

PROJETO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

ELABORAÇÃO DE ESTUDOS E PROJETOS BÁSICOS E COMPLEMENTARES PARA IMPLANTAÇÃO/AMPLIAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DAS COMUNIDADES KM 22 E KM 25 LOCALIZADAS NO PERÍMETRO IRRIGADO SENADOR NILO COELHO E MARIA TEREZA, NO MUNICÍPIO DE PETROLINA/PE

CONVÊNIO FUNASA N° 0136/2019 - Plataforma+Brasil n° 886566/2019 - Implantação de Sistema Simplificado de Abastecimento de Água em áreas rurais do Município de Petrolina, firmado com a FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE (MINISTÉRIO DA SAÚDE).

ROCHELHA FREIRE
ROCHA:62905830
344

Assinado de forma digital
por ROCHELHA FREIRE
ROCHA:62905830344
Dados: 2022.04.28
10:10:30 -03'00'



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-CE

ART OBRA / SERVIÇO
Nº CE20220971709

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará

INICIAL

1. Responsável Técnico

ROCHELHA FREIRE ROCHA

Título profissional: **ENGENHEIRO ELETRICISTA**

RNP: **0604609191**

Registro: **0604609191CE**

2. Dados do Contrato

Contratante: **JOTA BARROS PROJETOS E ASSESSORIA TECNICA EIRELI**

CPF/CNPJ: **07.279.410/0001-62**

RUA TABELIÃO JOAQUIM COELHO

Nº: **622**

Complemento: **Sala 4 e 5**

Bairro: **SAPIRANGA**

Cidade: **FORTALEZA**

UF: **CE**

CEP: **60833261**

Contrato: **Não especificado**

Celebrado em: **11/03/2022**

Valor: **R\$ 2.500,00**

Tipo de contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Privado**

Ação Institucional: **NENHUMA - NÃO OPTANTE**

3. Dados da Obra/Serviço

RUA TABELIÃO JOAQUIM COELHO

Nº: **622**

Complemento: **Sala 4 e 5**

Bairro: **SAPIRANGA**

Cidade: **FORTALEZA**

UF: **CE**

CEP: **60833261**

Data de Início: **21/03/2022**

Previsão de término: **20/04/2022**

Coordenadas Geográficas: **-3.796624, -38.474983**

Finalidade: **Infraestrutura**

Código: **Não Especificado**

Proprietