETRODUTO 32MM (1.1/4") - FORNECIMENTO E INSTALACAO 36
5 CABEAMENTO 37
5.1 Isol. EPR - 0,6/1kV 37
5.1.1 CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 10 MM², ANTI-CHAMA 0,6/1,0 KV, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_03/2023 37
5.1.2 CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 16 MM², ANTI-CHAMA 0,6/1,0 KV, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_03/2023 38
5.2 Isol.PVC - 450/750V 39
5.2.1 CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 2,5 MM², ANTI-CHAMA 450/750 V, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_03/2023 39
5.2.2 CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 4 MM², ANTI-CHAMA 450/750 V, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_03/2023 40
5.2.3 CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 6 MM², ANTI-CHAMA 450/750 V, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_03/2023 40
5.2.4 CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 10 MM², ANTI-CHAMA 450/750 V, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_03/2023 41
6 QUADROS ELÉTRICOS 42
6.1 QUADRO DE TRANSFERÊNCIA E DISTRIBUIÇÃO (QTD) – 01 42
6.1.1 Caixa p/quadro eletrico em chapa metalica d=60 x 50 x 20cm 42

6.1.2 BARRAMENTO TERRA P/ BAIXA TENSÃO 44
6.1.3 BARRAMENTO NEUTRO P/ BAIXA TENSÃO 45
6.1.4 Barramento trifásico 47
6.1.5 ADAP ORSE 11383 - Disjuntor termomagnético tripolar 40 A com caixa moldada 10 kA 48
6.1.6 ADAP SINAPI (106277) - CHAVE COMUTADORA DE 3 POSIÇÕES, TETRAPOLAR DE 63 A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_11/2025 50
6.1.7 ADAP SINAPI (106263) - INSTALAÇÃO DE QUADRO ELÉTRICO ATÉ 38 kVA (NÃO INCLUI O FORNECIMENTO DO QUADRO). AF_11/2025 51
6.2 QUADRO DE TRANSFERÊNCIA E DISTRIBUIÇÃO (QTD) - 02 53
6.2.1 Caixa p/quadro eletrico em chapa metalica d=60 x 50 x 20cm 53
6.2.2 BARRAMENTO TERRA P/ BAIXA TENSÃO 54
6.2.3 BARRAMENTO TERRA P/ BAIXA TENSÃO 56
6.2.4 Barramento trifásico 57
6.2.5 ADAP ORSE 11383 - Disjuntor termomagnético tripolar 40 A com caixa moldada 10 kA 59
6.2.6 ADAP SINAPI (106277) - CHAVE COMUTADORA DE 3 POSIÇÕES, TETRAPOLAR DE 63 A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_11/2025 60
6.2.7 ADAP SINAPI (106263) - INSTALAÇÃO DE QUADRO ELÉTRICO ATÉ 38 kVA (NÃO INCLUI O FORNECIMENTO DO QUADRO). AF_11/2025 62
6.3 QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO (QD) – 01 63
6.3.1 ADAP SETOP ED-142024 - QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE SOBREPOR EM CHAPA, PARA 70 DISJUNTORES DIN, INCLUSIVE BARRAMENTOS NEUTRO/TERRA E BARRAMENTO TRIFÁSICO DE 225A 63
6.3.2 TRILHO DIN, PARA QUADRO ELÉTRICO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_11/2025 65
6.3.3 DISJUNTOR TRIPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 40A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_07/2025 66
6.3.4 DISPOSITIVO DPS 20KA-175V OU 275V - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_07/2025 67
6.3.5 DISJUNTOR MONOPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 20A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_07/2025 67
6.3.6 INTERRUPTOR DIFERENCIAL RESIDUAL (D.R.) TETRAPOLAR DE 25A-30mA 68
6.3.7 DISJUNTOR MONOPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 10A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_07/2025 69

6.3.8 DISJUNTOR MONOPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 16A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_07/2025 69
6.3.9 DISJUNTOR BIPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 10A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_07/2025 70
6.4 QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO (QD) - 02 71
6.4.1 ADAP SETOP ED-142024 - QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE SOBREPOR EM CHAPA, PARA 70 DISJUNTORES DIN, INCLUSIVE BARRAMENTOS NEUTRO/TERRA E BARRAMENTO TRIFÁSICO DE 225ª 71
6.4.2 TRILHO DIN, PARA QUADRO ELÉTRICO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_11/2025 73
6.4.3 DISJUNTOR TRIPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 40A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_07/2025 74
6.4.4 DISPOSITIVO DPS 20KA-175V OU 275V - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_07/2025 75
6.4.5 DISJUNTOR MONOPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 20A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_07/2025 75
6.4.6 INTERRUPTOR DIFERENCIAL RESIDUAL (D.R.) TETRAPOLAR DE 25A-30mA 76
6.4.7 DISJUNTOR MONOPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 10A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_07/2025 77
6.4.8 DISJUNTOR BIPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 10A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_07/2025 78
7 EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS 79
7.1 INTERRUPTOR SIMPLES (2 MÓDULOS) COM INTERRUPTOR PARALELO (1 MÓDULO), 10A/250V, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_03/2023 79
7.2 CONDULETE DE ALUMÍNIO, TIPO X, PARA ELETRODUTO DE AÇO GALVANIZADO DN 20 MM (3/4''), APARENTE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_01/2026 80
7.3 ADAP SEDOP (171056) - PDU (Power Distribution Unit) 12xC13 ou 8xC13 + 4xC19 (Fornecimento e Instalação) 81
7.4 RÉGUA COM 8 TOMADAS (2P+T), PARA FIXAÇÃO NO RACK DE 19" (1U) 83
7.5 NOBREAK TRIFASICO, DE 20 KVA FATOR DE POTENCIA DE 0,8, AUTONOMIA MINIMA DE 30 MINUTOS A PLENA CARGA – INSTALAÇÃO 83

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

Os serviços deverão ser executados de acordo com as indicações de projeto e deste Caderno de Especificações.

Qualquer alteração no projeto deverá manter o conjunto da instalação dentro do estipulado pelas normas técnicas e necessita ser justificada pela CONTRATADA e devidamente autorizada pelo CONTRATANTE.

Juntamente com a especificação de materiais, deverão ser obedecidos os critérios básicos para execução dos serviços presentes no projeto e cumpridas todas as normas da ABNT pertinentes ao assunto.

Só poderão ser instaladas peças idênticas às indicadas nesta especificação, salvo quando previamente aprovadas pela CONTRATANTE.

Para o local de aplicação do material descrito nesta especificação, deverão ser consultados os projetos pertinentes.

Os materiais empregados deverão ser de boa qualidade, dentro dos padrões estabelecidos pelas Normas da ABNT.

A CONTRATADA deverá entregar as instalações em perfeito estado de funcionamento.

1 SEAA - SERVIÇOS AUXILIARES E ADMINISTRATIVOS

1.1 ADMINISTRAÇÃO LOCAL DA OBRA - SPDA 6 CTA

Normas Aplicadas:

ENGENHEIRO ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES
- Classificação Brasileira de Ocupações -2143-05
- Instruções e Resoluções dos órgãos do sistema CREA/CONFEA
- Normas de segurança do trabalho do Ministério do Trabalho e Emprego – MTE, no que couber.

ENCARREGADO GERAL COM ENCARGOS COMPLEMENTARES:
- Classificação Brasileira de Ocupações - 7102-05.
- Normas de segurança do trabalho do Ministério do Trabalho e Emprego – MTE, no que couber.

TÉCNICO EM SEGURANÇA DO TRABALHO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES:
- Classificação Brasileira de Ocupações - 3516-05.

- Instruções e Resoluções dos órgãos do sistema CFT/CRT.
- Normas de segurança do trabalho do Ministério do Trabalho e Emprego – MTE, no que couber.

Critérios Exigidos:

ENGENHEIRO ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES

Elaborar e dirigir estudos e projetos de engenharia elétrica, estudando características, especificações, preparando plantas, técnicas de execução e recursos necessário para possibilitar e orientar as fases de: construção, instalação, funcionamento, manutenção, reparação e instalações de aparelhos e equipamentos elétricos dentro dos padrões técnicos exigidos.

Executar serviços elétricos, eletrônicos e de telecomunicações, analisando propostas técnicas, instalando, configurando e inspecionando sistemas e equipamentos, executando testes e ensaios.

Projetar, planejar e especificar sistemas e equipamentos elétricos, eletrônicos e de telecomunicações e elaborar sua documentação técnica; coordenar empreendimentos e estudar processos elétricos, eletrônicos e de telecomunicações.

A CONTRATADA deverá designar um engenheiro eletricista para acompanhar a execução das instalações elétricas das edificações. Também deverá acompanhar serviços que a fiscalização julgar necessário.

O engenheiro deverá ser responsável por quaisquer trâmites junto à Concessionária de energia para ligação da rede interna à rede externa a ser construída.

Problemas técnicos que porventura surjam durante a execução, deverão ser solucionados pelo Responsável Técnico da CONTRATADA, e submetidos à aprovação da FISCALIZAÇÃO, sempre por escrito.

ENCARREGADO GERAL COM ENCARGOS COMPLEMENTARES:

O Encarregado deve, dentre outras coisas:

-Monitorar, orientar e treinar as várias equipes sob responsabilidade dos encarregados de obras.

-Distribuir, acompanhar e avaliar a execução das atividades, esclarecendo dúvidas e administrando recursos.

-Controlar as escalas de trabalho, providenciar manutenção quando necessário e fazer cumprir normas e procedimentos da área.

Deverá ser mantido no canteiro, em tempo integral, um encarregado de obras, registrado em carteira de trabalho e habilitado a tomar decisões e prestar todas as informações que forem solicitadas, referentes aos serviços em execução.

Problemas técnicos que porventura surjam durante a execução, deverão ser solucionados pelo Responsável Técnico da CONTRATADA, e submetidos à aprovação da FISCALIZAÇÃO, sempre por escrito.

TÉCNICO EM SEGURANÇA DO TRABALHO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES:

Elaborar, participar da elaboração e implementar política de saúde e segurança no trabalho (sst); realizar auditoria, acompanhamento e avaliação na área; identificar variáveis de controle de doenças, acidentes, qualidade de vida e meio ambiente. Desenvolver ações educativas na área de saúde e segurança no trabalho; participar de perícias e fiscalizações e integrar processos de negociação. Participar da adoção de tecnologias e processos de trabalho; gerenciar documentação de sst; investigar, analisar acidentes e recomendar medidas de prevenção e controle.

Durante a execução da obra, a CONTRATADA deverá designar um Técnico em Segurança do trabalho para realizar visitas de orientação/fiscalização, de modo a atender as Normas Regulamentadoras do Trabalho.

As visitas periódicas do técnico de segurança do recomenda-se, quando possível, que sejam feitas em conjunto com o engenheiro.

A CONTRATADA é inteiramente responsável pela saúde e segurança dos trabalhadores e pelo ambiente de trabalho. Assim, deverá apresentar, antes do início das atividades e sempre que solicitado pela CONTRATANTE, toda a documentação de Segurança e Saúde no Trabalho aplicável à execução dos serviços, em conformidade com a legislação vigente, especialmente as Normas Regulamentadoras (NR) do Ministério do Trabalho e Emprego, relativa aos seus empregados e/ou terceirizados.

A documentação deverá contemplar, no mínimo, o PGR (Programa de Gerenciamento de Riscos) e o PCMSO (Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional), os quais constituem um conjunto de ações destinadas à preservação da saúde e da integridade dos trabalhadores, por meio da antecipação, do reconhecimento, da avaliação e do consequente controle da ocorrência de riscos ambientais existentes ou que venham a existir no ambiente de trabalho.

Tais documentos deverão ser elaborados por profissionais habilitados, observando, mas não se limitando, às especificações e aos procedimentos constantes da NR-01 e suas alterações, da NR-07 e suas alterações, da NR-18 e suas alterações, bem como da Lei nº 6.514, de 22 de dezembro de 1977, e suas alterações.

Além disso, deverá ser apresentado o PGRS (Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos), considerando a proteção do meio ambiente e dos recursos naturais, conforme a NBR 17100-1 e suas alterações.

A CONTRATADA deverá manter a documentação atualizada durante todo o período de execução do contrato. A apresentação e a aprovação da documentação pela CONTRATANTE não eximirão a CONTRATADA de suas responsabilidades legais, técnicas e contratuais relativas à Segurança e Saúde no Trabalho.

A CONTRATADA deverá garantir que somente trabalhadores devidamente habilitados, qualificados, capacitados, autorizados e aptos, conforme os requisitos legais aplicáveis, tenham acesso às áreas de execução dos serviços e realizem as atividades sob sua responsabilidade.

Ressalta-se, ainda, que eventuais alterações, atualizações ou novas disposições introduzidas nas Normas Regulamentadoras e demais legislações aplicáveis à Segurança e Saúde no Trabalho deverão ser observadas pela CONTRATADA, que será responsável por promover, tempestivamente, as adequações necessárias e assegurar sua plena implementação no âmbito das atividades objeto deste contrato.

Problemas técnicos que porventura surjam durante a execução deverão ser solucionados pelo Responsável Técnico da CONTRATADA e submetidos, por escrito, à aprovação da equipe técnica de FISCALIZAÇÃO.

2 SERC - SERVIÇOS COMPLEMENTARES

2.1 PROJETO DE AS BUILT DE INSTALACAO ELETRICA PARA HABITACOES/E DIFICIOS ATE 500M2,APRESENTADO NOS PADROES DA CONTRATANTE 9%-DESPESAS ADMINISTRATIVAS E DE MATERIAIS

Normas Aplicadas:

- NBR 14645-1-Elaboração do ""como construído"" (as built) para edificações;
- NBR 14037 - Diretrizes para elaboração de manuais de uso, operação e manutenção das edificações — Requisitos para elaboração e apresentação dos conteúdos;

Critérios Exigidos:

"Após o termino de cada etapa da obra, deverão ser refeitos os desenhos para as-built, incluindo todas as alterações introduzidas (as-built), de maneira que sirvam de cadastro para operação e manutenção das instalações.

Todas as alterações executadas serão anotadas detalhadamente durante a obra para facilitar a apresentação do cadastro completo do recebimento da instalação.

A CONTRATADA deverá informar semanalmente sobre o andamento de todos os serviços, por ordem de serviço, até que seja concluído, entregue e aceito na revisão final do projeto da FISCALIZAÇÃO, mesmo quando não houver mudança de situação em relação à semana anterior ou quando está em análise pela CONTRATANTE.

Toda solicitação de revisão de projeto poderá ser feita por correio eletrônico, constando em anexo os arquivos a serem analisados. Caso seja entregue pessoalmente, deverá ser entregue em mídia digital.

No anexo, deverá constar um documento com os pontos que já é de conhecimento estar em elaboração/correção ou observações de revisões anteriores, devidamente respondidas (através de justificativas técnicas ou concorde), em formato .docx e sua versão em .pdf, para arquivamento e resposta da FISCALIZAÇÃO.

Caso seja usado correio eletrônico, deverá ser mantido o mesmo assunto para todos os pedidos de revisão enviados.

O prazo máximo para apresentar a correção a uma revisão é de 03 (três) dias úteis, salvo determinação diferente por parte da FISCALIZAÇÃO.

A CONTRATADA terá a sua disposição Plantas, Detalhes, Especificações, Planilha Orçamentária de Custos e Cronograma de Execução. A execução das obras e serviços deverá seguir estritamente esses documentos citados, sempre atendendo aos quesitos de segurança, estética e acabamentos de 1ª qualidade.

Assim como os projetos executivos, os projetos As Builtes devem ser confeccionados e entregues em softwares de modelagem BIM, preferencialmente através dos softwares REVIT, QIBuilder, EBERICK, nas versões indicadas pela FISCALIZAÇÂO, de forma que seja compatível com as versões de software da CONTRATANTE, salvos obrigatoriamente em formato “.ifc” e nos formatos nativos ou proprietários dos softwares utilizados (“.dgn”; “.rvt”, “.pln, .pla”, “.vwx”, “.prj”, “.esa”, “.rtq”, “.sp, .spx”, “.nwd, .nwf, .nwc”, “Banco de Dados”, entre outros).

Durante a obra e ao término dos serviços deverão ser providenciados pela CONTRATADA, os projetos ""As Built"" (como construído), refletindo a realidade de obras conforme executadas, de acordo com o modelo a ser entregue pela FISCALIZAÇÃO.

Ressalvamos que no projeto “AS BUILT”, a sua elaboração deverá obedecer ao seguinte roteiro:

1º- Representação sobre as plantas dos diversos projetos, denotando como os serviços resultaram após a sua execução; (as retificações dos projetos deverão ser feitas sobre cópias dos originais, devendo constar, acima do selo de cada prancha, a alteração, nome e assinatura do fiscal que autorizou e respectiva data).

2º- Caderno contendo as retificações e complementações das Discriminações Técnicas do presente Caderno, compatibilizando-as às alterações introduzidas nas plantas. Não será admitida nenhuma modificação nos desenhos originais dos projetos, bem como nas suas Discriminações Técnicas.

Desta forma, o "AS BUILT" consistirá em expressar todas as modificações, acréscimos ou reduções havidas durante a construção, devidamente autorizadas pela FISCALIZAÇÃO, e cujos procedimentos tenham sido de acordo com o previsto pelas Disposições Gerais deste Caderno.

2.2 REMOÇÃO DE QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO OU CAIXA DE PASSAGEM

Normas Aplicadas:

- NR 18 - condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção;
- NR 6 – Equipamento de Proteção Individual – EPI;
- NR 10 – Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade;

Critérios Exigidos:

Antes de iniciar a remoção, analisar a estabilidade da estrutura e se o sistema está desenergizado.
Checar se os EPC necessários estão instalados.
Usar os EPI exigidos para a atividade.
Deverão ser observados os seguintes aspectos:

- Indicação e avaliação do dispositivo ou da fração de dispositivos a ser demolida e dos processos a serem utilizados;
- Os fragmentos resultantes devem ser reduzidos a ponto de tornar possível o seu carregamento com emprego de pás ou outros processos manuais ou mecânicos;
- Limpeza da superfície resultante da remoção, com emprego de vassouras manuais ou mecânicas;

2.3 REMOÇÃO DE ELETRODUTOS APARENTES - ATÉ 2"

Normas Aplicadas:

- ABNT NBR 5410 - Instalações elétricas de baixa tensão;
- ABNT NBR 5419 - Proteção contra descargas atmosféricas;
- NR 10 - Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade;
- NR 18 - Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção.

Critérios Exigidos:

A. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Serviço: Remoção completa de eletrodutos aparentes e seus acessórios
Diâmetro: Até 2" = 50mm. Inclui: PVC rígido, galvanizado, alumínio e condulete
Tipo: Eletroduto aparente em parede, teto, piso ou estrutura
Acessórios inclusos: Abraçadeiras, conduletes, curvas, luvas, buchas e parafusos
Cabos: Desenergizar e retirar cabos existentes dentro do eletroduto antes da remoção

B. MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

EPI: Capacete, óculos, luvas de eletricista, cinto de segurança, bota
Ferramentas: Chave de fenda, alicate, marreta, talhadeira, furadeira, escada
Teste: Multímetro ou detector de tensão
Caçamba: Para descarte do material removido

C. EXECUÇÃO

Desenergização: Desligar circuito no QDC/QD. Testar ausência de tensão com multímetro. Sinalizar área
Remoção dos cabos: Puxar e retirar toda fiação existente dentro do eletroduto
Solta das fixações: Retirar parafusos e abraçadeiras que fixam o eletroduto na estrutura
Desmontagem: Desconectar conduletes, curvas e luvas. Remover o trecho de eletroduto
Tratamento do vão: Tamponar furos na parede/laje com argamassa 1:3. Recompor pintura se necessário
Limpeza: Retirar todo entulho e material da área
Destinação: Encaminhar material removido para local de descarte/bota-fora ou estoque

2.4 REMOÇÃO DE INTERRUPTORES E TOMADAS

Normas Aplicadas:

- ABNT NBR 5410 - Instalações elétricas de baixa tensão
- ABNT NBR 14136 - Padrão de tomadas e plugues
- NR 10 - Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade

Critérios Exigidos:

A. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Serviço: Remoção completa de interruptores, tomadas e espelhos
Tipos inclusos: Simples, dupla, tripla, 2P+T, 3P, RJ45, TV, dimmer
Local: Embutidos em alvenaria, gesso, madeira ou aparentes em condulete
Acessórios inclusos: Espelho, módulo, suporte, parafusos e caixa 4x2" ou 4x4"

B. MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

EPI: Luvas de eletricista, óculos, capacete, calçado isolante
Ferramentas: Chave de fenda/Phillips, alicate isolado, testador de tensão, multímetro
Material: Fita isolante, tampão cego 4x2", argamassa 1:3 para vedação

C. EXECUÇÃO
Desenergização: Desligar circuito no QDC/QD. Testar ausência de tensão no ponto
Remoção do espelho: Soltar parafusos e retirar espelho
Desconexão: Soltar os módulos da caixa. Desconectar os condutores com alicate isolado
Isolamento dos fios: Isolar ponta de cada condutor com fita isolante
Opção 1 - Ponto será desativado: Retirar fios da caixa, tamponar com tampão cego e fechar com massa
Opção 2 - Ponto será reaproveitado: Deixar fios com 15cm de sobra dentro da caixa e isolar
Remoção da caixa: Se solicitado, quebrar entorno e retirar caixa 4x2". Tamponar o rasgo com argamassa
Limpeza: Retirar entulho e material da área

D. ACEITAÇÃO
Segurança: Ponto desenergizado. Fios isolados e sem risco de choque
Acabamento: Furo vedado com tampão cego ou recomposição de alvenaria/pintura
Área limpa: Sem módulos, espelhos ou caixas soltas
Teste: Conferir com detector que o circuito está sem tensão

E. MEDIÇÃO
Por unidade - UN. Mede cada interruptor ou tomada removida.
Inclui: desenergização + remoção de espelho + módulo + desconexão + isolamento + tampão cego.
Não inclui: Demolição de alvenaria, recomposição de pintura e transporte para bota-fora.

OBS IMPORTANTE
Segurança: Serviço exclusivo para eletricista habilitado NR-10. Nunca remover com circuito energizado
Identificação: Identificar circuitos no QDC antes de desligar para não apagar área errada
Reaproveitamento: Material pode ser estocado se estiver em bom estado e for solicitado
Produtividade: Considerar 10 a 15 UN/homem dia

3 SERP - TAXAS, IMPOSTOS E LICENÇAS

3.1 ART DE OBRA OU SERVIÇO ACIMA D E R$ 15.000,00

Normas Aplicadas:

- Instruções e Resoluções dos órgãos do sistema CREA/CONFEA e do CAU

Critérios Exigidos:

A resolução CONFEA n° 1.025, de 30 de outubro de 2009, prevê, em seu Art. 28 que:

A ART relativa à execução de obra ou prestação de serviço deve ser registrada antes do início da respectiva atividade técnica, de acordo com as informações constantes do contrato firmado entre as partes.

§ 1º No caso de obras públicas, a ART pode ser registrada em até dez dias após a liberação da ordem de serviço ou após a assinatura do contrato ou de documento equivalente, desde que não esteja caracterizado o início da atividade.(...)".

Incluem-se, ainda, como despesas da CONTRATADA o pagamento de taxa e a aprovação da edificação construída ou reformada e seus projetos junto ao Corpo de Bombeiros.

Os projetos deverão ser seguidos rigorosamente em sua execução, cabendo aos projetistas responsáveis as alterações e modificações que se façam necessárias, a pedido da FISCALIZAÇÃO, ou quando razões de ordem técnica, por decorrências de obra, forem determinantes.

Não será item a ser pago pela CONTRATANTE ART devido a aditivo de prazo motivado pela própria CONTRATADA.

4 INFRAESTRUTURA

4.1 ELETROCALHAS

4.1.1 FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE ELETROCALHA PERFURADA 200 X 100 X 3000 MM

Normas Aplicadas:

- ABNT NBR IEC 61537 – Sistemas de eletrocalhas e leitos para cabos – requisitos e ensaios.
- ABNT NBR 15214 – Eletrocalhas metálicas para cabeamento – requisitos gerais de desempenho.
- ABNT NBR 5410 – Instalações elétricas de baixa tensão (uso, dimensionamento e segurança).

- ABNT NBR 6355 – Revestimentos de zinco por galvanização em chapas de aço.
- ABNT NBR 8094 – Pintura e proteção anticorrosiva em superfícies metálicas.

Critérios Exigidos:

- Dimensões: largura 200 mm, altura 100 mm, comprimento 3000 mm.
- Tipo: eletrocalha metálica perfurada, com tampa de encaixe de 200 mm.
- Material: aço carbono galvanizado a fogo ou eletrozincado, garantindo resistência mecânica e proteção contra corrosão.
- Espessura mínima: conforme carga prevista em projeto (recomendado ≥ 1,2 mm).
- Tampa: encaixe firme, removível para inspeção/manutenção.
- Fixação: suportes e abraçadeiras metálicas, espaçamento máximo de 1,5 m entre pontos de apoio.
- Continuidade elétrica: conexões de emenda com parafusos e aterramento conforme NBR 5410.
- Acabamento: galvanização uniforme, sem rebarbas, bordas arredondadas para evitar danos aos cabos.
- Segurança: instalação com o circuito desenergizado, uso de EPI e respeito às distâncias de separação de circuitos.

4.1.2 SEPTO DIVISOR DE 100X3000 MM PARA ELETROCALHA PERFURADA METÁLICA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO

Normas Aplicadas:

- ABNT NBR 5410 - Instalações elétricas de baixa tensão
- ABNT NBR 6323 - Galvanização por imersão a quente
- ABNT NBR 7008 - Chapas de aço zincadas
- ABNT NBR 16266 - Eletrocalhas e acessórios para instalações elétricas

Critérios Exigidos:

A. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Tipo: Septo Divisor / Separador interno para eletrocalha
Função: Separar circuitos em uma mesma eletrocalha. Ex: Força x Lógica x CFTV
Dimensão: 100mm de altura x 3000mm de comprimento. Espessura chapa 0,9mm a 1,2mm
Material: Chapa de aço SAE 1010/1020
Acabamento: Zincado eletrolítico ou Galvanizado a fogo. Para área externa: Galvanizado a fogo
Bordas: Bordas dobradas para evitar corte nos cabos
Perfurações: Furos oblongos a cada 250mm para fixação

Compatibilidade: Para eletrocalha perfurada metálica de 100mm de altura

B. MATERIAIS COMPLEMENTARES

Fixação: Kit de parafuso sextavado 1/4" x 1/2" + porca + arruela lisa
Emenda: Grampo de união para septo quando necessário emenda
Corte: Tesoura para chapa ou disco de corte para ajuste de comprimento

C. EXECUÇÃO

Verificação: Conferir altura da eletrocalha. Septo deve ser 5mm menor que altura interna
Corte: Cortar o septo de 3m no comprimento necessário da eletrocalha
Posicionamento: Inserir o septo verticalmente no centro ou na posição definida em projeto
Fixação: Parafusar o septo na base da eletrocalha usando os furos oblongos. 1 parafuso a cada 500mm
Emenda: Para trechos >3m, emendar 2 septos com grampo de união. Garantir continuidade
Acabamento: Lixar rebarbas do corte. Verificar que não ficou aresta cortante
Aterramento: Septo metálico deve ter continuidade elétrica com a eletrocalha
Lançamento de cabos: Lançar circuitos de um lado e do outro do septo conforme projeto

D. ACEITAÇÃO

Fixação: Septo firme, sem vibração ou folga na eletrocalha
Alinhamento: Septo reto, vertical e contínuo em todo trecho
Segurança: Sem rebarbas ou arestas cortantes
Separação: Circuitos devidamente separados. Respeito a 100mm de altura útil de cada lado
Aterramento: Continuidade elétrica entre septo e eletrocalha confirmada

E. MEDIÇÃO

Por metro linear - M. Mede o comprimento efetivo de septo instalado.
Inclui: fornecimento do septo 100x3000mm + parafusos de fixação + mão de obra + cortes e emendas.
Não inclui: Fornecimento da eletrocalha, suportes e lançamento de cabos.

OBS IMPORTANTE

Aplicação: Obrigatório quando houver circuitos de tensões diferentes ou sistemas diferentes na mesma eletrocalha. Ex: 220V e rede
Ocupação: A presença do septo não altera a taxa de ocupação da eletrocalha. Calcular área de cada lado separado
Curvas e Tês: Usar septo curvo e septo de derivação nos acessórios
Altura: Para eletrocalha de 50mm, 75mm, 150mm usar septo de altura correspondente

4.1.3 TALA PLANA PERFURADA 100MM PARA ELETROCALHA METÁLICA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO

Normas Aplicadas:

• NBR IEC 61537 - Encaminhamento de cabos — Sistemas de eletrocalhas para cabos e sistemas de leitos para cabos;
• NBR 5410 - Instalações elétricas de baixa tensão.

Critérios Exigidos:

• Fornecimento e instalação de tala plana perfurada, largura nominal de 100 mm, confeccionada em chapa de aço galvanizado, compatível com eletrocalhas metálicas perfuradas ou lisas, conforme padrão do fabricante Mopa ou similar;
• A tala deverá ser instalada conforme o projeto executivo e orientações do fabricante;
• Toda a montagem deverá garantir continuidade elétrica e integridade mecânica;
• A aceitação de produtos similares estará condicionada à prévia aprovação técnica da fiscalização.

4.1.4 SUPORTE DE FIXAÇÃO DE ELETROCALHA DE 200X100MM, NA PAREDE, ATRAVÉS DE SUPORTE TIPO MÃO FRANCESA SIMPLES (1 UND), PARAFUSO E BUCHA S8 (2UND)

Normas Aplicadas:

• NBR IEC 61537 - Encaminhamento de cabos — Sistemas de eletrocalhas para cabos e sistemas de leitos para cabos

Critérios Exigidos:

Tala plana perfurada para eletrocalha metálica (ref.: mopa ou similar) - rev 01
Execução:
ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES
SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES

4.1.5 Suporte vertical 200 x 100 mm para fixação de eletrocalha metálica (ref.: Mopa ou similar)

Normas Aplicadas:

- ABNT NBR 5410 - Instalações elétricas de baixa tensão
- ABNT NBR 16266 - Eletrocalhas e acessórios para instalações elétricas
- ABNT NBR 6323 - Galvanização por imersão a quente
- ABNT NBR 8800 - Projeto de estruturas de aço

Critérios Exigidos:

A. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Tipo: Suporte Vertical tipo "Mão Francesa" ou "Cantoneira L" para eletrocalha
Dimensão: 200mm de altura x 100mm de aba. Tolerância +/- 2mm
Função: Fixar eletrocalha metálica na parede ou estrutura vertical
Material: Chapa de aço carbono SAE 1010/1020. Espessura mínima 2,0mm
Acabamento: Zincado eletrolítico. Para área externa ou úmida: Galvanizado a fogo
Carga: Capacidade mínima 30kg por suporte com vão de 1,5m entre suportes
Furos: Furos oblongos de 9x14mm na aba vertical para fixação. Furos de 7mm na aba horizontal p/ parafuso da eletrocalha
Referência: Mopa SV 200x100 ou similar técnico

B. MATERIAIS COMPLEMENTARES

Fixação na parede: Chumbador parabolt 3/8" x 2.1/2" ou chumbador químico + barra roscada
Fixação na eletrocalha: Parafuso sextavado 1/4" x 1/2" + porca + arruela lisa
Aterramento: Jump de aterramento entre eletrocalhas quando necessário

C. EXECUÇÃO

Marcação: Marcar nível e prumo na parede. Espaçamento máximo entre suportes: 1,50m
Furação: Furar parede com broca de vídea 10mm na profundidade do chumbador
Fixação do suporte: Chumbar o suporte na parede com 2 chumbadores 3/8". A aba de 100mm deve ficar para cima
Nivelamento: Conferir nível entre todos os suportes antes de assentar a eletrocalha
Assentamento: Posicionar a eletrocalha sobre a aba de 100mm do suporte

Fixação da eletrocalha: Parafusar a eletrocalha no suporte com 2 parafusos 1/4" x 1/2"Aterramento: Garantir continuidade elétrica entre suportes e eletrocalha
Reaperto: Após 24h fazer reaperto de todos os parafusos

D. ACEITAÇÃO

Espaçamento: Máximo 1,50m entre eixos de suporte
Nivelamento: Eletrocalha reta. Tolerância 3mm em 3m
Fixação: Suporte rígido, sem folga ou vibração
Carga: Não apresentar flecha > L/200 com cabos lançados
Acabamento: Sem rebarbas. Pintura íntegra sem arranhões

E. MEDIÇÃO

Por unidade - UN. Mede cada suporte vertical 200x100mm instalado completo.
Inclui: fornecimento do suporte + chumbadores + parafusos de fixação + mão de obra.
Não inclui: Fornecimento da eletrocalha, tampa e lançamento de cabos.

OBS IMPORTANTE

Vão: 200mm = Altura útil da eletrocalha. 100mm = Profundidade de apoio da eletrocalha
Vão entre suportes: Reduzir para 1,00m quando taxa de ocupação >40% ou eletrocalha >300mm
Curva e Derivação: Usar 1 suporte a no máximo 30cm de cada lado do acessório
Parede Gesso/Drywall: Não usar. Exigir reforço estrutural ou suporte tipo tirante

4.1.6 ADAP ORSE (12543) - Cruzeta 200 x 100 mm para eletrocalha metálica perfurada

Normas Aplicadas:

- ABNT NBR 5410 - Instalações elétricas de baixa tensão
- ABNT NBR 16266 - Eletrocalhas e acessórios para instalações elétricas
- ABNT NBR 6323 - Galvanização por imersão a quente
- ABNT NBR 7008 - Chapas de aço zincadas

Critérios Exigidos:

A. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Tipo: Cruzeta / Acessório de derivação em 4 vias para eletrocalha
Função: Dividir o traçado da eletrocalha em 4 direções: 1 entrada + 3 saídas
Dimensão: 200mm de largura x 100mm de altura. Compatível com eletrocalha perfurada
Material: Chapa de aço SAE 1010/1020. Espessura 1,2mm a 1,5mm
Acabamento: Zincado eletrolítico. Para área externa: Galvanizado a fogo
Perfurações: Furos na base e laterais para ventilação e fixação
Abas: Abas laterais com furos de 7mm para fixação com parafusos 1/4"Raio interno: Raio mínimo de 100mm para não danificar cabos
Referência: ADAP ORSE 12543 ou similar técnico

B. MATERIAIS COMPLEMENTARES
Fixação: Parafuso sextavado 1/4" x 1/2" + porca + arruela lisa. 8 a 12 conjuntos por cruzeta
Suporte: 2 suportes adicionais próximos à cruzeta, máx. 30cm de cada lado
Tampa: Tampa de cruzeta 200x100mm com kit de fixação
Aterramento: Jump de cobre 16mm² entre trechos se exigido em projeto
Septo: Septo divisor curvo 100x3000mm se houver separação de circuitos

C. EXECUÇÃO
Corte: Cortar as eletrocalhas nos 4 trechos no esquadro, rebar as arestas
Posicionamento: Alinhar os 4 trechos de eletrocalha na posição da cruzeta
Montagem: Encaixar a cruzeta entre os trechos. A aba da cruzeta deve ficar por fora da eletrocalha
Fixação: Parafusar cada lado com no mínimo 2 parafusos 1/4". Torque uniforme
Nivelamento: Conferir nível e prumo dos 4 trechos após fixação
Suporte: Instalar suporte vertical a até 30cm de cada lado da cruzeta
Tampa: Colocar tampa de cruzeta e fixar com travas ou parafusos
Aterramento: Garantir continuidade elétrica em todo o trecho
Lançamento de cabos: Respeitar raio de curvatura dos cabos na entrada e saída

D. ACEITAÇÃO
Alinhamento: 4 trechos alinhados. Sem folga ou torção na cruzeta
Fixação: Rígida. Sem vibração. Mínimo 2 parafusos por lado
Acabamento: Sem rebarbas. Tampa instalada e travada
Continuidade: Aterramento contínuo entre todos os trechos
Raio: Cabos não podem ficar estrangulados no raio interno
E. MEDIÇÃOPor unidade - UN. Mede cada cruzeta 200x100mm instalada completa.
Inclui: fornecimento da cruzeta + parafusos + mão de obra + cortes.
Não inclui: Fornecimento da eletrocalha, tampa, suportes, septo e lançamento de cabos.

OBS IMPORTANTE

Aplicação: Usada quando o eletroduto/cabo precisa derivar em 3 direções a partir de 1
Ocupação: A cruzeta tem a mesma taxa de ocupação da eletrocalha reta. Calcular área total
Carga: Reduzir vão entre suportes para 1,00m em trechos com cruzeta
Tampa: Tampa de cruzeta é item separado. Não vem junto com a cruzeta

4.1.7 CURVA HORIZONTAL 200 X 100 MM PARA ELETROCALHA METÁLICA, COM ÂNGULO 90° (REF.: MOPA OU SIMILAR)

Normas Aplicadas:

- ABNT NBR 5410 - Instalações elétricas de baixa tensão
- ABNT NBR 16266 - Eletrocalhas e acessórios para instalações elétricas
- ABNT NBR 6323 - Galvanização por imersão a quente
- ABNT NBR 7008 - Chapas de aço zincadas

Critérios Exigidos:

A. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Tipo: Curva Horizontal 90° para eletrocalha perfurada
Função: Mudar o traçado da eletrocalha em 90° no plano horizontal
Dimensão: 200mm de largura x 100mm de altura. Raio interno mínimo 100mm
Ângulo: 90° fixo
Material: Chapa de aço SAE 1010/1020. Espessura 1,2mm a 1,5mm
Acabamento: Zincado eletrolítico. Para área externa/úmida: Galvanizado a fogo
Perfurações: Base e laterais perfuradas para ventilação e fixação
Abas: Abas laterais com furos de 7mm para fixação com parafusos 1/4"
Referência: Mopa CH 200x100x90° ou similar técnico

B. MATERIAIS COMPLEMENTARES
Fixação: Parafuso sextavado 1/4" x 1/2" + porca + arruela lisa. 8 conjuntos por curva
Suporte: 2 suportes adicionais, máx. 30cm de cada lado da curva
Tampa: Tampa de curva 200x100mm com kit de fixação
Aterramento: Jump de cobre 16mm² entre trechos se exigido em projeto
Septo: Septo divisor curvo 100x3000mm se houver separação de circuitos

C. EXECUÇÃO
Corte: Cortar as eletrocalhas nos 2 trechos no esquadro. Rebar as arestas
Posicionamento: Alinhar os 2 trechos de eletrocalha na posição da curva 90°
Montagem: Encaixar a curva entre os trechos. A aba da curva deve ficar por fora da eletrocalha

Fixação: Parafusar cada lado com no mínimo 4 parafusos 1/4". Torque uniforme
Nivelamento: Conferir nível dos 2 trechos após fixação. Tolerância 3mm em 3m
Suporte: Instalar 1 suporte a até 30cm antes e 1 suporte a até 30cm depois da curva
Tampa: Colocar tampa de curva e fixar com travas ou parafusos
Aterramento: Garantir continuidade elétrica entre curva e eletrocalhas
Lançamento de cabos: Respeitar raio de curvatura mínimo dos cabos

D. ACEITAÇÃO
Alinhamento: 2 trechos alinhados em 90°. Sem folga ou torção na curva
Fixação: Rígida. Sem vibração. Mínimo 4 parafusos por lado
Acabamento: Sem rebarbas. Tampa instalada e travada
Raio: Cabos não podem ficar estrangulados. Raio interno respeitado
Continuidade: Aterramento contínuo entre todos os trechos

E. MEDIÇÃO
Por unidade - UN. Mede cada curva horizontal 200x100mm 90° instalada completa.
Inclui: fornecimento da curva + parafusos + mão de obra + cortes.
Não inclui: Fornecimento da eletrocalha reta, tampa, suportes, septo e lançamento de cabos.

OBS IMPORTANTE
Raio: O raio interno de 100mm evita dano na capa dos cabos de rede e força
Vão: Reduzir vão entre suportes para 1,00m em trechos com curva
Taxa de ocupação: A curva tem a mesma seção da eletrocalha reta. Calcular ocupação normal
Outros ângulos: Também existe 45° e 30°. 90° é o mais usado
Tampa: Tampa de curva é item separado. Não vem junto com a curva

4.1.8 Tê horizontal 200 x 100 mm para eletrocalha metálica (ref.: mopa ou similar)

- ABNT NBR 5410 - Instalações elétricas de baixa tensão
- ABNT NBR 16266 - Eletrocalhas e acessórios para instalações elétricas
- ABNT NBR 6323 - Galvanização por imersão a quente
- ABNT NBR 7008 - Chapas de aço zincadas

A. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Tipo: Curva Horizontal 90° para eletrocalha perfurada
Função: Mudar o traçado da eletrocalha em 90° no plano horizontal
Dimensão: 200mm de largura x 100mm de altura. Raio interno mínimo 100mm
Ângulo: 90° fixo
Material: Chapa de aço SAE 1010/1020. Espessura 1,2mm a 1,5mm

Acabamento: Zincado eletrolítico. Para área externa/úmida: Galvanizado a fogo
Perfurações: Base e laterais perfuradas para ventilação e fixação
Abas: Abas laterais com furos de 7mm para fixação com parafusos 1/4"
Referência: Mopa CH 200x100x90° ou similar técnico

B. MATERIAIS COMPLEMENTARES
Fixação: Parafuso sextavado 1/4" x 1/2" + porca + arruela lisa. 8 conjuntos por curva
Suporte: 2 suportes adicionais, máx. 30cm de cada lado da curva
Tampa: Tampa de curva 200x100mm com kit de fixação
Aterramento: Jump de cobre 16mm² entre trechos se exigido em projeto
Septo: Septo divisor curvo 100x3000mm se houver separação de circuitos

C. EXECUÇÃOCorte:
Cortar as eletrocalhas nos 2 trechos no esquadro. Rebar as arestas
Posicionamento: Alinhar os 2 trechos de eletrocalha na posição da curva 90°
Montagem: Encaixar a curva entre os trechos. A aba da curva deve ficar por fora da eletrocalha
Fixação: Parafusar cada lado com no mínimo 4 parafusos 1/4". Torque uniforme
Nivelamento: Conferir nível dos 2 trechos após fixação. Tolerância 3mm em 3m
Suporte: Instalar 1 suporte a até 30cm antes e 1 suporte a até 30cm depois da curva
Tampa: Colocar tampa de curva e fixar com travas ou parafusos
Aterramento: Garantir continuidade elétrica entre curva e eletrocalhas
Lançamento de cabos: Respeitar raio de curvatura mínimo dos cabos

D. ACEITAÇÃO
Alinhamento: 2 trechos alinhados em 90°. Sem folga ou torção na curva
Fixação: Rígida. Sem vibração. Mínimo 4 parafusos por lado
Acabamento: Sem rebarbas. Tampa instalada e travada
Raio: Cabos não podem ficar estrangulados. Raio interno respeitado
Continuidade: Aterramento contínuo entre todos os trechos

E. MEDIÇÃO
Por unidade - UN. Mede cada curva horizontal 200x100mm 90° instalada completa.
Inclui: fornecimento da curva + parafusos + mão de obra + cortes.
Não inclui: Fornecimento da eletrocalha reta, tampa, suportes, septo e lançamento de cabos.

OBS IMPORTANTE
Raio: O raio interno de 100mm evita dano na capa dos cabos de rede e força
Vão: Reduzir vão entre suportes para 1,00m em trechos com curva
Taxa de ocupação: A curva tem a mesma seção da eletrocalha reta. Calcular ocupação normal
Outros ângulos: Também existe 45° e 30°. 90° é o mais usado

Tampa: Tampa de curva é item separado. Não vem junto com a curva

4.1.9 TÊ VERTICAL 200 X 100 MM PARA ELETROCALHA METÁLICA (REF.: MOPA OU SIMILAR)

Normas Aplicadas:

- ABNT NBR 5410 - Instalações elétricas de baixa tensão
- ABNT NBR 16266 - Eletrocalhas e acessórios para instalações elétricas
- ABNT NBR 6323 - Galvanização por imersão a quente
- ABNT NBR 7008 - Chapas de aço zincadas

Critérios Exigidos:

A. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Tipo: Tê Vertical de Descida ou Subida para eletrocalha perfurada
Função: Derivar o traçado da eletrocalha em 90° no plano vertical. 1 entrada + 2 saídas
Dimensão: 200mm de largura x 100mm de altura. Raio interno mínimo 100mm
Material: Chapa de aço SAE 1010/1020. Espessura 1,2mm a 1,5mm
Acabamento: Zincado eletrolítico. Para área externa/úmida: Galvanizado a fogo
Perfurações: Base e laterais perfuradas para ventilação e fixação
Abas: Abas laterais com furos de 7mm para fixação com parafusos 1/4"
Referência: Mopa TV 200x100 ou similar técnico

B. MATERIAIS COMPLEMENTARES
Fixação: Parafuso sextavado 1/4" x 1/2" + porca + arruela lisa. 12 conjuntos por tê
Suporte: 3 suportes adicionais, máx. 30cm de cada lado do tê
Tampa: Tampa de tê vertical 200x100mm com kit de fixação
Aterramento: Jump de cobre 16mm^2 entre trechos se exigido em projeto
Septo: Septo divisor curvo 100x3000mm se houver separação de circuitos

C. EXECUÇÃO
Corte: Cortar os 3 trechos de eletrocalha no esquadro. Rebar as arestas
Posicionamento: Alinhar o trecho principal e o trecho de derivação vertical
Montagem: Encaixar o tê entre os trechos. A aba do tê deve ficar por fora da eletrocalha
Fixação: Parafusar cada lado com no mínimo 4 parafusos 1/4". Torque uniforme
Nivelamento: Conferir prumo do trecho vertical e nível do trecho horizontal
Suporte: Instalar 1 suporte a até 30cm de cada lado no trecho horizontal e 1 no trecho vertical
Tampa: Colocar tampa de tê e fixar com travas ou parafusos
Aterramento: Garantir continuidade elétrica entre tê e eletrocalhas
Lançamento de cabos: Respeitar raio de curvatura mínimo dos cabos na derivação

D. ACEITAÇÃO
Alinhamento: Trechos alinhados em 90° vertical. Sem folga ou torção no tê
Fixação: Rígida. Sem vibração. Mínimo 4 parafusos por lado
Prumo/Nível: Trecho vertical no prumo. Trecho horizontal nivelado
Acabamento: Sem rebarbas. Tampa instalada e travada
Raio: Cabos não podem ficar estrangulados. Raio interno respeitado
Continuidade: Aterramento contínuo entre todos os trechos

E. MEDIÇÃO
Por unidade - UN. Mede cada tê vertical 200x100mm instalado completo.
Inclui: fornecimento do tê + parafusos + mão de obra + cortes.
Não inclui: Fornecimento da eletrocalha reta, tampa, suportes, septo e lançamento de cabos.

OBS IMPORTANTE
Tipos: Existe Tê Vertical de Descida e Tê Vertical de Subida. Definir em projeto
Vão: Reduzir vão entre suportes para 1,00m em trechos com tê
Carga: O trecho vertical exige suporte próximo para não trabalhar em balanço
Taxa de ocupação: O tê tem a mesma seção da eletrocalha reta. Calcular ocupação normal
Tampa: Tampa de tê é item separado. Não vem junto com o tê

4.1.10 ADAP ORSE (725) - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE SAÍDA HORIZONTAL PARA ELETRODUTO 1 1/4" (REF. VL33 VALEMAM OU SIMILAR)

Normas Aplicadas:

- ABNT NBR 5410 - Instalações elétricas de baixa tensão
- ABNT NBR 15465 - Sistemas de eletrodutos plásticos para instalações elétricas
- ABNT NBR 5598 - Eletroduto de aço carbono e acessórios
- ABNT NBR 16266 - Eletrocalhas e acessórios

Critérios Exigidos:

A. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Tipo: Saída Horizontal / Box Reto para eletrocalha
Função: Fazer a transição da eletrocalha para eletroduto rígido. Derivação de 90° horizontal
Diâmetro: 1.1/4" = 32mmMaterial: Liga de alumínio fundido ou Zamac. Rosca BSP
Acabamento: Pintura eletrostática cinza ou galvanizado
Fixação: Base retangular com 2 furos para parafuso 1/4" na eletrocalha

Vedação: Anel de vedação em neoprene entre base e eletrocalha
Referência: VL33 Valemam ou similar técnico

B. MATERIAIS COMPLEMENTARES
Fixação na eletrocalha: Parafuso sextavado 1/4" x 1/2" + porca + arruela lisa + arruela de vedação
Conexão no eletroduto: Luva 1.1/4" + Arruela + Bucha 1.1/4"
Aterramento: Jump de cobre 16mm² se exigido por projeto
Vedante: Fita veda rosca ou pasta para rosca

C. EXECUÇÃO
Marcação: Marcar na lateral da eletrocalha o ponto de saída conforme projeto
Furação: Furar a eletrocalha com serra copo 40mm para eletroduto 1.1/4"
Rebarbação: Rebar as arestas do furo para não danificar os cabos
Montagem: Posicionar a saída horizontal na lateral da eletrocalha com anel de vedação
Fixação: Parafusar a base da saída na eletrocalha com 2 parafusos 1/4"
Conexão do eletroduto: Rosquear a luva + bucha + arruela no eletroduto 1.1/4"
Aperto: Conectar o conjunto no box de saída. Apertar com torque
Aterramento: Garantir continuidade elétrica entre eletroduto, saída e eletrocalha
Vedação: Verificar vedação para não entrada de poeira/água

D. ACEITAÇÃO
Fixação: Saída firme na eletrocalha, sem folga ou vibração
Vedação: Sem frestas entre base e eletrocalha
Rosca: Eletroduto rosqueado completamente. Sem folga
Continuidade: Aterramento contínuo entre eletroduto e eletrocalha
Acabamento: Sem rebarbas. Alinhado com o eletroduto

E. MEDIÇÃO
Por unidade - UN. Mede cada saída horizontal 1.1/4" instalada completa.
Inclui: fornecimento da saída + parafusos + bucha + arruela + luva + mão de obra + furação.
Não inclui: Fornecimento da eletrocalha, eletroduto e lançamento de cabos.

OBS IMPORTANTE
Aplicação: Usada para sair da eletrocalha e descer/subir com eletroduto rígido até quadro, tomada ou luminária
Bitolas: Existem de 3/4", 1", 1.1/4", 1.1/2", 2". Usar conforme projeto
Material: Para área classificada usar saída em alumínio fundido à prova de explosão
Saída Vertical: Para sair pela base da eletrocalha usar "Saída Vertical"
Capacidade: 1.1/4" comporta aprox. 6 cabos 2,5mm² ou 4 cabos 4mm²

4.2 ELETRODUTOS

4.2.1 ELETRODUTO RÍGIDO, EM AÇO ZINCADO OU GALVANIZADO, TIPO PESADO, DN=1 1/2", APARENTE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_01/2026

Normas Aplicadas:

- NBR 5597 – Eletrodutos de aço-carbono com revestimento protetor (zincado/galvanizado).
- NBR 5598 – Acessórios para eletrodutos de aço-carbono.
- NBR 5410 – Instalações elétricas de baixa tensão (uso, dimensionamento e segurança).
- NBR IEC 60614 / IEC 60423 – Sistemas de eletrodutos metálicos – dimensões e requisitos gerais;

Critérios Exigidos:

- Tipo: Eletroduto rígido metálico pesado
- Material: Aço com revestimento zincado eletrolítico ou galvanizado;
- Diâmetro Nominal: 1” (25 mm)
- Comprimento padrão das barras: 3 m
- Acabamento: Revestimento anticorrosivo (zinco) uniforme e contínuo;

Aplicação:
- Instalação aparente, fixado sobre superfícies (paredes, tetos ou estruturas metálicas);
- Utilização em ambientes internos ou externos (com devida proteção anticorrosiva conforme ambiente).

Acessórios:
- Curvas, luvas, buchas, arruelas e conexões adequadas e compatíveis, também em aço galvanizado;
- Abraçadeiras metálicas para fixação, espaçadas a cada 1,5 m ou conforme projeto.
- Rosqueamento ou uso de conectores de compressão conforme especificado.

Execução:
- O eletroduto deve ser instalado com alinhamento e nivelamento adequados, com acabamento estético adequado à instalação aparente;
- Deve ser assegurado o livre acesso para passagem e substituição de cabos;
- Utilizar abraçadeiras metálicas com bucha e parafuso adequados ao tipo de superfície;
- Fixações firmes, com distância máxima de 1,5 m entre os pontos de apoio ou conforme projeto executivo;
- Evitar deformações que dificultem a passagem dos cabos.

4.2.2 CURVA 90 GRAUS PARA ELETRODUTO, AÇO GALVANIZADO, DN 40 MM (1 1/2''), APARENTE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_01/2026

Normas Aplicadas:

- NBR 5597 – Eletrodutos de aço-carbono galvanizado.
- NBR 5598 – Acessórios para eletrodutos metálicos.
- NBR 5410 – Instalações elétricas de baixa tensão.
- NBR IEC 60423 – Dimensões de eletrodutos.

Critérios Exigidos:

Tipo: curva 90° para eletroduto rígido.

Diâmetro nominal: DN 40 mm (1 1/2").

Material: aço-carbono galvanizado, resistente à corrosão.

Aplicação: instalação aparente em paredes, tetos ou estruturas.

Fixação: integrada ao sistema com eletrodutos, luvas e abraçadeiras metálicas.

Conexão: rosqueável ou compatível com acessórios padronizados.

Continuidade elétrica: garantida entre conexões conforme NBR 5410.

Acabamento: sem rebarbas, bordas lisas para proteção dos condutores.

Segurança: instalação com circuito desenergizado e uso de EPI.

4.2.3 LUVA DE EMENDA PARA ELETRODUTO, AÇO GALVANIZADO, DN 40 MM (1 ½

Normas Aplicadas:

- ABNT NBR 5410 - Instalações elétricas de baixa tensão
- ABNT NBR 5598 - Eletroduto de aço carbono e acessórios, com costura
- ABNT NBR 6323 - Galvanização por imersão a quente
- ABNT NBR 15465 - Eletrodutos de aço para instalações elétricas

Critérios Exigidos:

A. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Tipo: Luva de Emenda / Luva Roscável para eletroduto
Função: Emendar 2 trechos de eletroduto rígido de aço galvanizado

Diâmetro Nominal: DN 40 mm = 1.1/2"
Rosca: Rosca BSP NPT 1.1/2" nas duas extremidades internas
Material: Aço carbono SAE 1010/1020
Acabamento: Galvanizado a fogo por imersão a quente. Camada min. 65µm
Comprimento: 60mm a 70mmParede: Espessura mínima 2,65mm
Uso: Linha pesada. Para eletroduto aparente ou embutido

B. MATERIAIS COMPLEMENTARES
Vedante: Fita veda rosca ou pasta para rosca
Aterramento: Jump de cobre 16mm² entre trechos se exigido por projeto
Acessórios: Bucha e Arruela 1.1/2" para entrada em caixa/quadro

C. EXECUÇÃO
Corte: Cortar o eletroduto no esquadro com serra. Remover rebarbas internas e externas
Rosca: Abrir rosca no eletroduto com tarraxa 1.1/2". Mínimo 8 fios
Limpeza: Limpar rosca e retirar cavacos
Vedação: Aplicar 3 voltas de fita veda rosca no sentido da rosca
Montagem: Rosquear a luva até a metade em um dos trechos
Emenda: Rosquear o segundo trecho na outra metade da luva
Aperto: Apertar com 2 chaves grifo. Deixar 2 a 3 fios de rosca aparentes
Alinhamento: Conferir alinhamento e prumo/nivel dos trechos emendados
Continuidade: Garantir continuidade elétrica entre os trechos
Proteção: Pintar com zarcão os pontos onde a galvanização foi danificada

D. ACEITAÇÃO
Rosca: Rosca completa. Sem folga entre luva e eletroduto
Vedação: Sem frestas. Estanque contra poeira e umidade
Alinhamento: Trechos alinhados. Sem desvio
Continuidade: Continuidade elétrica testada entre os trechos
Acabamento: Sem rebarbas. Galvanização íntegra

E. MEDIÇÃO
Por unidade - UN. Mede cada luva 1.1/2" instalada completa.
Inclui: fornecimento da luva + fita veda rosca + mão de obra + abertura de rosca.
Não inclui: Fornecimento do eletroduto, cortes, suportes e lançamento de cabos.

OBS IMPORTANTE
Aplicação: Usada para alongar trechos de eletroduto. Máximo 3 curvas de 90° entre caixas
Tipos: Existe Luva Roscável e Luva de Pressão. Esta é roscável para linha pesada
Compatibilidade: Só usar com eletroduto de aço galvanizado rosqueável NBR 5598
Vão entre suportes: Para DN 40mm o vão máx. é 3,00m

Entrada em caixa: Na entrada de quadro usar Bucha + Arruela, não luva

4.2.4 ELETRODUTO RÍGIDO, EM AÇO ZINCADO OU GALVANIZADO, TIPO PESADO, DN=3/4", APARENTE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_01/2026

Normas Aplicadas:

- NBR 13057 – Eletroduto rígido de aço-carbono, com costura, zincado eletroliticamente e com rosca;
- NBR 5624 - Eletroduto rígido de aço-carbono, com costura, com revestimento protetor e rosca ABNT NBR 8133 — Requisitos;
- NBR 8133 – Rosca para tubos onde a vedação não é feita pela rosca – Designação. Dimensões e tolerâncias.

Critérios Exigidos:

- Tipo: Eletroduto rígido metálico pesado;
- Material: Aço com revestimento zincado eletrolítico ou galvanizado;
- Diâmetro Nominal: 3/4” (19 mm);
- Comprimento padrão das barras: 3 m;
- Acabamento: Revestimento anticorrosivo (zinco) uniforme e contínuo.

Aplicação:
- Instalação aparente, fixado sobre superfícies (paredes, tetos ou estruturas metálicas);
- Utilização em ambientes internos ou externos (com devida proteção anticorrosiva conforme ambiente).

Acessórios:
- Curvas, luvas, buchas, arruelas e conexões adequadas e compatíveis, também em aço galvanizado;
- Abraçadeiras metálicas para fixação, espaçadas a cada 1,5 m ou conforme projeto;
- Rosqueamento ou uso de conectores de compressão conforme especificado.

Execução:
- O eletroduto deve ser instalado com alinhamento e nivelamento adequados, com acabamento estético adequado à instalação aparente;
- Deve ser assegurado o livre acesso para passagem e substituição de cabos;
- Utilizar abraçadeiras metálicas com bucha e parafuso adequados ao tipo de superfície;
- Fixações firmes, com distância máxima de 1,5 m entre os pontos de apoio ou conforme projeto executivo;

• Evitar deformações que dificultem a passagem dos cabos.

4.2.5 CURVA 90 GRAUS PARA ELETRODUTO, AÇO GALVANIZADO, DN 20 MM (3/4'

Normas Aplicadas:

- NBR 13057 – Eletroduto rígido de aço-carbono, com costura, zincado eletroliticamente e com rosca ABNT NBR 8133 – Requisitos;
- NBR 8133 – Rosca para tubos onde a vedação não é feita pela rosca – Designação. Dimensões e tolerâncias.
- NBR 5624 - Eletroduto rígido de aço-carbono, com costura, com revestimento protetor e rosca abnt nbr 8133 — requisitos

Critérios Exigidos:

Tipo: curva 90° para eletroduto.
Diâmetro nominal: DN 20 mm.
Material: aço-carbono galvanizado, resistente à corrosão.
Aplicação: instalação aparente em paredes, tetos ou estruturas.
Fixação: integrada ao sistema com eletrodutos, luvas e abraçadeiras metálicas.
Conexão: rosqueável ou compatível com acessórios padronizados.
Continuidade elétrica: garantida entre conexões conforme NBR 5410.
Acabamento: sem rebarbas, bordas lisas para proteção dos condutores.
Segurança: instalação com circuito desenergizado e uso de EPI.

4.2.6 LUVA DE EMENDA PARA ELETRODUTO, AÇO GALVANIZADO, DN 20 MM (3/4'

Normas Aplicadas:

- ABNT NBR 5410 - Instalações elétricas de baixa tensão
- ABNT NBR 5598 - Eletroduto de aço carbono e acessórios, com costura
- ABNT NBR 6323 - Galvanização por imersão a quente
- ABNT NBR 15465 - Eletrodutos de aço para instalações elétricas

Critérios Exigidos:

A. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Tipo: Luva de Emenda / Luva Roscável para eletroduto
Função: Emendar 2 trechos de eletroduto rígido de aço galvanizado
Diâmetro Nominal: DN 20 mm = 3/4"Rosca: Rosca BSP NPT 3/4" nas duas extremidades internas
Material: Aço carbono SAE 1010/1020
Acabamento: Galvanizado a fogo por imersão a quente. Camada min. 65µm
Comprimento: 45mm a 50mmParede: Espessura mínima 2,65mm
Uso: Linha pesada. Para eletroduto aparente ou embutido

B. MATERIAIS COMPLEMENTARES

Vedante: Fita veda rosca ou pasta para rosca
Aterramento: Jump de cobre 16mm^2 entre trechos se exigido por projeto
Acessórios: Bucha e Arruela 3/4" para entrada em caixa/quadro

C. EXECUÇÃO

Corte: Cortar o eletroduto no esquadro com serra. Remover rebarbas internas e externas
Rosca: Abrir rosca no eletroduto com tarraxa 3/4". Mínimo 8 fios
Limpeza: Limpar rosca e retirar cavacos
Vedação: Aplicar 3 voltas de fita veda rosca no sentido da rosca
Montagem: Rosquear a luva até a metade em um dos trechos
Emenda: Rosquear o segundo trecho na outra metade da luva
Aperto: Apertar com 2 chaves grifo. Deixar 2 a 3 fios de rosca aparentes
Alinhamento: Conferir alinhamento e prumo/nível dos trechos emendados
Continuidade: Garantir continuidade elétrica entre os trechos
Proteção: Pintar com zarcão os pontos onde a galvanização foi danificada

D. ACEITAÇÃO

Rosca: Rosca completa. Sem folga entre luva e eletroduto
Vedação: Sem frestas. Estanque contra poeira e umidade
Alinhamento: Trechos alinhados. Sem desvio
Continuidade: Continuidade elétrica testada entre os trechos
Acabamento: Sem rebarbas. Galvanização íntegra

E. MEDIÇÃO

Por unidade - UN. Mede cada luva 3/4" instalada completa.
Inclui: fornecimento da luva + fita veda rosca + mão de obra + abertura de rosca.
Não inclui: Fornecimento do eletroduto, cortes, suportes e lançamento de cabos.

OBS IMPORTANTE

Aplicação: Usada para alongar trechos de eletroduto. Máximo 3 curvas de 90° entre caixas
Tipos: Existe Luva Roscável e Luva de Pressão. Esta é roscável para linha pesada
Compatibilidade: Só usar com eletroduto de aço galvanizado rosqueável NBR 5598
Vão entre suportes: Para DN 20mm o vão máx. é 2,50mCapacidade: 3/4" comporta aprox. 5 cabos 2,5mm² ou 3 cabos 4mm²

4.2.7 FIXAÇÃO DE ELETRODUTOS, DIÂMETROS MENORES OU IGUAIS A 40 MM, COM ABRAÇADEIRA METÁLICA RÍGIDA TIPO D COM PARAFUSO DE FIXAÇÃO 1 1/4", FIXADA DIRETAMENTE NA LAJE OU PAREDE. AF_09/2023

Normas Aplicadas:

- NBR IEC 61537 - Encaminhamento de cabos — Sistemas de eletrocalhas para cabos e sistemas de leitos para cabos

Critérios Exigidos:

Fixação da abraçadeira na laje ou parede através de parafuso, conforme projeto elétrico.

4.2.8 ELETRODUTO METÁLICO ZINCADO FLEXÍVEL COM CAPA (SEALTUBO), DIÂMETRO 1 1/4"- FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_01/2026

Normas Aplicadas:

- ABNT NBR 5410 - Instalações elétricas de baixa tensão
- ABNT NBR IEC 61386-23 - Sistemas de eletrodutos flexíveis
- ABNT NBR 15465 - Sistemas de eletrodutos para instalações elétricas
- UL 360 - Liquid-tight flexible metal conduit

Critérios Exigidos:

A. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Tipo: Eletroduto Metálico Zincado Flexível com Capa Externa de PVC – Sealtubo
Função: Proteção mecânica de cabos em trechos que exigem flexibilidade e estanqueidade
Diâmetro Nominal: 1.1/4" = DN 32mmDiâmetro Interno: Aprox. 35,4mm
Construção: Alma em fita de aço zincado galvanizado + capa externa em PVC liso, preto
Classe: À prova de líquidos, óleos e poeira. IP66/IP67 com conectores adequados
Raio Mínimo de Curvatura: 150mm

Temperatura: -20°C a +105°CResistência: Auto-extinguível. Resistente a UV e intempéries
Referência: Sealtubo 1.1/4" ou similar

B. MATERIAIS COMPLEMENTARES

Conectores: Conector reto 1.1/4" ou conector curvo 90° 1.1/4" para sealtubo. Corpo em alumínio/Zamac + anel de vedação
Abraçadeiras: Abraçadeira tipo "D" 1.1/4" com cunha e parafuso
Aterramento: Fio de aterramento interno 16mm² ou conector com garra de aterramento
Vedação: Fita veda rosca para rosca do conector

C. EXECUÇÃO

Corte: Cortar o sealtubo com serra manual ou disco. Cuidar para não danificar a capa
Preparação: Retirar 10mm da capa de PVC na ponta para encaixe do conector
Montagem do Conector: Encaixar o corpo do conector na alma metálica e apertar a porca. Garantir vedação
Traçado: Lançar o sealtubo entre equipamentos, quadros, motores, evitando torções
Fixação: Fixar com abraçadeiras tipo "D" a cada 1,00m e a 30cm de cada conector
Curvas: Respeitar raio mínimo de 150mm. Não amassar
Conexão: Rosquear o conector em caixas, quadros ou equipamentos com bucha e arruela
Aterramento: Garantir continuidade elétrica através do conector com garra ou fio interno
Vedação: Verificar anel de vedação do conector para garantir IP66
Lançamento de cabos: Lançar cabos após fixação do sealtubo

D. ACEITAÇÃO

Fixação: Firme. Sem vão maior que 1,00m entre abraçadeiras
Vedação: Estanque. Sem entrada de água/óleo nos conectores
Raio: Sem estrangulamento. Raio mínimo respeitado
Continuidade: Continuidade elétrica testada entre extremidades
Acabamento: Capa íntegra, sem cortes ou rasgos

E. MEDIÇÃO

Por metro - M. Mede o comprimento real de sealtubo 1.1/4" instalado.
Inclui: fornecimento do sealtubo + conectores + abraçadeiras + mão de obra.
Não inclui: Fornecimento de cabos, caixas e lançamento de cabos.

OBS IMPORTANTE

Aplicação: Usado em ligação de motores, máquinas vibratórias, trechos sujeitos a movimento e áreas úmidas
Comprimento: Trecho máximo recomendado 1,50m para ligação de equipamentos
Conector: Obrigatório usar conector próprio para sealtubo. Conector de eletroduto rígido não veda
Vão: Vão máx. entre suportes = 1,00m. Reduzir para 0,50m em trechos verticais
Capacidade: 1.1/4" comporta aprox. 6 cabos 2,5mm² ou 4 cabos 4mm²

4.2.9 CONECTOR DE CAIXA TIPO RETO (BOX RETO) EM AÇO DIAM.=1 1/4"

Normas Aplicadas:

- ABNT NBR 5410 - Instalações elétricas de baixa tensão
- ABNT NBR 5598 - Eletroduto de aço carbono e acessórios
- ABNT NBR 15465 - Sistemas de eletrodutos para instalações elétricas
- UL 514B - Acessórios para conduletes e caixas

Critérios Exigidos:

A. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Tipo: Conector de Caixa Tipo Reto / Box Reto
Função: Fazer a ligação do eletroduto de aço à caixa de passagem, condulete ou quadro
Diâmetro Nominal: 1.1/4" = DN 32mm
Material: Corpo em liga de alumínio fundido ou aço carbono. Rosca BSP
Acabamento: Galvanizado eletrolítico ou pintura eletrostática cinza
Construção: 1 lado rosca macho 1.1/4" + 1 lado liso com porca + arruela
Grau de Proteção: IP40. Para IP65 usar com anel de vedação
Referência: Conector Box Reto 1.1/4" aço galvanizado ou similar

B. MATERIAIS COMPLEMENTARES
Vedação: Anel de vedação em neoprene 1.1/4" se exigido IP65
Aterramento: A continuidade é feita pelo próprio conector
Vedante: Fita veda rosca para rosca do eletroduto

C. EXECUÇÃO
Furação: Furar a caixa/quadro com serra copo 40mm para 1.1/4"
Rebarbação: Rebar as arestas do furo para não danificar cabos e vedação
Montagem: Passar o lado liso do conector pelo furo da caixa, de fora para dentro
Fixação: Do lado interno da caixa colocar a arruela e apertar a porca
Torque: Apertar firmemente para garantir travamento e continuidade
Conexão do Eletroduto: Rosquear o eletroduto 1.1/4" no lado rosqueado do conector
Vedação: Aplicar fita veda rosca na rosca do eletroduto. Para área úmida usar anel de vedação
Alinhamento: Conferir prumo/nivel do eletroduto após fixação
Continuidade: Garantir continuidade elétrica entre eletroduto, conector e caixa
D. ACEITAÇÃO
Fixação: Conector firme na caixa. Sem folga ou vibração
Rosca: Eletroduto rosqueado completamente. 2 a 3 fios aparentes
Vedação: Sem frestas. Estanque se usado anel de vedação
Continuidade: Continuidade elétrica testada entre eletroduto e caixa
Acabamento: Sem rebarbas. Alinhado

E. MEDIÇÃO
Por unidade - UN. Mede cada conector box reto 1.1/4" instalado completo.
Inclui: fornecimento do conector + porca + arruela + mão de obra + furação.
Não inclui: Fornecimento da caixa, eletroduto e lançamento de cabos.

OBS IMPORTANTE
Aplicação: Entrada de eletroduto rígido roscável em quadros, caixas e conduletes
Tipos: Existe Box Reto e Box Curvo 90°. Usar reto para entrada direta
Material: Para área classificada usar conector em alumínio fundido à prova de explosão
Bitolas: Existem de 3/4", 1", 1.1/4", 1.1/2", 2". Usar conforme diâmetro do eletroduto
Diferença: Não confundir com "Saída Horizontal". Box reto conecta na caixa. Saída conecta na eletrocalha

4.2.10 BUCHA E ARRUELA ALUMINIO FUNDIDO P/ ELETRODUTO 32MM (1.1/4") - FORNECIMENTO E INSTALACAO

Normas Aplicadas:

- ABNT NBR 5410 - Instalações elétricas de baixa tensão
- ABNT NBR 5598 - Eletroduto de aço carbono e acessórios
- ABNT NBR 15465 - Sistemas de eletrodutos para instalações elétricas

Critérios Exigidos:

A. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Tipo: Kit Bucha + Arruela para eletroduto
Função: Fixar e fazer acabamento/vedação do eletroduto na entrada de caixas, quadros e conduletes
Diâmetro Nominal: 1.1/4" = DN 32mm
Material: Alumínio fundido
Acabamento: Natural ou pintura eletrostática cinza
Bucha: Peça macho com rosca 1.1/4" BSP e contra-porca
Arruela: Peça fêmea lisa para acabamento interno. Evita rebarbas
Uso: Linha pesada. Para eletroduto rígido roscável

B. MATERIAIS COMPLEMENTARES
Vedação: Anel de vedação em neoprene 1.1/4" para grau IP65
Continuidade: A continuidade elétrica é feita pelo contato da bucha com a caixa
Vedante: Fita veda rosca para rosca do eletroduto

C. EXECUÇÃO
Furação: Furar a caixa/quadro com serra copo 40mm para 1.1/4"
Rebarbação: Rebar as arestas do furo interno e externo
Montagem: Passar a bucha pelo furo da caixa, de dentro para fora

Fixação: Do lado externo da caixa rosquear a contra-porca da bucha
Torque: Apertar firmemente a contra-porca para travar a bucha na chapa
Conexão do Eletroduto: Rosquear o eletroduto 1.1/4" na bucha até o batente
Acabamento Interno: Do lado interno da caixa colocar a arruela no eletroduto. Rosquear até encostar na chapa
Vedação: Para área úmida colocar anel de vedação entre bucha e caixa
Continuidade: Garantir contato metálico entre bucha, caixa e eletroduto

D. ACEITAÇÃO
Fixação: Bucha firme na caixa. Sem folga ou giro
Rosca: Eletroduto rosqueado completamente na bucha
Acabamento: Arruela interna encostada na chapa. Sem rebarbas aparentes
Vedação: Sem frestas. Estanque se usado anel de vedação
Continuidade: Continuidade elétrica testada entre eletroduto e caixa

E. MEDIÇÃO
Por conjunto - CJ. Mede cada kit bucha + arruela 1.1/4" instalado completo.
Inclui: fornecimento da bucha + contra-porca + arruela + mão de obra + furação.
Não inclui: Fornecimento da caixa, eletroduto e lançamento de cabos.

OBS IMPORTANTE
Aplicação: Obrigatório em toda entrada de eletroduto rígido em caixa metálica. Substitui o conector box reto quando a caixa já tem rosca
Diferença: Conector Box = entra pela chapa. Bucha+Arruela = rosqueia na rosca da caixa
Material: Alumínio fundido é exigido para áreas externas e úmidas. Zamac não pode
Bitolas: Existem de 3/4", 1", 1.1/4", 1.1/2", 2". Usar conforme diâmetro do eletroduto
Vedação: Para garantir IP65 o conjunto deve ter anel de vedação

5 CABEAMENTO

5.1 Isol. EPR - 0,6/1kV

5.1.1 CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 10 MM², ANTI-CHAMA 0,6/1,0 KV, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_03/2023

Normas Aplicadas:

• NBR 7286 – Cabos de potência com isolação extrudada de borracha etilenopropileno (EPR, HEPR ou EPR 105) para tensões de 1kV a 35kV – Requisitos de desempenho;
• NBR 6813 – Fios e cabos elétricos – Ensaio de resistência de isolamento;
• NBR 5410 - Instalações elétricas de baixa tensão;
• NBR NM 280 – Condutores de cabos isolados (IEC 60228, MOD).

Critérios Exigidos:

• Tipo do condutor: Cobre eletrolítico, têmpera mole, flexível;
• Seção nominal: 10 mm^2;
• Isolação: Composto termoplástico à base de PVC, tipo BWF (antichama, livre de halogênio opcional), conforme NBR 7286;
• Tensão nominal: 0,6/1,0 kV;
• Cor da isolação: Conforme projeto executivo ou norma de padronização.

Fornecimento:
• Os cabos devem ser fornecidos em rolos ou bobinas devidamente etiquetados e lacrados;
• A embalagem deve proteger contra umidade e danos mecânicos durante transporte e armazenamento.

Instalação:
• A instalação deve seguir as normas da ABNT, especialmente a NBR 5410;
• O cabo será instalado em eletrodutos, calhas ou bandejas, conforme o projeto elétrico;
• O raio de curvatura mínimo e os limites de tração durante a instalação deverão ser respeitados;
• As extremidades deverão ser devidamente identificadas e conectadas com terminais apropriados;
• A continuidade elétrica e integridade da isolação deverão ser testadas após a instalação;
• O cabo deve ser projetado e instalado levando em consideração a segurança das pessoas, propriedades e do sistema elétrico como um todo.

5.1.2 CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 16 MM², ANTI-CHAMA 0,6/1,0 KV, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_03/2023

Normas Aplicadas:

• NBR 7286 – Cabos de potência com isolação extrudada de borracha etilenopropileno (EPR, HEPR ou EPR 105) para tensões de 1kV a 35kV – Requisitos de desempenho;
• NBR 6813 – Fios e cabos elétricos – Ensaio de resistência de isolamento;
• NBR 5410 - Instalações elétricas de baixa tensão;
• NBR NM 280 – Condutores de cabos isolados (IEC 60228, MOD).

Critérios Exigidos:

• Tipo do condutor: Cobre eletrolítico, têmpera mole, flexível;
• Seção nominal: 10 mm^2;
• Isolação: Composto termoplástico à base de PVC, tipo BWF (antichama, livre de halogênio opcional), conforme NBR 7286;
• Tensão nominal: 0,6/1,0 kV;
• Cor da isolação: Conforme projeto executivo ou norma de padronização.

Fornecimento:
• Os cabos devem ser fornecidos em rolos ou bobinas devidamente etiquetados e lacrados;
• A embalagem deve proteger contra umidade e danos mecânicos durante transporte e armazenamento.

Instalação:
• A instalação deve seguir as normas da ABNT, especialmente a NBR 5410;
• O cabo será instalado em eletrodutos, calhas ou bandejas, conforme o projeto elétrico;
• O raio de curvatura mínimo e os limites de tração durante a instalação deverão ser respeitados;
• As extremidades deverão ser devidamente identificadas e conectadas com terminais apropriados;
• A continuidade elétrica e integridade da isolação deverão ser testadas após a instalação;
• O cabo deve ser projetado e instalado levando em consideração a segurança das pessoas, propriedades e do sistema elétrico como um todo.

5.2 Isol.PVC - 450/750V

5.2.1 CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 2,5 MM², ANTI-CHAMA 450/750 V, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_03/2023

Normas Aplicadas:

• NBR NM 247 – Cabos isolados com policloreto de vinila (PVC) para tensões nominais até 450/750V;
• NBR 6813 – Fios e cabos elétricos – Ensaio de resistência de isolamento;
• NBR 5410 - Instalações elétricas de baixa tensão;
• NBR NM 280 – Condutores de cabos isolados (IEC 60228, MOD).

Critérios Exigidos:

• Tipo do condutor: Cobre eletrolítico, têmpera mole, flexível;
• Seção nominal: 2,5 mm^2;
• Isolação: Composto termoplástico à base de PVC, tipo BWF (antichama, livre de halogênio opcional);
• Tensão nominal: 450/750 V;
• Cor da isolação: Conforme projeto executivo ou norma de padronização.

Fornecimento:
• Os cabos devem ser fornecidos em rolos ou bobinas devidamente etiquetados e lacrados;
• A embalagem deve proteger contra umidade e danos mecânicos durante transporte e

armazenamento.

Instalação:
• A instalação deve seguir as normas da ABNT, especialmente a NBR 5410;
• O cabo será instalado em eletrodutos, calhas ou bandejas, conforme o projeto elétrico;
• O raio de curvatura mínimo e os limites de tração durante a instalação deverão ser respeitados;
• As extremidades deverão ser devidamente identificadas e conectadas com terminais apropriados;
• A continuidade elétrica e integridade da isolação deverão ser testadas após a instalação;
• O cabo deve ser projetado e instalado levando em consideração a segurança das pessoas, propriedades e do sistema elétrico como um todo.

5.2.2 CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 4 MM², ANTI-CHAMA 450/750 V, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_03/2023

Normas Aplicadas:

• NBR NM 247 – Cabos isolados com policloreto de vinila (PVC) para tensões nominais até 450/750V;
• NBR 6813 – Fios e cabos elétricos – Ensaio de resistência de isolamento;
• NBR 5410 - Instalações elétricas de baixa tensão;
• NBR NM 280 – Condutores de cabos isolados (IEC 60228, MOD).

Critérios Exigidos:

Taxa de Ocupação do Eletroduto: A soma das áreas dos cabos não pode ultrapassar 40% da área útil do eletroduto (para três ou mais cabos), garantindo dissipação térmica e espaço para puxamento.Capacidade de Condução de Corrente: Em condições padrão (instalação embutida em alvenaria com 3 condutores carregados), o cabo de 4 mm^2 suporta até 28 Amperes.Conexões e Terminais: É obrigatório o uso de terminais elétricos tubulares (ilhós) crimpados nas pontas flexíveis ao conectá-los a disjuntores, barramentos ou tomadas, evitando o esmagamento dos fios de cobre.Lubrificação e Puxamento: Utilizar apenas guias passa-fio apropriadas e lubrificantes neutros (como talco ou gel específico). Nunca utilizar sabão ou detergente comercial, pois deterioram a isolação de PVC ao longo do tempo.

5.2.3 CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 6 MM², ANTI-CHAMA 450/750 V, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_03/2023

Normas Aplicadas:

• NBR NM 247 – Cabos isolados com policloreto de vinila (PVC) para tensões nominais até 450/750V;
• NBR 6813 – Fios e cabos elétricos – Ensaio de resistência de isolamento;
• NBR 5410 - Instalações elétricas de baixa tensão;
• NBR NM 280 – Condutores de cabos isolados (IEC 60228, MOD).

Critérios Exigidos:

• Tipo do condutor: Cobre eletrolítico, têmpera mole, flexível;
• Seção nominal: 6 mm^2;
• Isolação: Composto termoplástico à base de PVC, tipo BWF (antichama, livre de halogênio opcional);
• Tensão nominal: 450/750 V;
• Cor da isolação: Conforme projeto executivo ou norma de padronização.

Fornecimento:
• Os cabos devem ser fornecidos em rolos ou bobinas devidamente etiquetados e lacrados;
• A embalagem deve proteger contra umidade e danos mecânicos durante transporte e armazenamento.

Instalação:
• A instalação deve seguir as normas da ABNT, especialmente a NBR 5410;
• O cabo será instalado em eletrodutos, calhas ou bandejas, conforme o projeto elétrico;
• O raio de curvatura mínimo e os limites de tração durante a instalação deverão ser respeitados;
• As extremidades deverão ser devidamente identificadas e conectadas com terminais apropriados;
• A continuidade elétrica e integridade da isolação deverão ser testadas após a instalação;
• O cabo deve ser projetado e instalado levando em consideração a segurança das pessoas, propriedades e do sistema elétrico como um todo.

5.2.4 CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 10 MM², ANTI-CHAMA 450/750 V, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_03/2023

Normas Aplicadas:

• NBR NM 247 – Cabos isolados com policloreto de vinila (PVC) para tensões nominais até 450/750V;
• NBR 6813 – Fios e cabos elétricos – Ensaio de resistência de isolamento;
• NBR 5410 - Instalações elétricas de baixa tensão;
• NBR NM 280 – Condutores de cabos isolados (IEC 60228, MOD).

Critérios Exigidos:

• Tipo do condutor: Cobre eletrolítico, têmpera mole, flexível;
• Seção nominal: 10 mm^2;
• Isolação: Composto termoplástico à base de PVC, tipo BWF (antichama, livre de halogênio opcional);
• Tensão nominal: 450/750 V;
• Cor da isolação: Conforme projeto executivo ou norma de padronização.

Fornecimento:
• Os cabos devem ser fornecidos em rolos ou bobinas devidamente etiquetados e lacrados;
• A embalagem deve proteger contra umidade e danos mecânicos durante transporte e armazenamento.

Instalação:
• A instalação deve seguir as normas da ABNT, especialmente a NBR 5410;
• O cabo será instalado em eletrodutos, calhas ou bandejas, conforme o projeto elétrico;
• O raio de curvatura mínimo e os limites de tração durante a instalação deverão ser respeitados;
• As extremidades deverão ser devidamente identificadas e conectadas com terminais apropriados;
• A continuidade elétrica e integridade da isolação deverão ser testadas após a instalação;
• O cabo deve ser projetado e instalado levando em consideração a segurança das pessoas, propriedades e do sistema elétrico como um todo.

6 QUADROS ELÉTRICOS

6.1 QUADRO DE TRANSFERÊNCIA E DISTRIBUIÇÃO (QTD) – 01

6.1.1 Caixa p/quadro eletrico em chapa metalica d=60 x 50 x 20cm

Normas Aplicadas:

- ABNT NBR 5410 - Instalações elétricas de baixa tensão
- ABNT NBR IEC 62208 - Invólucros vazios para conjuntos de manobra e comando
- ABNT NBR IEC 60529 - Graus de proteção – IP
- ABNT NBR 6146 - Invólucros para equipamentos elétricos

Critérios Exigidos:

A. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Tipo: Quadro de Distribuição/Comando de Sobrepor
Função: Acondicionar disjuntores, barramentos, DPS e acessórios
Dimensões: 600 x 500 x 200mm (Alt x Larg x Prof)
Material: Chapa de aço carbono SAE 1010/1020 nº 16 = 1,5mm
Acabamento: Fosfatização + pintura eletrostática a pó epóxi cor cinza RAL 7032
Grau de Proteção: IP54 mínimo. IP65 para área externa/úmida
Porta: Porta com dobradiça, trinco e fechadura tipo fenda/cremalheira
Placa de Montagem: Placa interna removível em chapa 1,5mm para fixação de trilhos
Aterramento: Ponto de aterramento + kit barramento de neutro e terra
Entrada: Fundo e laterais lisas para furação conforme projeto

B. MATERIAIS COMPLEMENTARES
Fixação: 4x Parafuso chumbador 3/8" + bucha S10 para alvenaria/concreto
Vedação: Guarnição em poliuretano na porta para vedação IP
Acessórios: Trilho DIN 35mm, tampas cegas, plaqueta de identificação
Conectores: Bucha + Arruela ou Conector Box para entrada de eletrodutos

C. EXECUÇÃO
Locação: Marcar altura conforme projeto. Altura do centro 1,60m do piso acabado
Nivelamento: Conferir prumo e nível com nível de bolha
Fixação: Furar parede e fixar a caixa com 4 chumbadores. 2 superiores e 2 inferiores
Furação: Executar furos para entrada de eletrodutos. Diâmetro conforme eletroduto
Rebarbação: Rebar todos os furos para não danificar cabos e garantir vedação
Instalação: Instalar bucha+arruela em todas as entradas de eletrodutos
Aterramento: Conectar cabo de proteção à barra de terra e à porta
Montagem: Fixar placa, trilhos DIN e barramentos
Identificação: Colocar plaqueta de identificação: "QDL-01" conforme projeto

D. ACEITAÇÃO
Fixação: Caixa firme. Sem folga na parede
Nivelamento: Prumada e alinhada. Porta abre e fecha sem travar
Vedação: Borracha da porta íntegra. Grau IP conforme exigido
Acabamento: Pintura sem falhas, arranhões ou ferrugem
Continuidade: Teste de continuidade entre caixa, porta e barra de terra OK

E. MEDIÇÃO
Por unidade - UN. Mede cada caixa 60x50x20cm instalada completa.
Inclui: fornecimento da caixa + placa + fechadura + chumbadores + mão de obra + furação.
Não inclui: Fornecimento de disjuntores, barramentos, eletrodutos, cabos e acessórios internos.

OBS IMPORTANTE
Aplicação: Quadro Geral QG ou Quadro de Distribuição QDL. Cabe aprox. 24 a 36 disjuntores DIN + barramentos
Volume útil: 60L. Atender taxa de ocupação NBR 5410
Profundidade: 20cm permite cabeamento e barramento sem estrangulamento
Área Externa: Para externa usar chapa 1,5mm + pintura a pó + IP65 + teto
Carga: Verificar se a parede suporta o peso do quadro cheio. Aprox. 25 a 30kg

6.1.2 BARRAMENTO TERRA P/ BAIXA TENSÃO

Normas Aplicadas:

- ABNT NBR 5410 - Instalações elétricas de baixa tensão
- ABNT NBR 6808 - Barramentos de cobre para instalações elétricas
- ABNT NBR 14039 - Instalações elétricas de média tensão - requisitos para aterramento

Critérios Exigidos:

A. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Tipo: Barramento/Barra de Terra – BT
Função: Ponto de conexão comum para todos os condutores de proteção – PE
Material: Cobre eletrolítico 99,9% pureza. ETP 1100
Acabamento: Nu ou estanhado
Seção: Mínima 20 x 3mm = 60mm^2. Verificar projeto
Comprimento: Conforme nº de circuitos. Padrão 300mm a 1000mm
Furação: Furos Ø5,5mm a cada 12,5mm para conexão dos cabos
Fixação: Isoladores em poliamida/porcelana ou suporte isolante
Identificação: Marcação "TERRA" ou cor verde
Capacidade: 1 furo para cada circuito + 2 reservas

B. MATERIAIS COMPLEMENTARES
Isoladores: 2 a 3 isoladores tipo pedestal para fixação na chapa
Parafusos: Parafuso M5 inox A2 + porca + arruela para cada cabo
Cabo Principal: Cabo de cobre nu 16mm^2, 25mm^2 ou 35mm^2 vindo da malha de terra
Terminal: Terminal de compressão para cabo principal
Suporte: Chapa ou perfil para fixação no quadro

C. EXECUÇÃO
Locação: Instalar dentro do quadro, na parte inferior ou lateral
Fixação: Fixar os isoladores na placa de montagem com parafuso M6
Montagem: Fixar o barramento sobre os isoladores. Distância mín. 10mm da chapa

Conexão Principal: Conectar o cabo vindo da malha/neutro à barra com terminal
Conexão PE: Conectar todos os condutores de proteção dos circuitos na barra
Torque: Apertar parafusos com torque de 3 a 4 N.m para cabo até 10mm²
Identificação: Identificar cada cabo com anilha: "PE-C01", "PE-C02"
Continuidade: Testar continuidade entre barra e carcaça do quadro
Espaço: Deixar 20% de furos reserva

D. ACEITAÇÃO
Fixação: Barra firme. Sem contato com a chapa do quadro
Conexão: Cabos bem apertados. Sem folga ou aquecimento
Isolamento: Isolado da fase e neutro. Só contato com PE
Capacidade: Quantidade de furos suficiente para todos os circuitos
Acabamento: Sem rebarbas. Limpo e identificado

E. MEDIÇÃO
Por conjunto - CJ. Mede cada barramento terra instalado completo.
Inclui: fornecimento da barra + isoladores + parafusos + cabo principal até 1m + mão de obra.
Não inclui: Fornecimento dos cabos PE dos circuitos e quadro.

OBS IMPORTANTE
Aplicação: Obrigatório em todo quadro de distribuição e comando
Separação: Barramento Terra PE deve ser separado do Barramento Neutro N. Só unir no QG
Seção: Regra NBR 5410: Seção do PE = Seção da fase até 16mm². Acima disso seguir tabela
Material: Cobre é obrigatório. Alumínio só com tratamento especial e vedado em alguns locais
Cores: Verde ou Verde/Amarelo. Não usar outra cor

6.1.3 BARRAMENTO NEUTRO P/ BAIXA TENSÃO

Normas Aplicadas:

- ABNT NBR 5410 - Instalações elétricas de baixa tensão
- ABNT NBR 6808 - Barramentos de cobre para instalações elétricas
- ABNT NBR IEC 61439-1 - Conjuntos de manobra e comando

Critérios Exigidos:

A. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Tipo: Barramento/Barra de Neutro – N
Função: Ponto de conexão comum para todos os condutores neutros dos circuitos

Material: Cobre eletrolítico 99,9% pureza. ETP 1100
Acabamento: Nu ou estanhado
Seção: Mínima igual à seção do condutor de fase. Padrão 20 x 3mm = 60mm²
Comprimento: Conforme nº de circuitos. Padrão 300mm a 1000mm
Furação: Furos Ø5,5mm a cada 12,5mm para conexão dos cabos
Fixação: Isoladores em poliamida/porcelana. Isolado da carcaça
Identificação: Marcação "NEUTRO" ou cor azul claro
Capacidade: 1 furo para cada circuito + 2 reservas

B. MATERIAIS COMPLEMENTARES
Isoladores: 2 a 3 isoladores tipo pedestal para fixação na chapa
Parafusos: Parafuso M5 inox A2 + porca + arruela para cada cabo
Cabo Principal: Cabo de cobre isolado 16mm², 25mm² ou 35mm² azul vindo do disjuntor geral
Terminal: Terminal de compressão para cabo principal
Suporte: Chapa ou perfil para fixação no quadro

C. EXECUÇÃO
Locação: Instalar dentro do quadro, ao lado do barramento terra
Fixação: Fixar os isoladores na placa de montagem com parafuso M6
Montagem: Fixar o barramento sobre os isoladores. Distância mín. 10mm da chapa
Conexão Principal: Conectar o cabo neutro vindo do disjuntor geral à barra com terminal
Conexão N: Conectar todos os condutores neutros dos circuitos na barra
Torque: Apertar parafusos com torque de 3 a 4 N.m para cabo até 10mm²
Identificação: Identificar cada cabo com anilha: "N-C01", "N-C02"
Isolamento: Conferir que a barra está isolada da carcaça do quadro
Espaço: Deixar 20% de furos reserva

D. ACEITAÇÃO
Fixação: Barra firme sobre isoladores. Sem contato com a chapa
Conexão: Cabos bem apertados. Sem folga ou aquecimento
Isolamento: Isolado de fase e terra. Resistência > 1MΩ
Capacidade: Quantidade de furos suficiente para todos os circuitos
Acabamento: Sem rebarbas. Limpo e identificado com cor azul

E. MEDIÇÃO
Por conjunto - CJ. Mede cada barramento neutro instalado completo.
Inclui: fornecimento da barra + isoladores + parafusos + cabo principal até 1m + mão de obra.
Não inclui: Fornecimento dos cabos neutros dos circuitos e quadro.

OBS IMPORTANTE

Aplicação: Obrigatório em todo quadro de distribuição. Em quadro monofásico e trifásico
Separação: Barramento Neutro N deve ser separado do Barramento Terra PE. Só interligar no QG - Esquema TN-S
Seção: NBR 5410: Seção do neutro = seção da fase até 16mm^2. De 16mm^2 a 35mm^2 = 16mm^2. Acima de 35mm^2 = metade da fase
Cor: Azul claro conforme NBR 5410. Não usar outra cor para neutro
Carga: Verificar aquecimento em cargas com harmônicos. Pode exigir seção maior

6.1.4 Barramento trifásico

Normas Aplicadas:

- ABNT NBR 5410 - Instalações elétricas de baixa tensão
- ABNT NBR 6808 - Barramentos de cobre para instalações elétricas
- ABNT NBR IEC 61439-1 - Conjuntos de manobra e comando de baixa tensão
- ABNT NBR IEC 60529 - Graus de proteção

Critérios Exigidos:

A. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Tipo: Barramento Trifásico / Pente Trifásico
Função: Distribuição das 3 fases R, S, T para disjuntores DIN
Material: Cobre eletrolítico 99,9% ou Latão estanhado
Tipo: Tipo Pente com pinos ou Tipo Barra com isoladores
Corrente Nominal: 63A, 100A ou 125A. Conforme projeto
Tensão: 400V / 690V CAPasso: 17,5mm para disjuntor 1P. 54mm para 3P
Pólos: 3P ou 3P+N. 4 polos quando tiver neutro
Comprimento: 1 metro padrão. Cortável. Para 12, 18, 24 disjuntores
Proteção: Capa protetora em PVC isolante cor azul/cinza IP20
Conexão: Pinos tipo garfo ou pino redondo

B. MATERIAIS COMPLEMENTARES
Alimentação: Terminal de alimentação lateral ou central
Tampas: Tampas terminais isolantes
Pontes: Pontes de ligação para aumentar comprimento
Suporte: Trilho DIN 35mm para fixação
Identificação: Marcação L1, L2, L3, N

C. EXECUÇÃO
Corte: Cortar o barramento no tamanho do quadro. Deixar 1 módulo livre nas pontas
Fixação: Encaixar o barramento nos disjuntores já fixados no trilho DIN
Sequência: Respeitar sequência R-S-T-N. L1-L2-L3-N

Aperto: Apertar os parafusos dos disjuntores sobre o pino do barramento
Torque: Torque de 2,5 a 3,5 N.m conforme fabricante
Isolamento: Colocar tampas terminais nas pontas do barramento
Alimentação: Conectar cabo de alimentação no terminal. Seção conforme corrente
Teste: Testar continuidade e sequência de fases após energização

D. ACEITAÇÃO
Fixação: Barramento firme nos disjuntores. Sem folga
Isolamento: Capas protetoras colocadas. Sem cobre exposto
Sequência: Sequência de fases R-S-T correta testada
Aperto: Todos os parafusos apertados. Sem aquecimento
Capacidade: Corrente do barramento maior que corrente do disjuntor geral

E. MEDIÇÃO
Por metro - M. Mede o comprimento de barramento trifásico instalado completo.
Inclui: fornecimento do barramento + tampas + terminais + mão de obra.
Não inclui: Fornecimento dos disjuntores, cabo de alimentação e quadro.

OBS IMPORTANTE
Aplicação: Quadros de distribuição com disjuntores DIN. QDL e QDC
Tipos:
Tipo Pente: Mais usado. Encaixa direto no disjuntor
Tipo Barra: Para correntes maiores. Usa cabo de ligação nos disjuntores
Corrente: 63A atende até 24 disjuntores de 16A. 100A para cargas maiores
3P+N: Usar barramento 4 polos quando circuito precisar de neutro no disjuntor
Segurança: Nunca instalar barramento energizado. Sempre desenergizar o quadro

6.1.5 ADAP ORSE 11383 - Disjuntor termomagnético tripolar 40 A com caixa moldada 10 kA

Normas Aplicadas:

- ABNT NBR IEC 60947-2 - Disjuntores de baixa tensão
- ABNT NBR IEC 60898 - Disjuntores para instalações domésticas e similares
- ABNT NBR 5410 - Instalações elétricas de baixa tensão
- ABNT NBR IEC 61439 - Conjuntos de manobra e comando

Critérios Exigidos:

A. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Tipo: Disjuntor Termomagnético Tripolar em Caixa Moldada
Função: Proteção contra sobrecarga e curto-circuito de circuitos trifásicos

Corrente Nominal: 40ANº de Polos: 3P
Capacidade de Interrupção: 10kA @ 220/380V
Tensão Nominal: 380/415V CA - 50/60Hz
Curva de Disparo: Curva C. 5 a 10x In
Tipo de Montagem: Em placa ou trilho DIN conforme modelo
Conexão: Bornes para cabo até 25mm²
Vida Mecânica: 20.000 operações mínimo
Fabricantes Ref.: Schneider, Siemens, ABB, WEG, Eaton

B. MATERIAIS COMPLEMENTARES
Cabo: Cabo de cobre flexível conforme seção do circuito
Terminal: Terminal tubular ou de compressão para cabo >10mm²
Barramento: Barramento trifásico 63A para ligação entre disjuntores
Plaqueta: Identificação do circuito
Quadro: Caixa/Quadro com grau de proteção adequado

C. EXECUÇÃO
Locação: Instalar no quadro de distribuição na posição do projeto
Fixação: Fixar o disjuntor na placa de montagem ou trilho DIN
Ligação: Conectar as 3 fases R-S-T nos bornes superiores
Saída: Conectar os cabos de carga nos bornes inferiores
Torque: Apertar bornes com torque de 3,5 a 4,5 N.m
Sequência: Conferir sequência de fases com fasímetro
Identificação: Identificar o disjuntor: "DISJ-01 - 40A - QDL-01"
Teste: Testar acionamento manual ON/OFF e continuidade
Energização: Energizar e conferir tensão entre fases: 380V

D. ACEITAÇÃO
Fixação: Disjuntor firme. Sem folga no trilho/placa
Conexão: Cabos bem apertados. Sem folga ou aquecimento
Operação: Aciona e desarma manualmente sem travar
Isolamento: Resistência de isolamento > 1MΩ
Proteção: Grau IP do quadro mantido

E. MEDIÇÃO
Por unidade - UN. Mede cada disjuntor 3P 40A 10kA instalado completo.
Inclui: fornecimento do disjuntor + terminais + mão de obra + testes.
Não inclui: Fornecimento de cabos, barramento, quadro e acessórios.

OBS IMPORTANTE
Aplicação: Proteção de circuitos trifásicos: motores até 15CV, alimentadores, QDL
Seletividade: Coordenar com disjuntor geral. O de 40A deve desarmar primeiro
Curva C: Para cargas indutivas e mistas. Para iluminação usar curva B

10kA: Verificar corrente de curto no ponto. Se Icc > 10kA usar disjuntor 25kA
Caixa Moldada: Diferente do DIN. Maior capacidade de interrupção e robustez
Diferencial: Este item NÃO tem proteção DR. Para proteção contra fuga usar IDR/DR

6.1.6 ADAP SINAPI (106277) - CHAVE COMUTADORA DE 3 POSIÇÕES, TETRAPOLAR DE 63 A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_11/2025

Normas Aplicadas:

- ABNT NBR 5410 - Instalações elétricas de baixa tensão
- ABNT NBR IEC 60947-3 - Chaves seccionadoras e comutadoras
- ABNT NBR IEC 61439 - Conjuntos de manobra e comando
- ABNT NBR IEC 60529 - Graus de proteção IP

Critérios Exigidos:

A. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Tipo: Chave Comutadora / Chave de Transferência Manual
Função: Comutação entre 2 fontes + Posição OFF. Ex: Rede x Gerador
Posições: 3 posições - I - 0 - II ou REDE - OFF – GERADOR
Nº de Polos: 4P Tetrapolar - 3Fases + Neutro
Corrente Nominal: 63ATensão Nominal: 380/415V CA - 50/60Hz
Frequência: 50/60HzCapacidade: Uso AC-22A / AC-23A para cargas indutivas
Montagem: Em placa de montagem ou trilho DIN
Acionamento: Manual através de manopla rotativa
Trava: Trava mecânica entre posições. Não permite fechar as 2 fontes juntas
Fabricantes Ref.: WEG, Schneider, ABB, Siemens, Eaton

B. MATERIAIS COMPLEMENTARES
Cabo: Cabo de cobre flexível 16mm^2 para 63ª
Terminal: Terminal de compressão ou tubular para 16mm^2
Barramento: Barramento para interligação das fontes
Plaqueta: Identificação das posições: REDE / OFF / GERADOR
Quadro: Quadro de transferência com grau de proteção IP54

C. EXECUÇÃO
Locação: Instalar no Quadro de Transferência Manual – QTM
Fixação: Fixar a chave na placa de montagem com parafusos M6
Ligação Fonte 1: Conectar R-S-T-N da Rede Concessionária nos bornes superiores "I"
Ligação Fonte 2: Conectar R-S-T-N do Gerador nos bornes inferiores "II"
Ligação Carga: Conectar saída para QDL nos bornes centrais "LOAD"

Sequência: Conferir sequência de fases igual nas 2 fontes com fasímetro
Neutro: Manter continuidade do neutro nas 3 posições se esquema TN-S
Torque: Apertar bornes com torque de 5 a 6 N.m para 16mm²
Teste: Testar comutação: Pos I > OFF > Pos II. Verificar intertravamento
Identificação: Colocar plaqueta: "CHAVE COMUTADORA 63A - QTM-01"

D. ACEITAÇÃO
Fixação: Chave firme na placa. Sem vibração
Operação: Manopla gira suave nas 3 posições. Trava no OFF
Intertravamento: Impossível ligar Fonte I e Fonte II simultaneamente
Conexão: Cabos bem apertados. Sem aquecimento
Isolamento: Resistência > 1MΩ entre fases e terra
Tensão: Medir 380V na saída após comutação

E. MEDIÇÃO
Por unidade - UN. Mede cada chave comutadora 4P 63A instalada completa.
Inclui: fornecimento da chave + terminais + mão de obra + testes.
Não inclui: Fornecimento de cabos, quadro, barramento e gerador.

OBS IMPORTANTE
Aplicação: Quadro de transferência manual entre Concessionária e Gerador
3 Posições: Posição "0" é obrigatória para manutenção segura
4 Polos: Neutro também é comutado. Obrigatório para gerador com neutro próprio
63A: Atende carga até aprox. 35kVA em 380V. Verificar demanda
Manual x Automática: Esta é manual. Para automática usar ATS motorizado
Aviso: Desligar cargas antes de comutar para evitar arco

6.1.7 ADAP SINAPI (106263) - INSTALAÇÃO DE QUADRO ELÉTRICO ATÉ 38 kVA (NÃO INCLUI O FORNECIMENTO DO QUADRO). AF_11/2025

Normas Aplicadas:

- ABNT NBR 5410 - Instalações elétricas de baixa tensão
- ABNT NBR IEC 61439-1 - Conjuntos de manobra e comando
- ABNT NBR 6808 - Barramentos de cobre
- ABNT NBR IEC 60529 - Graus de proteção IP

Critérios Exigidos:

A. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DO SERVIÇO
Tipo: Serviço de Instalação/Montagem de Quadro
Função: Instalar quadro de distribuição/comando fornecido pela obra

Potência: Até 38 kVA - Equivale aprox. 60A @ 380V trifásico
Tipo Quadro: Sobrepor ou Embutir. Metálico ou Termoplástico
Nº Circuitos: Aprox. até 24 a 36 disjuntores DIN
Dimensão Ref.: Até 60 x 50 x 20cm. Maior que isso consultar composição
Inclui: Fixação, nivelamento, barramentos, trilhos, plaquetas e testes
Não Inclui: Fornecimento do quadro, disjuntores, cabos, eletrodutos e acessórios

B. MATERIAIS DE INSTALAÇÃO INCLUSOS
Fixação: Chumbador parabolt 3/8" + bucha S10 ou parafuso + bucha
Barramentos: Barramento Terra PE + Barramento Neutro N
Trilho: Trilho DIN 35mm para fixação dos disjuntores
Identificação: Plaqueta de identificação + anilhas para cabos
Acessórios: Tampas cegas, conectores box, bucha e arruela
Consumíveis: Fita isolante, abraçadeira, terminal

C. EXECUÇÃO
Locação: Marcar no local do projeto. Altura do centro 1,60m do piso
Furação: Furar parede/teto conforme tipo de fixação do quadro
Fixação: Fixar o quadro com nível e prumo. 4 pontos mínimo
Entrada: Executar furos para entrada de eletrodutos. Rebarbar
Montagem Interna: Instalar trilho DIN, barramento N e barramento PE
Aterramento: Interligar carcaça do quadro ao barramento PE
Chegada: Passar cabos alimentadores e dos circuitos para dentro do quadro
Conexão: Deixar cabos com sobra de 30cm para ligação dos disjuntores
Identificação: Colocar plaqueta: "QDL-01 - 38kVA" conforme projeto
Teste: Teste de continuidade, isolamento e aperto de todas as conexões
Limpeza: Limpar interior do quadro. Fechar porta

D. ACEITAÇÃO
Fixação: Quadro firme, nivelado e prumado
Acesso: Porta abre 100%. Sem interferência
Vedação: Entradas de eletrodutos vedadas com bucha+arruela
Barramentos: N e PE instalados, isolados e identificados
Continuidade: Continuidade entre carcaça e PE OK
Isolamento: Isolamento > 1MΩ

E. MEDIÇÃO
Por unidade - UN. Mede cada quadro instalado até 38kVA.
Inclui: mão de obra + barramentos N/PE + trilho DIN + chumbadores + plaquetas + testes.
Não inclui: Fornecimento do quadro, disjuntores, DPS, cabos, eletrodutos, conectores.

OBS IMPORTANTE

38kVA: É o limite da composição. Acima disso usar composição para 76kVA ou 150kVA
Potência: 38kVA = 60A @ 380V 3F ou 173A @ 220V 1F
Fornecimento: O quadro tem que ser entregue na obra. Este item é só mão de obra
Disjuntores: A instalação dos disjuntores é paga em item separado SINAPI
Teste: Fazer teste de funcionamento após energização
Responsável: Serviço deve ser executado por eletricista habilitado

6.2 QUADRO DE TRANSFERÊNCIA E DISTRIBUIÇÃO (QTD) - 02

6.2.1 Caixa p/quadro eletrico em chapa metalica d=60 x 50 x 20cm

Normas Aplicadas:

- ABNT NBR 5410 - Instalações elétricas de baixa tensão
- ABNT NBR IEC 62208 - Invólucros vazios para conjuntos de manobra e comando
- ABNT NBR IEC 60529 - Graus de proteção – IP
- ABNT NBR 6146 - Invólucros para equipamentos elétricos

Critérios Exigidos:

F. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Tipo: Quadro de Distribuição/Comando de Sobrepor
Função: Acondicionar disjuntores, barramentos, DPS e acessórios
Dimensões: 600 x 500 x 200mm (Alt x Larg x Prof)
Material: Chapa de aço carbono SAE 1010/1020 nº 16 = 1,5mm
Acabamento: Fosfatização + pintura eletrostática a pó epóxi cor cinza RAL 7032
Grau de Proteção: IP54 mínimo. IP65 para área externa/úmida
Porta: Porta com dobradiça, trinco e fechadura tipo fenda/cremalheira
Placa de Montagem: Placa interna removível em chapa 1,5mm para fixação de trilhos
Aterramento: Ponto de aterramento + kit barramento de neutro e terra
Entrada: Fundo e laterais lisas para furação conforme projeto

G. MATERIAIS COMPLEMENTARES
Fixação: 4x Parafuso chumbador 3/8" + bucha S10 para alvenaria/concreto
Vedação: Guarnição em poliuretano na porta para vedação IP
Acessórios: Trilho DIN 35mm, tampas cegas, plaqueta de identificação
Conectores: Bucha + Arruela ou Conector Box para entrada de eletrodutos

H. EXECUÇÃO
Locação: Marcar altura conforme projeto. Altura do centro 1,60m do piso acabado
Nivelamento: Conferir prumo e nível com nível de bolha

Fixação: Furar parede e fixar a caixa com 4 chumbadores. 2 superiores e 2 inferiores
Furação: Executar furos para entrada de eletrodutos. Diâmetro conforme eletroduto
Rebarbação: Rebar todos os furos para não danificar cabos e garantir vedação
Instalação: Instalar bucha+arruela em todas as entradas de eletrodutos
Aterramento: Conectar cabo de proteção à barra de terra e à porta
Montagem: Fixar placa, trilhos DIN e barramentos
Identificação: Colocar plaqueta de identificação: "QDL-01" conforme projeto

I. ACEITAÇÃO
Fixação: Caixa firme. Sem folga na parede
Nivelamento: Prumada e alinhada. Porta abre e fecha sem travar
Vedação: Borracha da porta íntegra. Grau IP conforme exigido
Acabamento: Pintura sem falhas, arranhões ou ferrugem
Continuidade: Teste de continuidade entre caixa, porta e barra de terra OK

J. MEDIÇÃO
Por unidade - UN. Mede cada caixa 60x50x20cm instalada completa.
Inclui: fornecimento da caixa + placa + fechadura + chumbadores + mão de obra + furação.
Não inclui: Fornecimento de disjuntores, barramentos, eletrodutos, cabos e acessórios internos.

OBS IMPORTANTE
Aplicação: Quadro Geral QG ou Quadro de Distribuição QDL. Cabe aprox. 24 a 36 disjuntores DIN + barramentos
Volume útil: 60L. Atender taxa de ocupação NBR 5410
Profundidade: 20cm permite cabeamento e barramento sem estrangulamento
Área Externa: Para externa usar chapa 1,5mm + pintura a pó + IP65 + teto
Carga: Verificar se a parede suporta o peso do quadro cheio. Aprox. 25 a 30kg

6.2.2 BARRAMENTO TERRA P/ BAIXA TENSÃO

Normas Aplicadas:

- ABNT NBR 5410 - Instalações elétricas de baixa tensão
- ABNT NBR 6808 - Barramentos de cobre para instalações elétricas
- ABNT NBR 14039 - Instalações elétricas de média tensão - requisitos para aterramento

Critérios Exigidos:

A. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Tipo: Barramento/Barra de Terra – BT
Função: Ponto de conexão comum para todos os condutores de proteção – PE
Material: Cobre eletrolítico 99,9% pureza. ETP 1100
Acabamento: Nu ou estanhado
Seção: Mínima 20 x 3mm = 60mm^2. Verificar projeto
Comprimento: Conforme nº de circuitos. Padrão 300mm a 1000mm
Furação: Furos Ø5,5mm a cada 12,5mm para conexão dos cabos
Fixação: Isoladores em poliamida/porcelana ou suporte isolante
Identificação: Marcação "TERRA" ou cor verde
Capacidade: 1 furo para cada circuito + 2 reservas

B. MATERIAIS COMPLEMENTARES
Isoladores: 2 a 3 isoladores tipo pedestal para fixação na chapa
Parafusos: Parafuso M5 inox A2 + porca + arruela para cada cabo
Cabo Principal: Cabo de cobre nu 16mm^2, 25mm^2 ou 35mm^2 vindo da malha de terra
Terminal: Terminal de compressão para cabo principal
Suporte: Chapa ou perfil para fixação no quadro

C. EXECUÇÃO
Locação: Instalar dentro do quadro, na parte inferior ou lateral
Fixação: Fixar os isoladores na placa de montagem com parafuso M6
Montagem: Fixar o barramento sobre os isoladores. Distância mín. 10mm da chapa
Conexão Principal: Conectar o cabo vindo da malha/neutro à barra com terminal
Conexão PE: Conectar todos os condutores de proteção dos circuitos na barra
Torque: Apertar parafusos com torque de 3 a 4 N.m para cabo até 10mm^2
Identificação: Identificar cada cabo com anilha: "PE-C01", "PE-C02"
Continuidade: Testar continuidade entre barra e carcaça do quadro
Espaço: Deixar 20% de furos reserva

D. ACEITAÇÃO
Fixação: Barra firme. Sem contato com a chapa do quadro
Conexão: Cabos bem apertados. Sem folga ou aquecimento
Isolamento: Isolado da fase e neutro. Só contato com PE
Capacidade: Quantidade de furos suficiente para todos os circuitos
Acabamento: Sem rebarbas. Limpo e identificado

E. MEDIÇÃO
Por conjunto - CJ. Mede cada barramento terra instalado completo.
Inclui: fornecimento da barra + isoladores + parafusos + cabo principal até 1m + mão de obra.
Não inclui: Fornecimento dos cabos PE dos circuitos e quadro.

OBS IMPORTANTE
Aplicação: Obrigatório em todo quadro de distribuição e comando
Separação: Barramento Terra PE deve ser separado do Barramento Neutro N. Só unir no QG
Seção: Regra NBR 5410: Seção do PE = Seção da fase até 16mm². Acima disso seguir tabela
Material: Cobre é obrigatório. Alumínio só com tratamento especial e vedado em alguns locais
Cores: Verde ou Verde/Amarelo. Não usar outra cor

6.2.3 BARRAMENTO TERRA P/ BAIXA TENSÃO

Normas Aplicadas:

- ABNT NBR 5410 - Instalações elétricas de baixa tensão
- ABNT NBR 6808 - Barramentos de cobre para instalações elétricas
- ABNT NBR IEC 61439-1 - Conjuntos de manobra e comando

Critérios Exigidos:

A. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Tipo: Barramento/Barra de Neutro – N
Função: Ponto de conexão comum para todos os condutores neutros dos circuitos
Material: Cobre eletrolítico 99,9% pureza. ETP 1100
Acabamento: Nu ou estanhado
Seção: Mínima igual à seção do condutor de fase. Padrão 20 x 3mm = 60mm²
Comprimento: Conforme nº de circuitos. Padrão 300mm a 1000mm
Furação: Furos Ø5,5mm a cada 12,5mm para conexão dos cabos
Fixação: Isoladores em poliamida/porcelana. Isolado da carcaça
Identificação: Marcação "NEUTRO" ou cor azul claro
Capacidade: 1 furo para cada circuito + 2 reservas

B. MATERIAIS COMPLEMENTARES
Isoladores: 2 a 3 isoladores tipo pedestal para fixação na chapa
Parafusos: Parafuso M5 inox A2 + porca + arruela para cada cabo
Cabo Principal: Cabo de cobre isolado 16mm², 25mm² ou 35mm² azul vindo do disjuntor geral
Terminal: Terminal de compressão para cabo principal
Suporte: Chapa ou perfil para fixação no quadro

C. EXECUÇÃO

Locação: Instalar dentro do quadro, ao lado do barramento terra
Fixação: Fixar os isoladores na placa de montagem com parafuso M6
Montagem: Fixar o barramento sobre os isoladores. Distância mín. 10mm da chapa
Conexão Principal: Conectar o cabo neutro vindo do disjuntor geral à barra com terminal
Conexão N: Conectar todos os condutores neutros dos circuitos na barra
Torque: Apertar parafusos com torque de 3 a 4 N.m para cabo até 10mm²
Identificação: Identificar cada cabo com anilha: "N-C01", "N-C02"
Isolamento: Conferir que a barra está isolada da carcaça do quadro
Espaço: Deixar 20% de furos reserva

D. ACEITAÇÃO
Fixação: Barra firme sobre isoladores. Sem contato com a chapa
Conexão: Cabos bem apertados. Sem folga ou aquecimento
Isolamento: Isolado de fase e terra. Resistência > 1MΩ
Capacidade: Quantidade de furos suficiente para todos os circuitos
Acabamento: Sem rebarbas. Limpo e identificado com cor azul

E. MEDIÇÃO
Por conjunto - CJ. Mede cada barramento neutro instalado completo.
Inclui: fornecimento da barra + isoladores + parafusos + cabo principal até 1m + mão de obra.
Não inclui: Fornecimento dos cabos neutros dos circuitos e quadro.

OBS IMPORTANTE
Aplicação: Obrigatório em todo quadro de distribuição. Em quadro monofásico e trifásico
Separação: Barramento Neutro N deve ser separado do Barramento Terra PE. Só interligar no QG - Esquema TN-S
Seção: NBR 5410: Seção do neutro = seção da fase até 16mm². De 16mm² a 35mm² = 16mm². Acima de 35mm² = metade da fase
Cor: Azul claro conforme NBR 5410. Não usar outra cor para neutro
Carga: Verificar aquecimento em cargas com harmônicos. Pode exigir seção maior

6.2.4 Barramento trifásico

Normas Aplicadas:

- ABNT NBR 5410 - Instalações elétricas de baixa tensão
- ABNT NBR 6808 - Barramentos de cobre para instalações elétricas
- ABNT NBR IEC 61439-1 - Conjuntos de manobra e comando de baixa tensão
- ABNT NBR IEC 60529 - Graus de proteção

Critérios Exigidos:

A. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Tipo: Barramento Trifásico / Pente Trifásico
Função: Distribuição das 3 fases R, S, T para disjuntores DIN
Material: Cobre eletrolítico 99,9% ou Latão estanhado
Tipo: Tipo Pente com pinos ou Tipo Barra com isoladores
Corrente Nominal: 63A, 100A ou 125A. Conforme projeto
Tensão: 400V / 690V CAPasso: 17,5mm para disjuntor 1P. 54mm para 3P
Pólos: 3P ou 3P+N. 4 polos quando tiver neutro
Comprimento: 1 metro padrão. Cortável. Para 12, 18, 24 disjuntores
Proteção: Capa protetora em PVC isolante cor azul/cinza IP20
Conexão: Pinos tipo garfo ou pino redondo

B. MATERIAIS COMPLEMENTARES
Alimentação: Terminal de alimentação lateral ou central
Tampas: Tampas terminais isolantes
Pontes: Pontes de ligação para aumentar comprimento
Suporte: Trilho DIN 35mm para fixação
Identificação: Marcação L1, L2, L3, N

C. EXECUÇÃO
Corte: Cortar o barramento no tamanho do quadro. Deixar 1 módulo livre nas pontas
Fixação: Encaixar o barramento nos disjuntores já fixados no trilho DIN
Sequência: Respeitar sequência R-S-T-N. L1-L2-L3-N
Aperto: Apertar os parafusos dos disjuntores sobre o pino do barramento
Torque: Torque de 2,5 a 3,5 N.m conforme fabricante
Isolamento: Colocar tampas terminais nas pontas do barramento
Alimentação: Conectar cabo de alimentação no terminal. Seção conforme corrente
Teste: Testar continuidade e sequência de fases após energização

D. ACEITAÇÃO
Fixação: Barramento firme nos disjuntores. Sem folga
Isolamento: Capas protetoras colocadas. Sem cobre exposto
Sequência: Sequência de fases R-S-T correta testada
Aperto: Todos os parafusos apertados. Sem aquecimento
Capacidade: Corrente do barramento maior que corrente do disjuntor geral

E. MEDIÇÃO
Por metro - M. Mede o comprimento de barramento trifásico instalado completo.
Inclui: fornecimento do barramento + tampas + terminais + mão de obra.
Não inclui: Fornecimento dos disjuntores, cabo de alimentação e quadro.

OBS IMPORTANTE

Aplicação: Quadros de distribuição com disjuntores DIN. QDL e QDC
Tipos:
Tipo Pente: Mais usado. Encaixa direto no disjuntor
Tipo Barra: Para correntes maiores. Usa cabo de ligação nos disjuntores
Corrente: 63A atende até 24 disjuntores de 16A. 100A para cargas maiores
3P+N: Usar barramento 4 polos quando circuito precisar de neutro no disjuntor
Segurança: Nunca instalar barramento energizado. Sempre desenergizar o quadro

6.2.5 ADAP ORSE 11383 - Disjuntor termomagnético tripolar 40 A com caixa moldada 10 kA

Normas Aplicadas:

- ABNT NBR IEC 60947-2 - Disjuntores de baixa tensão
- ABNT NBR IEC 60898 - Disjuntores para instalações domésticas e similares
- ABNT NBR 5410 - Instalações elétricas de baixa tensão
- ABNT NBR IEC 61439 - Conjuntos de manobra e comando

Critérios Exigidos:

A. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Tipo: Disjuntor Termomagnético Tripolar em Caixa Moldada
Função: Proteção contra sobrecarga e curto-circuito de circuitos trifásicos
Corrente Nominal: 40ANº de Polos: 3P
Capacidade de Interrupção: 10kA @ 220/380V
Tensão Nominal: 380/415V CA - 50/60Hz
Curva de Disparo: Curva C. 5 a 10x In
Tipo de Montagem: Em placa ou trilho DIN conforme modelo
Conexão: Bornes para cabo até 25mm²
Vida Mecânica: 20.000 operações mínimo
Fabricantes Ref.: Schneider, Siemens, ABB, WEG, Eaton

B. DMATERIAIS COMPLEMENTARES
Cabo: Cabo de cobre flexível conforme seção do circuito
Terminal: Terminal tubular ou de compressão para cabo >10mm²
Barramento: Barramento trifásico 63A para ligação entre disjuntores
Plaqueta: Identificação do circuito
Quadro: Caixa/Quadro com grau de proteção adequado

C. EXECUÇÃO
Locação: Instalar no quadro de distribuição na posição do projeto
Fixação: Fixar o disjuntor na placa de montagem ou trilho DIN
Ligação: Conectar as 3 fases R-S-T nos bornes superiores

Saída: Conectar os cabos de carga nos bornes inferiores
Torque: Apertar bornes com torque de 3,5 a 4,5 N.m
Sequência: Conferir sequência de fases com fasímetro
Identificação: Identificar o disjuntor: "DISJ-01 - 40A - QDL-01"
Teste: Testar acionamento manual ON/OFF e continuidade
Energização: Energizar e conferir tensão entre fases: 380V

D. ACEITAÇÃO
Fixação: Disjuntor firme. Sem folga no trilho/placa
Conexão: Cabos bem apertados. Sem folga ou aquecimento
Operação: Aciona e desarma manualmente sem travar
Isolamento: Resistência de isolamento > 1MΩ
Proteção: Grau IP do quadro mantido

E. MEDIÇÃO
Por unidade - UN. Mede cada disjuntor 3P 40A 10kA instalado completo.
Inclui: fornecimento do disjuntor + terminais + mão de obra + testes.
Não inclui: Fornecimento de cabos, barramento, quadro e acessórios.

OBS IMPORTANTE
Aplicação: Proteção de circuitos trifásicos: motores até 15CV, alimentadores, QDL
Seletividade: Coordenar com disjuntor geral. O de 40A deve desarmar primeiro
Curva C: Para cargas indutivas e mistas. Para iluminação usar curva B
10kA: Verificar corrente de curto no ponto. Se Icc > 10kA usar disjuntor 25kA
Caixa Moldada: Diferente do DIN. Maior capacidade de interrupção e robustez
Diferencial: Este item NÃO tem proteção DR. Para proteção contra fuga usar IDR/DR

6.2.6 ADAP SINAPI (106277) - CHAVE COMUTADORA DE 3 POSIÇÕES, TETRAPOLAR DE 63 A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_11/2025

Normas Aplicadas:

- ABNT NBR 5410 - Instalações elétricas de baixa tensão
- ABNT NBR IEC 60947-3 - Chaves seccionadoras e comutadoras
- ABNT NBR IEC 61439 - Conjuntos de manobra e comando
- ABNT NBR IEC 60529 - Graus de proteção IP

Critérios Exigidos:

A. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Tipo: Chave Comutadora / Chave de Transferência Manual
Função: Comutação entre 2 fontes + Posição OFF. Ex: Rede x Gerador
Posições: 3 posições - I - 0 - II ou REDE - OFF – GERADOR
Nº de Polos: 4P Tetrapolar - 3Fases + Neutro
Corrente Nominal: 63ATensão Nominal: 380/415V CA - 50/60Hz
Frequência: 50/60HzCapacidade: Uso AC-22A / AC-23A para cargas indutivas
Montagem: Em placa de montagem ou trilho DIN
Acionamento: Manual através de manopla rotativa
Trava: Trava mecânica entre posições. Não permite fechar as 2 fontes juntas
Fabricantes Ref.: WEG, Schneider, ABB, Siemens, Eaton

B. MATERIAIS COMPLEMENTARES
Cabo: Cabo de cobre flexível 16mm² para 63ª
Terminal: Terminal de compressão ou tubular para 16mm²
Barramento: Barramento para interligação das fontes
Plaqueta: Identificação das posições: REDE / OFF / GERADOR
Quadro: Quadro de transferência com grau de proteção IP54

C. EXECUÇÃO
Locação: Instalar no Quadro de Transferência Manual – QTM
Fixação: Fixar a chave na placa de montagem com parafusos M6
Ligação Fonte 1: Conectar R-S-T-N da Rede Concessionária nos bornes superiores "I"
Ligação Fonte 2: Conectar R-S-T-N do Gerador nos bornes inferiores "II"
Ligação Carga: Conectar saída para QDL nos bornes centrais "LOAD"
Sequência: Conferir sequência de fases igual nas 2 fontes com fasímetro
Neutro: Manter continuidade do neutro nas 3 posições se esquema TN-S
Torque: Apertar bornes com torque de 5 a 6 N.m para 16mm²
Teste: Testar comutação: Pos I > OFF > Pos II. Verificar intertravamento
Identificação: Colocar plaqueta: "CHAVE COMUTADORA 63A - QTM-01"

D. ACEITAÇÃO
Fixação: Chave firme na placa. Sem vibração
Operação: Manopla gira suave nas 3 posições. Trava no OFF
Intertravamento: Impossível ligar Fonte I e Fonte II simultaneamente
Conexão: Cabos bem apertados. Sem aquecimento
Isolamento: Resistência > 1MΩ entre fases e terra
Tensão: Medir 380V na saída após comutação

E. MEDIÇÃO
Por unidade - UN. Mede cada chave comutadora 4P 63A instalada completa.
Inclui: fornecimento da chave + terminais + mão de obra + testes.
Não inclui: Fornecimento de cabos, quadro, barramento e gerador.

OBS IMPORTANTE
Aplicação: Quadro de transferência manual entre Concessionária e Gerador
3 Posições: Posição "0" é obrigatória para manutenção segura
4 Polos: Neutro também é comutado. Obrigatório para gerador com neutro próprio
63A: Atende carga até aprox. 35kVA em 380V. Verificar demanda
Manual x Automática: Esta é manual. Para automática usar ATS motorizado
Aviso: Desligar cargas antes de comutar para evitar arco

6.2.7 ADAP SINAPI (106263) - INSTALAÇÃO DE QUADRO ELÉTRICO ATÉ 38 kVA (NÃO INCLUI O FORNECIMENTO DO QUADRO). AF_11/2025

Normas Aplicadas:

- ABNT NBR 5410 - Instalações elétricas de baixa tensão
- ABNT NBR IEC 61439-1 - Conjuntos de manobra e comando
- ABNT NBR 6808 - Barramentos de cobre
- ABNT NBR IEC 60529 - Graus de proteção IP

Critérios Exigidos:

A. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DO SERVIÇO
Tipo: Serviço de Instalação/Montagem de Quadro
Função: Instalar quadro de distribuição/comando fornecido pela obra
Potência: Até 38 kVA - Equivale aprox. 60A @ 380V trifásico
Tipo Quadro: Sobrepor ou Embutir. Metálico ou Termoplástico
Nº Circuitos: Aprox. até 24 a 36 disjuntores DIN
Dimensão Ref.: Até 60 x 50 x 20cm. Maior que isso consultar composição
Inclui: Fixação, nivelamento, barramentos, trilhos, plaquetas e testes
Não Inclui: Fornecimento do quadro, disjuntores, cabos, eletrodutos e acessórios

B. MATERIAIS DE INSTALAÇÃO INCLUSOS
Fixação: Chumbador parabolt 3/8" + bucha S10 ou parafuso + bucha
Barramentos: Barramento Terra PE + Barramento Neutro N
Trilho: Trilho DIN 35mm para fixação dos disjuntores
Identificação: Plaqueta de identificação + anilhas para cabos
Acessórios: Tampas cegas, conectores box, bucha e arruela
Consumíveis: Fita isolante, abraçadeira, terminal

C. EXECUÇÃO
Locação: Marcar no local do projeto. Altura do centro 1,60m do piso
Furação: Furar parede/teto conforme tipo de fixação do quadro
Fixação: Fixar o quadro com nível e prumo. 4 pontos mínimo
Entrada: Executar furos para entrada de eletrodutos. Rebarbar

Montagem Interna: Instalar trilho DIN, barramento N e barramento PE
Aterramento: Interligar carcaça do quadro ao barramento PE
Chegada: Passar cabos alimentadores e dos circuitos para dentro do quadro
Conexão: Deixar cabos com sobra de 30cm para ligação dos disjuntores
Identificação: Colocar plaqueta: "QDL-01 - 38kVA" conforme projeto
Teste: Teste de continuidade, isolamento e aperto de todas as conexões
Limpeza: Limpar interior do quadro. Fechar porta

D. ACEITAÇÃO
Fixação: Quadro firme, nivelado e prumado
Acesso: Porta abre 100%. Sem interferência
Vedação: Entradas de eletrodutos vedadas com bucha+arruela
Barramentos: N e PE instalados, isolados e identificados
Continuidade: Continuidade entre carcaça e PE OK
Isolamento: Isolamento > 1MΩ

E. MEDIÇÃO
Por unidade - UN. Mede cada quadro instalado até 38kVA.
Inclui: mão de obra + barramentos N/PE + trilho DIN + chumbadores + plaquetas + testes.
Não inclui: Fornecimento do quadro, disjuntores, DPS, cabos, eletrodutos, conectores.

OBS IMPORTANTE
38kVA: É o limite da composição. Acima disso usar composição para 76kVA ou 150kVA
Potência: 38kVA = 60A @ 380V 3F ou 173A @ 220V 1F
Fornecimento: O quadro tem que ser entregue na obra. Este item é só mão de obra
Disjuntores: A instalação dos disjuntores é paga em item separado SINAPI
Teste: Fazer teste de funcionamento após energização
Responsável: Serviço deve ser executado por eletricista habilitado

6.3 QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO (QD) – 01

6.3.1 ADAP SETOP ED-142024 - QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE SOBREPOR EM CHAPA, PARA 70 DISJUNTORES DIN, INCLUSIVE BARRAMENTOS NEUTRO/TERRA E BARRAMENTO TRIFÁSICO DE 225A

Normas Aplicadas:

- ABNT NBR IEC 61439-1 e 61439-3: Substitutas da antiga NBR IEC 60439, são as normas fundamentais que regulamentam conjuntos de manobra e comando de baixa tensão

(quadros de distribuição destinados a serem operados por pessoas leigas). Elas determinam os ensaios de elevação de temperatura, rigidez dielétrica e resistência a curto-circuito.

- ABNT NBR 5410: Instalações elétricas de baixa tensão. Dita as regras de espaçamento interno, obrigatoriedade de identificação dos barramentos e circuitos, proteção contra choques elétricos e o uso de componentes de proteção (como IDR e DPS).

- ABNT NBR IEC 60529: Grau de proteção garantido por invólucros (Código IP). Define a estanqueidade contra poeira e água.

Critérios Exigidos:

1. Critérios do Invólucro (Chapa e Estrutura)Tipo de Instalação: Sobrepor, com furações traseiras adequadas para fixação robusta em paredes ou estruturas metálicas, suportando o peso próprio e dos cabos de grande bitola.Material e Espessura da Chapa: Fabricado em chapa de aço carbono estrutural (geralmente chapa #14 ou #16 para o chassi interno e #16 ou #18 para as tampas e portas), garantindo rigidez contra deformações mecânicas.Grau de Proteção Mínimo: Deve possuir, no mínimo, IP40 com a porta fechada e IP2X com a porta aberta (garantido pela contra-tampa interna que esconde os barramentos e fiações, deixando apenas as teclas dos disjuntores acessíveis).Pintura e Tratamento: Deve passar por tratamento anticorrosivo (fosfatização) e receber pintura eletrostática a pó (geralmente na cor cinza RAL 7032 ou Munsell N6.5), resistente a riscos e oxidação.
2. Critérios dos Barramentos de Força (Trifásico 225A)Capacidade de Corrente: O barramento trifásico principal (Fases A, B e C) deve ser fabricado em cobre eletrolítico de alta pureza com seção transversal dimensionada para suportar continuamente 225 Ampères sem ultrapassar os limites de elevação de temperatura da norma IEC 61439.Padrão DIN: Os trilhos e o espelhamento do barramento de cobre (espinha de peixe ou blocos de distribuição) devem ser projetados especificamente para o encaixe por pressão ou aparafusamento de até 70 disjuntores padrão DIN (monopolares), ou a combinação equivalente de bifásicos e trifásicos.Isolamento: Os barramentos devem ser montados sobre suportes isolantes termofixos (plásticos de engenharia ou epóxi) autoextinguíveis e resistentes a trilhas elétricas.
3. Critérios dos Barramentos de Neutro e TerraBarramento de Terra (PE): Barra de cobre fixada diretamente no chassi metálico do quadro (garantindo a equipotencialização da carcaça), com furos e parafusos suficientes para acomodar os cabos de proteção de todos os circuitos derivados.Barramento de Neutro (N): Barra de cobre montada obrigatoriamente sobre isoladores (isolada da carcaça do quadro), com capacidade de corrente equivalente à das fases e furos para o atendimento de todos os circuitos monofásicos e bifásicos da instalação.
4. Critérios de Segurança e AcabamentoPorta com Trinco: Deve possuir porta frontal com abertura de no mínimo 120°, equipada com trinco tipo fenda, fecho rápido ou maçaneta com chave (conforme exigência do projeto). Identificação: O quadro deve conter placa de identificação indelével com o nome do fabricante, tensão nominal, corrente nominal (225A) e grau de IP. Internamente, deve acompanhar etiquetas para identificação dos circuitos e

diagramas elétricos. Aterramento da Porta: A porta móvel deve ser interligada ao chassi fixo do quadro por meio de uma cordoalha flexível de cobre (fio terra de proteção), evitando acúmulo de eletricidade estática ou choques em caso de falha interna.

6.3.2 TRILHO DIN, PARA QUADRO ELÉTRICO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_11/2025

Normas Aplicadas:

- ABNT NBR IEC 60715 - Trilhos DIN para fixação de equipamentos elétricos
- ABNT NBR 5410 - Instalações elétricas de baixa tensão
- ABNT NBR IEC 61439 - Conjuntos de manobra e comando

Critérios Exigidos:

A. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Tipo: Trilho DIN 35mm
Perfil: Simétrico tipo "Chapéu" - Top Hat Rail
Material: Aço carbono zincado ou Aço galvanizado
Espessura: 1,0mm a 1,5mm
Largura: 35mm
Altura: 7,5mm ou 15mm
Comprimento: Barra de 1 metro. Cortável
Furação: Furos oblongos a cada 12,5mm para fixação
Função: Fixação de disjuntores, DR, DPS, contatores e acessórios
Acabamento: Zincado branco ou bicromatizado

B. MATERIAIS COMPLEMENTARES
Fixação: Parafuso M4 ou M5 + porca + arruela
Trava: Trava fim de curso / Trava terminal para trilho
Consumíveis: Broca 4,2mm para metal

C. EXECUÇÃO
Medição: Medir o espaço útil interno do quadro
Corte: Cortar o trilho no tamanho com serra ou disco de corte
Rebarba: Rebarbar e lixar as pontas cortadas
Marcação: Marcar furos na chapa/placa do quadro a cada 30cm
Furação: Furar a placa do quadro com broca 4,2mm
Fixação: Fixar o trilho na placa com parafusos M4. Nivelado e prumado
Distância: Deixar 10mm entre trilhos para passagem de cabos
Trava: Colocar 1 trava em cada extremidade do trilho
Teste: Encaixar 1 disjuntor para teste de fixação
Limpeza: Remover limalha após instalação

D. MEDIÇÃO

Por metro - M. Mede o comprimento de trilho DIN 35mm instalado.
Inclui: fornecimento do trilho + parafusos + mão de obra + corte.
Não inclui: Fornecimento do quadro, disjuntores e acessórios.

OBS IMPORTANTE

Aplicação: Padrão para todos os quadros de distribuição com disjuntores DIN
Tipos:

- 7,5mm: Mais usado. Para disjuntores e acessórios
- 15mm: Para equipamentos mais pesados. Contatores grandes

Capacidade: 1 metro de trilho = aprox. 56 módulos de 17,5mm
Alternativa: Trilho DIN 32mm para alguns equipamentos antigos
Aterramento: O trilho não substitui o barramento PE. Deve ser aterrado se metálico

6.3.3 DISJUNTOR TRIPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 40A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_07/2025

Normas Aplicadas:

• NBR 5410 - Instalações elétricas de baixa tensão;
• NBR NM 60898 – Disjuntores para proteção de sobrecorrentes para instalações domésticas e similares;
• NBR IEC 60947-2 – Dispositivos de manobra e comando de baixa tensão – Parte 2: Disjuntores.

Critérios Exigidos:

• A instalação, posicionamento e características técnicas dos dispositivos de manobra e proteção satisfarão as Normas da ABNT atinentes ao assunto e serão definidas no Projeto de Instalações Elétricas;
• Tipo: Termomagnético;
• Número de polos: 3 (Tripolar);
• Corrente nominal (In): 40A;
• Frequência: 50/60 Hz;
• Poder de interrupção: mínimo de 6 kA;
• Fixação: Trilho DIN 35 mm;
• Grau de proteção: IP20 (mínimo);
• Padrão DIN (linha branca);
• Sua carcaça deve possuir alta resistência mecânica, bem como elevada rigidez dielétrica, suportando também altas temperaturas. Os contatos físicos e móveis devem ser fabricados com ligas metálicas especiais para garantir operação segura e elevada vida útil.

Recomendações:
• Instalação por profissional qualificado e habilitado nos quadros de distribuição de energia, conforme projeto;
• Montagem do disjuntor em quadro de distribuição com trilho DIN adequado;
• Conexão elétrica dos condutores aos terminais do disjuntor, observando torque recomendado pelo fabricante;
• Identificação do circuito conforme padrão da instalação;
• Verificação de integridade e funcionamento do disjuntor após instalação;
• Marca de Referência: STECK, WEG, SIEMENS ou equivalente técnico;
• O serviço será recebido se atendidas todas as condições de projeto, especificação e execução.

6.3.4 DISPOSITIVO DPS 20KA-175V OU 275V - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_07/2025

Normas Aplicadas:

• NBR 5410 - Instalações elétricas de baixa tensão;
• NBR 5419 – Proteção de estruturas contra descargas atmosféricas.

Critérios Exigidos:

Os Dispositivos de Proteção contra Surtos (DPS) de 20kA, disponíveis nas tensões de operação de 175V ou 275V, são componentes Classe II projetados para proteger instalações elétricas de baixa tensão contra sobretensões transitórias causadas por raios (descargas atmosféricas) ou manobras na rede elétrica.
Execução:
- Encaixa-se o terminal à extremidade do cabo do circuito a ser ligado;
- Após o cabo e o terminal estarem prontos, o parafuso do pólo do dispositivo é desencaixado;
- Coloca-se o terminal no pólo;
- O parafuso é recolocado, fixando o terminal ao dispositivo.

6.3.5 DISJUNTOR MONOPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 20A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_07/2025

Normas Aplicadas:

• NBR 5410 - Instalações elétricas de baixa tensão;
• NBR NM 60898 – Disjuntores para proteção de sobrecorrentes para instalações

domésticas e similares;
• NBR IEC 60947-2 – Dispositivos de manobra e comando de baixa tensão – Parte 2: Disjuntores.

Critérios Exigidos:

- A instalação, posicionamento e características técnicas dos dispositivos de manobra e proteção satisfarão as Normas da ABNT atinentes ao assunto e serão definidas no Projeto de Instalações Elétricas;
- Tipo: Termomagnético monopolar;
- Número de polos: 1 (monopolar);
- Corrente nominal (In): 20A;
- Tensão nominal: 127/220 V c.a.;
- Frequência: 50/60 Hz;
- Poder de interrupção: mínimo de 6 kA;
- Fixação: Trilho DIN 35 mm;
- Grau de proteção: IP20 (mínimo);
- Padrão DIN (linha branca);
- Sua carcaça deve possuir alta resistência mecânica, bem como elevada rigidez dielétrica, suportando também altas temperaturas. Os contatos físicos e móveis devem ser fabricados com ligas metálicas especiais para garantir operação segura e elevada vida útil.

Recomendações:
- Instalação por profissional qualificado e habilitado nos quadros de distribuição de energia, conforme projeto;
- Montagem do disjuntor em quadro de distribuição com trilho DIN adequado;
- Conexão elétrica dos condutores aos terminais do disjuntor, observando torque recomendado pelo fabricante;
- Identificação do circuito conforme padrão da instalação;
- Verificação de integridade e funcionamento do disjuntor após instalação;
- Marca de Referência: STECK, WEG, SIEMENS ou equivalente técnico;
- O serviço será recebido se atendidas todas as condições de projeto, especificação e execução.

6.3.6 INTERRUPTOR DIFERENCIAL RESIDUAL (D.R.) TETRAPOLAR DE 25A-30mA

Normas Aplicadas:

NBR 5410 é a norma técnica da ABNT que estabelece os requisitos mínimos para instalações elétricas de baixa tensão (até 1000 V em tensão nominal).

Critérios Exigidos:

Define um dispositivo de segurança essencial para redes elétricas trifásicas (três fases e neutro). Ele atua somando vetorialmente as correntes, desarmando instantaneamente (t ≤ 300ms) ao detectar correntes de fuga à terra superiores a 30mA, protegendo vidas contra choques elétricos severos.

6.3.7 DISJUNTOR MONOPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 10A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_07/2025

Normas Aplicadas:

• NBR IEC 60898-1 – Disjuntores para proteção de circuitos em instalações domésticas e similares.
• NBR IEC 60947-2 – Disjuntores de baixa tensão (uso geral/industrial).
• NBR 5410 – Instalações elétricas de baixa tensão.
• NR-10 – Segurança em instalações e serviços com eletricidade.

Critérios Exigidos:

Tipo: disjuntor monopolar (1P), montagem em trilho DIN.
Corrente nominal: 10 A.
Tensão de operação: compatível com redes 127/220 V – 60 Hz.
Curva de disparo: tipo C (ou conforme projeto).
Capacidade de interrupção: mínima de 6 kA (ou conforme especificação do circuito).
Proteção: contra sobrecarga e curto-circuito.
Construção: corpo em material termoplástico autoextinguível, com contatos internos de alta condutividade.
Fixação: encaixe em trilho DIN padrão 35 mm.
Conexões: bornes para condutores de cobre, com aperto firme e identificação do circuito.
Instalação:
- em quadro elétrico adequado;
- com identificação do circuito;
- respeitando o dimensionamento dos condutores conforme projeto.
Segurança: instalação com circuito desenergizado, uso de EPI e conformidade com NR-10.

6.3.8 DISJUNTOR MONOPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 16A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_07/2025

Normas Aplicadas:

• NBR 5410 - Instalações elétricas de baixa tensão;
• NBR NM 60898 – Disjuntores para proteção de sobrecorrentes para instalações domésticas e similares;

• NBR IEC 60947-2 – Dispositivos de manobra e comando de baixa tensão – Parte 2: Disjuntores.

Critérios Exigidos:

• A instalação, posicionamento e características técnicas dos dispositivos de manobra e proteção satisfarão as Normas da ABNT atinentes ao assunto e serão definidas no Projeto de Instalações Elétricas;
• Tipo: Termomagnético monopolar;
• Número de polos: 1 (monopolar);
• Corrente nominal (In): 16A;
• Tensão nominal: 127/220 V c.a.;
• Frequência: 50/60 Hz;
• Poder de interrupção: mínimo de 6 kA;
• Fixação: Trilho DIN 35 mm;
• Grau de proteção: IP20 (mínimo);
• Padrão DIN (linha branca);
• Sua carcaça deve possuir alta resistência mecânica, bem como elevada rigidez dielétrica, suportando também altas temperaturas. Os contatos físicos e móveis devem ser fabricados com ligas metálicas especiais para garantir operação segura e elevada vida útil.

Recomendações:
• Instalação por profissional qualificado e habilitado nos quadros de distribuição de energia, conforme projeto;
• Montagem do disjuntor em quadro de distribuição com trilho DIN adequado;
• Conexão elétrica dos condutores aos terminais do disjuntor, observando torque recomendado pelo fabricante;
• Identificação do circuito conforme padrão da instalação;
• Verificação de integridade e funcionamento do disjuntor após instalação;
• Marca de Referência: STECK, WEG, SIEMENS ou equivalente técnico;
• Mecanismo de disparo termomagnético, curva C para equipamentos motores e ar-condicionado, e para as demais cargas curvas B;
• O serviço será recebido se atendidas todas as condições de projeto, especificação e execução.

6.3.9 DISJUNTOR BIPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 10A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_07/2025

Normas Aplicadas:

• NBR 5410 - Instalações elétricas de baixa tensão;
• NBR NM 60898 – Disjuntores para proteção de sobrecorrentes para instalações

domésticas e similares;
• NBR IEC 60947-2 – Dispositivos de manobra e comando de baixa tensão – Parte 2: Disjuntores.

Critérios Exigidos:

• A instalação, posicionamento e características técnicas dos dispositivos de manobra e proteção satisfarão as Normas da ABNT atinentes ao assunto e serão definidas no Projeto de Instalações Elétricas;
• Tipo: Disjuntor Bipolar;
• Número de polos: 2 (Bipolar);
• Corrente nominal (In): 10A;
• Fixação: Trilho DIN 35 mm;
• Grau de proteção: IP20 (mínimo);
• Padrão DIN (linha branca);
• Sua carcaça deve possuir alta resistência mecânica, bem como elevada rigidez dielétrica, suportando também altas temperaturas. Os contatos físicos e móveis devem ser fabricados com ligas metálicas especiais para garantir operação segura e elevada vida útil.

Recomendações:
• Instalação por profissional qualificado e habilitado nos quadros de distribuição de energia, conforme projeto;
• Montagem do disjuntor em quadro de distribuição com trilho DIN adequado;
• Conexão elétrica dos condutores aos terminais do disjuntor, observando torque recomendado pelo fabricante;
• Identificação do circuito conforme padrão da instalação;
• Verificação de integridade e funcionamento do disjuntor após instalação;
• Marca de Referência: STECK, WEG, SIEMENS ou equivalente técnico;
• O serviço será recebido se atendidas todas as condições de projeto, especificação e execução.

6.4 QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO (QD) - 02

6.4.1 ADAP SETOP ED-142024 - QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE SOBREPOR EM CHAPA, PARA 70 DISJUNTORES DIN, INCLUSIVE BARRAMENTOS NEUTRO/TERRA E BARRAMENTO TRIFÁSICO DE 225ª

Normas Aplicadas:

• ABNT NBR IEC 61439-1 e 61439-3: Substitutas da antiga NBR IEC 60439, são as normas fundamentais que regulamentam conjuntos de manobra e comando de baixa tensão

(quadros de distribuição destinados a serem operados por pessoas leigas). Elas determinam os ensaios de elevação de temperatura, rigidez dielétrica e resistência a curto-circuito.
• ABNT NBR 5410: Instalações elétricas de baixa tensão. Dita as regras de espaçamento interno, obrigatoriedade de identificação dos barramentos e circuitos, proteção contra choques elétricos e o uso de componentes de proteção (como IDR e DPS).
• ABNT NBR IEC 60529: Grau de proteção garantido por invólucros (Código IP). Define a estanqueidade contra poeira e água.

Critérios Exigidos:

1. Critérios do Invólucro (Chapa e Estrutura)Tipo de Instalação: Sobrepor, com furações traseiras adequadas para fixação robusta em paredes ou estruturas metálicas, suportando o peso próprio e dos cabos de grande bitola.Material e Espessura da Chapa: Fabricado em chapa de aço carbono estrutural (geralmente chapa #14 ou #16 para o chassi interno e #16 ou #18 para as tampas e portas), garantindo rigidez contra deformações mecânicas.Grau de Proteção Mínimo: Deve possuir, no mínimo, IP40 com a porta fechada e IP2X com a porta aberta (garantido pela contra-tampa interna que esconde os barramentos e fiações, deixando apenas as teclas dos disjuntores acessíveis).Pintura e Tratamento: Deve passar por tratamento anticorrosivo (fosfatização) e receber pintura eletrostática a pó (geralmente na cor cinza RAL 7032 ou Munsell N6.5), resistente a riscos e oxidação.
   2. Critérios dos Barramentos de Força (Trifásico 225A)Capacidade de Corrente: O barramento trifásico principal (Fases A, B e C) deve ser fabricado em cobre eletrolítico de alta pureza com seção transversal dimensionada para suportar continuamente 225 Ampères sem ultrapassar os limites de elevação de temperatura da norma IEC 61439.Padrão DIN: Os trilhos e o espelhamento do barramento de cobre (espinha de peixe ou blocos de distribuição) devem ser projetados especificamente para o encaixe por pressão ou aparafusamento de até 70 disjuntores padrão DIN (monopolares), ou a combinação equivalente de bifásicos e trifásicos.Isolamento: Os barramentos devem ser montados sobre suportes isolantes termofixos (plásticos de engenharia ou epóxi) autoextinguíveis e resistentes a trilhas elétricas.
   3. Critérios dos Barramentos de Neutro e TerraBarramento de Terra (PE): Barra de cobre fixada diretamente no chassi metálico do quadro (garantindo a equipotencialização da carcaça), com furos e parafusos suficientes para acomodar os cabos de proteção de todos os circuitos derivados.Barramento de Neutro (N): Barra de cobre montada obrigatoriamente sobre isoladores (isolada da carcaça do quadro), com capacidade de corrente equivalente à das fases e furos para o atendimento de todos os circuitos monofásicos e bifásicos da instalação.
   4. Critérios de Segurança e AcabamentoPorta com Trinco: Deve possuir porta frontal com abertura de no mínimo 120°, equipada com trinco tipo fenda, fecho rápido ou maçaneta com chave (conforme exigência do projeto). Identificação: O quadro deve conter placa de identificação indelével com o nome do fabricante, tensão nominal,

corrente nominal (225A) e grau de IP. Internamente, deve acompanhar etiquetas para identificação dos circuitos e diagramas elétricos. Aterramento da Porta: A porta móvel deve ser interligada ao chassi fixo do quadro por meio de uma cordoalha flexível de cobre (fio terra de proteção), evitando acúmulo de eletricidade estática ou choques em caso de falha interna.

6.4.2 TRILHO DIN, PARA QUADRO ELÉTRICO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_11/2025

Normas Aplicadas:

- ABNT NBR IEC 60715 - Trilhos DIN para fixação de equipamentos elétricos
- ABNT NBR 5410 - Instalações elétricas de baixa tensão
- ABNT NBR IEC 61439 - Conjuntos de manobra e comando

Critérios Exigidos:

A. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Tipo: Trilho DIN 35mm
Perfil: Simétrico tipo "Chapéu" - Top Hat Rail
Material: Aço carbono zincado ou Aço galvanizado
Espessura: 1,0mm a 1,5mm
Largura: 35mm
Altura: 7,5mm ou 15mm
Comprimento: Barra de 1 metro. Cortável
Furação: Furos oblongos a cada 12,5mm para fixação
Função: Fixação de disjuntores, DR, DPS, contatores e acessórios
Acabamento: Zincado branco ou bicromatizado

B. MATERIAIS COMPLEMENTARES
Fixação: Parafuso M4 ou M5 + porca + arruela
Trava: Trava fim de curso / Trava terminal para trilho
Consumíveis: Broca 4,2mm para metal

C. EXECUÇÃO
Medição: Medir o espaço útil interno do quadro
Corte: Cortar o trilho no tamanho com serra ou disco de corte
Rebarba: Rebarbar e lixar as pontas cortadas
Marcação: Marcar furos na chapa/placa do quadro a cada 30cm
Furação: Furar a placa do quadro com broca 4,2mm
Fixação: Fixar o trilho na placa com parafusos M4. Nivelado e prumado
Distância: Deixar 10mm entre trilhos para passagem de cabos
Trava: Colocar 1 trava em cada extremidade do trilho

Teste: Encaixar 1 disjuntor para teste de fixação
Limpeza: Remover limalha após instalação

D. MEDIÇÃO
Por metro - M. Mede o comprimento de trilho DIN 35mm instalado.
Inclui: fornecimento do trilho + parafusos + mão de obra + corte.
Não inclui: Fornecimento do quadro, disjuntores e acessórios.

OBS IMPORTANTE
Aplicação: Padrão para todos os quadros de distribuição com disjuntores DIN
Tipos:
• 7,5mm: Mais usado. Para disjuntores e acessórios
• 15mm: Para equipamentos mais pesados. Contatores grandes
Capacidade: 1 metro de trilho = aprox. 56 módulos de 17,5mm
Alternativa: Trilho DIN 32mm para alguns equipamentos antigos
Aterramento: O trilho não substitui o barramento PE. Deve ser aterrado se metálico

6.4.3 DISJUNTOR TRIPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 40A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_07/2025

Normas Aplicadas:
- NBR 5410 - Instalações elétricas de baixa tensão;
- NBR NM 60898 – Disjuntores para proteção de sobrecorrentes para instalações domésticas e similares;
- NBR IEC 60947-2 – Dispositivos de manobra e comando de baixa tensão – Parte 2: Disjuntores.

Critérios Exigidos:
• A instalação, posicionamento e características técnicas dos dispositivos de manobra e proteção satisfarão as Normas da ABNT atinentes ao assunto e serão definidas no Projeto de Instalações Elétricas;
• Tipo: Termomagnético;
• Número de polos: 3 (Tripolar);
• Corrente nominal (In): 40A;
• Frequência: 50/60 Hz;
• Poder de interrupção: mínimo de 6 kA;
• Fixação: Trilho DIN 35 mm;
• Grau de proteção: IP20 (mínimo);
• Padrão DIN (linha branca);
• Sua carcaça deve possuir alta resistência mecânica, bem como elevada rigidez dielétrica, suportando também altas temperaturas. Os contatos físicos e móveis devem ser fabricados com ligas metálicas especiais para garantir operação segura e elevada vida útil.

Recomendações:
• Instalação por profissional qualificado e habilitado nos quadros de distribuição de energia, conforme projeto;
• Montagem do disjuntor em quadro de distribuição com trilho DIN adequado;
• Conexão elétrica dos condutores aos terminais do disjuntor, observando torque recomendado pelo fabricante;
• Identificação do circuito conforme padrão da instalação;
• Verificação de integridade e funcionamento do disjuntor após instalação;
• Marca de Referência: STECK, WEG, SIEMENS ou equivalente técnico;
• O serviço será recebido se atendidas todas as condições de projeto, especificação e execução.

6.4.4 DISPOSITIVO DPS 20KA-175V OU 275V - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_07/2025

Normas Aplicadas:
• NBR 5410 - Instalações elétricas de baixa tensão;
• NBR 5419 – Proteção de estruturas contra descargas atmosféricas.

Critérios Exigidos:
Os Dispositivos de Proteção contra Surtos (DPS) de 20kA, disponíveis nas tensões de operação de 175V ou 275V, são componentes Classe II projetados para proteger instalações elétricas de baixa tensão contra sobretensões transitórias causadas por raios (descargas atmosféricas) ou manobras na rede elétrica.
Execução:
- Encaixa-se o terminal à extremidade do cabo do circuito a ser ligado;
- Após o cabo e o terminal estarem prontos, o parafuso do pólo do dispositivo é desencaixado;
- Coloca-se o terminal no pólo;
- O parafuso é recolocado, fixando o terminal ao dispositivo.

6.4.5 DISJUNTOR MONOPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 20A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_07/2025

Normas Aplicadas:

• NBR 5410 - Instalações elétricas de baixa tensão;
• NBR NM 60898 – Disjuntores para proteção de sobrecorrentes para instalações domésticas e similares;
• NBR IEC 60947-2 – Dispositivos de manobra e comando de baixa tensão – Parte 2:

Disjuntores.

Critérios Exigidos:
• A instalação, posicionamento e características técnicas dos dispositivos de manobra e proteção satisfarão as Normas da ABNT atinentes ao assunto e serão definidas no Projeto de Instalações Elétricas;
• Tipo: Termomagnético monopolar;
• Número de polos: 1 (monopolar);
• Corrente nominal (In): 20A;
• Tensão nominal: 127/220 V c.a.;
• Frequência: 50/60 Hz;
• Poder de interrupção: mínimo de 6 kA;
• Fixação: Trilho DIN 35 mm;
• Grau de proteção: IP20 (mínimo);
• Padrão DIN (linha branca);
• Sua carcaça deve possuir alta resistência mecânica, bem como elevada rigidez dielétrica, suportando também altas temperaturas. Os contatos físicos e móveis devem ser fabricados com ligas metálicas especiais para garantir operação segura e elevada vida útil.

Recomendações:
• Instalação por profissional qualificado e habilitado nos quadros de distribuição de energia, conforme projeto;
• Montagem do disjuntor em quadro de distribuição com trilho DIN adequado;
• Conexão elétrica dos condutores aos terminais do disjuntor, observando torque recomendado pelo fabricante;
• Identificação do circuito conforme padrão da instalação;
• Verificação de integridade e funcionamento do disjuntor após instalação;
• Marca de Referência: STECK, WEG, SIEMENS ou equivalente técnico;
• O serviço será recebido se atendidas todas as condições de projeto, especificação e execução.

6.4.6 INTERRUPTOR DIFERENCIAL RESIDUAL (D.R.) TETRAPOLAR DE 25A-30mA

Normas Aplicadas:

NBR 5410 é a norma técnica da ABNT que estabelece os requisitos mínimos para instalações elétricas de baixa tensão (até 1000 V em tensão nominal).

Critérios Exigidos:

Define um dispositivo de segurança essencial para redes elétricas trifásicas (três fases e neutro). Ele atua somando vetorialmente as correntes, desarmando instantaneamente (t ≤ 300ms) ao detectar correntes de fuga à terra superiores a 30mA, protegendo vidas contra choques elétricos severos.

6.4.7 DISJUNTOR MONOPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 10A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_07/2025

Normas Aplicadas:

• NBR 5410 - Instalações elétricas de baixa tensão;
• NBR NM 60898 – Disjuntores para proteção de sobrecorrentes para instalações domésticas e similares;
• NBR IEC 60947-2 – Dispositivos de manobra e comando de baixa tensão – Parte 2: Disjuntores.

Critérios Exigidos:

• A instalação, posicionamento e características técnicas dos dispositivos de manobra e proteção satisfarão as Normas da ABNT atinentes ao assunto e serão definidas no Projeto de Instalações Elétricas;
• Tipo: Termomagnético monopolar;
• Número de polos: 1 (monopolar);
• Corrente nominal (In): 10A;
• Tensão nominal: 127/220 V c.a.;
• Frequência: 50/60 Hz;
• Poder de interrupção: mínimo de 6 kA;
• Fixação: Trilho DIN 35 mm;
• Grau de proteção: IP20 (mínimo);
• Padrão DIN (linha branca);
• Sua carcaça deve possuir alta resistência mecânica, bem como elevada rigidez dielétrica, suportando também altas temperaturas. Os contatos físicos e móveis devem ser fabricados com ligas metálicas especiais para garantir operação segura e elevada vida útil.

Recomendações:
• Instalação por profissional qualificado e habilitado nos quadros de distribuição de energia, conforme projeto;
• Montagem do disjuntor em quadro de distribuição com trilho DIN adequado;
• Conexão elétrica dos condutores aos terminais do disjuntor, observando torque recomendado pelo fabricante;
• Identificação do circuito conforme padrão da instalação;
• Verificação de integridade e funcionamento do disjuntor após instalação;
• Marca de Referência: STECK, WEG, SIEMENS ou equivalente técnico;

• O serviço será recebido se atendidas todas as condições de projeto, especificação e execução.

6.4.8 DISJUNTOR BIPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 10A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_07/2025

Normas Aplicadas:

• NBR 5410 - Instalações elétricas de baixa tensão;
• NBR NM 60898 – Disjuntores para proteção de sobrecorrentes para instalações domésticas e similares;
• NBR IEC 60947-2 – Dispositivos de manobra e comando de baixa tensão – Parte 2: Disjuntores.

Critérios Exigidos:

• A instalação, posicionamento e características técnicas dos dispositivos de manobra e proteção satisfarão as Normas da ABNT atinentes ao assunto e serão definidas no Projeto de Instalações Elétricas;
• Tipo: Termomagnético monopolar;
• Número de polos: 1 (monopolar);
• Corrente nominal (In): 10A;
• Tensão nominal: 127/220 V c.a.;
• Frequência: 50/60 Hz;
• Poder de interrupção: mínimo de 6 kA;
• Fixação: Trilho DIN 35 mm;
• Grau de proteção: IP20 (mínimo);
• Padrão DIN (linha branca);
• Sua carcaça deve possuir alta resistência mecânica, bem como elevada rigidez dielétrica, suportando também altas temperaturas. Os contatos físicos e móveis devem ser fabricados com ligas metálicas especiais para garantir operação segura e elevada vida útil.

Recomendações:
• Instalação por profissional qualificado e habilitado nos quadros de distribuição de energia, conforme projeto;
• Montagem do disjuntor em quadro de distribuição com trilho DIN adequado;
• Conexão elétrica dos condutores aos terminais do disjuntor, observando torque recomendado pelo fabricante;
• Identificação do circuito conforme padrão da instalação;

• Verificação de integridade e funcionamento do disjuntor após instalação;
• Marca de Referência: STECK, WEG, SIEMENS ou equivalente técnico;
• O serviço será recebido se atendidas todas as condições de projeto, especificação e execução.

7 EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS

7.1 INTERRUPTOR SIMPLES (2 MÓDULOS) COM INTERRUPTOR PARALELO (1 MÓDULO), 10A/250V, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_03/2023

Normas Aplicadas:

- ABNT NBR 5410 - Instalações elétricas de baixa tensão
- ABNT NBR IEC 60669-1 - Interruptores para instalações elétricas fixas
- ABNT NBR 6148 - Cabos e condutores

Critérios Exigidos:

A. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Tipo: Conjunto de Interruptores em Placa 4x2"
Função: Comando de 2 circuitos independentes + 1 circuito paralelo/3-way
Módulos: 3 módulos totais - 2 Simples + 1 Paralelo
Corrente Nominal: 10ATensão Nominal: 250V CA
Corpo: Termoplástico anti-chama. Cor branca
Contato: Prata ou liga de cobre
Conexão: Bornes para cabo até 2,5mm²
Vida útil: 40.000 operações mínimo
Fabricantes Ref.: Pial, Siemens, Schneider, Tramontina, Fame

B. MATERIAIS COMPLEMENTARES
Caixa: Caixa 4x2" de PVC ou ferro galvanizado embutida
Suporte: Suporte de aço zincado para 3 módulos
Placa: Espelho 4x2" para 3 módulos. Cor branca
Cabo: Cabo 1,5mm² ou 2,5mm² para fase, retorno e paralelo
Conector: Conector Wago ou fita isolante

C. EXECUÇÃO
Desenergizar: Desligar o circuito no quadro e testar
Caixa: Conferir caixa 4x2" nivelada e limpa
Passagem: Passar cabos: Fase + 2 Retornos Simples + 3 fios Paralelo
Montagem: Encaixar os 3 módulos no suporte

Ligação Simples: Fase no borne L dos 2 interruptores simples
Retorno 1 e Retorno 2 nos bornes de saída
Ligação Paralelo:
Fase no borne "L" ou "0" do paralelo 1
2 cabos viajantes nos bornes "1" e "2"
Retorno no borne "L" do paralelo 2
Fixação: Fixar o suporte na caixa com parafuso
Placa: Colocar o espelho e parafusar
Teste: Testar acionamento dos 3 interruptores
Identificação: Se necessário identificar: "LUZ 1", "LUZ 2", "ESCADA"

D. ACEITAÇÃO
Fixação: Conjunto firme na parede. Sem folga
Nivelamento: Placa alinhada e nivelada
Funcionamento: Liga e desliga com clique. Sem faísca
Paralelo: Comando funciona dos 2 pontos
Isolamento: Sem partes vivas expostas. IP20
Estética: Placa sem trinca ou mancha

E. MEDIÇÃO
Por conjunto - UN. Mede cada conjunto 3 módulos instalado completo.
Inclui: fornecimento dos 3 interruptores + suporte + placa + mão de obra.
Não inclui: Fornecimento de caixa, cabos, eletrodutos e rasgo.

OBS IMPORTANTE
Aplicação: Quarto com 2 luzes + corredor/escada com comando paralelo
Circuito: Máx. 10A por módulo. Total 2200W @ 220V
Seção: NBR 5410: Mínimo 1,5mm^2 para iluminação. Recomenda-se 2,5mm^2
Paralelo: Para funcionar precisa de 2 interruptores paralelos. Este item é 1 deles
Altura: Altura padrão 1,30m do piso acabado até centro da caixa
Segurança: Nunca ligar fase direto no retorno. Pode causar curto

7.2 CONDULETE DE ALUMÍNIO, TIPO X, PARA ELETRODUTO DE AÇO GALVANIZADO DN 20 MM (3/4''), APARENTE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_01/2026

Normas Aplicadas:

• NBR 5431 – Caixas e invólucros para acessórios elétricos para instalações elétricas fixas domésticas e análogas – Dimensões;

• NBR IEC 60670-1 – Caixas e invólucros para acessórios elétricos para instalações elétricas fixas domésticas e análogas – Parte 1: Requisitos Gerais;
• NBR 5410 - Instalações elétricas de baixa tensão.

Critérios Exigidos:

• Condulete de alumínio, tipo X destinado à derivação de eletrodutos em instalações elétricas aparentes. Deve permitir conexão de eletrodutos de aço galvanizado com diâmetro nominal de 20 mm (3/4"").
• O condulete será fornecido completo com tampa e parafusos em aço inoxidável ou zincado, com junta de vedação em borracha nitrílica (NBR) ou similar.

Instalação
• A instalação deve ser feita em conformidade com a norma ABNT NBR 5410;
• A fixação deve garantir firmeza e nivelamento, utilizando buchas e parafusos adequados ao tipo de superfície;
• Os eletrodutos devem ser rosqueados e devidamente vedados com fita veda rosca (PTFE) ou composto específico, para garantir estanqueidade;
• O condulete deve ser instalado em local de fácil acesso para inspeção e manutenção.

7.3 ADAP SEDOP (171056) - PDU (Power Distribution Unit) 12xC13 ou 8xC13 + 4xC19 (Fornecimento e Instalação)

Normas Aplicadas:

- ABNT NBR 5410 - Instalações elétricas de baixa tensão
- ABNT NBR IEC 60950-1 / IEC 62368-1 - Equipamentos de TI
- ABNT NBR IEC 60320 - Acopladores para fins domésticos e similares
- ABNT NBR IEC 61439 - Conjuntos de manobra e comando

Critérios Exigidos:

A. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Tipo: PDU - Régua de Tomadas para Rack 19"
Função: Distribuição de energia para servidores, switches e ativos de rede
Opção 1: 12 Tomadas Padrão IEC C13
Opção 2: 8 Tomadas IEC C13 + 4 Tomadas IEC C19
Corrente Nominal: 20A total para PDU
Tensão Nominal: 220V CA - Monofásico - 50/60Hz

Potência: Até 4400W @ 220V
Entrada: 1 Cabo de força com Plugue Padrão IEC C20 + 2P+T 20ª
Comprimento Cabo: 2,0 metros mínimo
Montagem: Vertical 0U ou Horizontal 1U para Rack 19"
Corpo: Alumínio anodizado ou Aço com pintura eletrostática
Proteção: Disjuntor termomagnético 20A embutido + LED indicador
Aterramento: Todas tomadas com terra
Fabricantes Ref.: APC, Eaton, Rittal, Panduit, Furukawa

B. MATERIAIS COMPLEMENTARES
Fixação: Kit de parafusos M6 gaiola + porca gaiola para rack
Identificação: Etiquetas para circuitos/tomadas
Abraçadeira: Velcro para organização de cabos
Tomada: Tomada de alimentação 2P+T 20A para ligar a PDU

C. EXECUÇÃO
Locação: Definir posição no rack. Vertical nas laterais ou 1U horizontal
Fixação: Fixar a PDU no rack com 4 parafusos M6 + porca gaiola
Nivelamento: Alinhar e prumar a PDU
Alimentação: Conectar cabo IEC C20 da PDU na tomada 20A do rack
Roteamento: Passar cabo de alimentação por canaleta. Sem forçar
Carga: Distribuir carga entre as fases se houver mais de 1 PDU
Conexão: Conectar servidores/fontes nas tomadas C13 e C19
Organização: Organizar cabos com velcro. Evitar estrangulamento
Teste: Energizar PDU. Testar LED e tensão em cada tomada
Identificação: Etiquetar PDU: "PDU-01 - RACK-01 - 20A"

D. ACEITAÇÃO
Fixação: PDU firme no rack. Sem vibração
Energização: LED aceso. Tensão 220V em todas tomadas
Disjuntor: Disjuntor da PDU arma e desarma corretamente
Carga: Corrente total < 80% da corrente nominal = 16ª
Organização: Cabos organizados e identificados
Aterramento: Continuidade do terra OK

E. MEDIÇÃO
Por unidade - UN. Mede cada PDU instalada completa.
Inclui: fornecimento da PDU + kit fixação + mão de obra + testes.
Não inclui: Fornecimento de tomada 20A, cabo alimentador, rack e servidores.

OBS IMPORTANTE
C13 x C19: C13 = 10A máx por tomada. C19 = 16A máx por tomada. Usado para servidores e nobreaks

Carga: Não ultrapassar 4400W total. Somar potência dos equipamentos
Redundância: Usar 2 PDU por rack em circuitos diferentes A+B
Vertical 0U: Melhor aproveitamento de espaço no rack
Monitorada: Esta composição é PDU básica. Para PDU monitorada/medida usar item específico
Segurança: Não ligar PDU em série com outra PDU. Sempre na tomada do rack

7.4 RÉGUA COM 8 TOMADAS (2P+T), PARA FIXAÇÃO NO RACK DE 19" (1U)

Normas Aplicadas:

• NBR5410 –Instalações elétricas de baixa tensão;
• IEC 60950-1 - Information technology equipment - safety - part 1: general requirements;
• IEC 60884-1 - Plugs and socket-outlets for household and similar purposes - part 1: general requirements.

Critérios Exigidos:

• Tomadas: 8 tomadas 2P+T (padrão brasileiro) distribuídas igualmente ao longo da régua;
• Material: Construção em metal resistente para maior durabilidade;
• Proteção contra Sobrecarga: Deve possuir dispositivos de proteção contra sobrecarga para evitar danos aos equipamentos;
• Proteção contra Surtos: Deve incluir circuitos de proteção contra picos de tensão e surtos elétricos;
• Comprimento do Cabo: Cabo de alimentação com 2 metros de comprimento (ou conforme especificação);
• Interruptor: Interruptor liga/desliga de fácil acesso;
• Indicador de Energia: LED indicador para mostrar o status de energia;
• Aterramento: Conexão de aterramento confiável;
• Pelo menos 1 ano de garantia contra defeitos de fabricação.

7.5 NOBREAK TRIFASICO, DE 20 KVA FATOR DE POTENCIA DE 0,8, AUTONOMIA MINIMA DE 30 MINUTOS A PLENA CARGA – INSTALAÇÃO

- ABNT NBR 15014 - Sistemas de alimentação de potência ininterrupta
- ABNT NBR 5410 - Instalações elétricas de baixa tensão
- ABNT NBR IEC 62040-1 - Requisitos gerais e de segurança para UPS
- ABNT NBR IEC 62040-2 - Requisitos de CEM

- ABNT NBR IEC 62040-3 - Métodos de especificação de desempenho

A. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Tipo: Nobreak Online Dupla Conversão Trifásico;
Topologia: VFI-SS-111 - Entrada 3F + N + Saída 3F + N;
Potência: 20 kVA / 16 kW. Fator de Potência = 0,8;
Entrada: 127/220V 3F + N + T | 50/60Hz
Compatibilidade com Grupo Gerador: O nobreak deverá ser compatível com alimentação proveniente de grupo gerador, admitindo as variações de tensão e frequência inerentes a essa fonte, sem comprometer seu funcionamento, desempenho e continuidade no fornecimento de energia às cargas.
Saída: 127/220V 3F + N + T | 50/60Hz | Regulação: ±1%;
Rendimento: > 94% em modo normal;
THD: < 3% na saída com carga linear;
Baterias: Seladas VRLA AGM, vida útil 3 a 5 anos;
Autonomia: Mínimo 30 minutos a plena carga = 16 kW;
Banco de Bateria: Externo em rack. Cálculo aprox: 32 baterias 12V 100Ah;
Transferência: Tempo zero para bateria;
Sobrecarga: 110% por 10min | 125% por 1min | 150% por 30s;
Comunicação: SNMP, RS232, Contatos Secos;
Proteções: Curto, sobrecarga, sobretensão, subtensão, alta temperatura;
Fabricantes Ref.: Eaton, Schneider APC, Emerson Vertiv, NHS, SMS;
Gerenciamento remoto via SNMP, com interface de rede RJ45, IPv4 e IPv6

B. MATERIAIS COMPLEMENTARES
Cabo Alimentação: Cabo 25mm^2 para entrada e saída
Disjuntor: DJ 3P 50A curva C na entrada + DJ 3P 50A na saída
Bypass Manual: Chave de bypass externa 3P+N 63ª
Rack Baterias: Rack para banco de baterias com bandejas
Aterramento: Cabo 16mm^2 para aterramento do nobreak
Base: Base de concreto ou perfil metálico para apoio

C. EXECUÇÃO
Locação: Instalar em sala climatizada 20°C a 25°C. Ventilada. Piso nivelado
Distância: 50cm livre atrás e laterais para ventilação
Base: Posicionar nobreak e rack de baterias na base. Nivelar
Aterramento: Conectar aterramento do nobreak à malha de terra
Entrada: Conectar cabos R-S-T-N da rede no disjuntor de entrada
Saída: Conectar cabos R-S-T-N da saída para QGBT/QEBypass: Instalar chave de bypass manual entre rede e saída
Baterias: Instalar baterias no rack. Interligar em série/paralelo conforme manual
Conexão Bateria: Conectar banco de baterias ao nobreak. Observar polaridade
Teste Sem Carga: Energizar. Testar retificador, inversor e by-pass

Teste Com Carga: Aplicar 50% carga. Simular falta de rede e conferir autonomia
Teste com Grupo Gerador: Verificar a operação e a compatibilidade do nobreak quando alimentado pelo grupo gerador existente, assegurando estabilidade e continuidade no fornecimento às cargas.
Comissionamento: Emitir relatório de testes e parâmetros

D. ACEITAÇÃO
Instalação: Equipamento nivelado, limpo e ventilado
Tensão Saída: 380V ±1% entre fases com carga
Transferência: Sem interrupção na comutação para bateria
Autonomia: Baterias sustentam 16kW por 30 min mínimo
Ruído: < 55dB a 1 metroAlarmes: Sem alarmes. Painel indicando "Online"
Documentação: Manual, ART e termo de garantia entregues

E. MEDIÇÃO
Por unidade - UN. Mede 1 nobreak trifásico 20kVA instalado completo.
Inclui: mão de obra + testes + comissionamento + instalação de bypass.
Não inclui: Fornecimento do nobreak, baterias, rack, cabos, disjuntores e base.

F. ALTA CONFIABILIDADE
Niveis de Proteções: 1. Falha de rede/blackout;
2. Distorções na tensão;
3. Surtos de tensão;
4. Sub tensão e Sobretensão.
5. Ruídos eletromagnéticos;
6. Variações de frequência;
7. Transientes de comutação de geradores;
8. Correção de fator de potências.

OBS IMPORTANTE
Cálculo Autonomia: 20kVA x 0,8 = 16kW. 30min @ 16kW exige banco grande. Conferir com fabricante
Ambiente: Acima de 25°C reduz vida da bateria pela metade a cada 10°C
Desequilíbrio: Máx. 20% de desequilíbrio entre fases na saída
Gerador: Se houver gerador, verificar compatibilidade com nobreak
Manutenção: Prever manutenção preventiva a cada 6 meses
Peso: Conjunto pode passar de 400kg. Verificar estrutura do piso

Campo Grande - MS, 13 de agosto de 2026.

RESPONSÁVEL TÉCNICO:

Documento assinado digitalmente
gov.br
SILAS WENDEL DA SILVA PEREIRA
Data: 02/09/2026 22:44:56-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Adjunto da Seção Técnica da CRO/9

CAIO FABIO SILVA DE AZEVEDO:44213546861

Assinado de forma digital por CAIO FABIO SILVA DE AZEVEDO:44213546861
Dados: 2026.09.08 18:06:25 -04'00'

Chefe da Subseção de Projetos

Visto:

JOAO PAULO SOUSA LUCAS:04169048318

Assinado de forma digital por JOAO PAULO SOUSA LUCAS:04169048318
Dados: 2026.09.18 09:51:55 -04'00'

Chefe da Seção Técnica

APROVO:

KELMO LINS BRAGA:98536613572

Assinado de forma digital por KELMO LINS BRAGA:98536613572
Dados: 2026.09.21 19:03:57 -04'00'

Chefe da CRO/9

Ordenador de Despesas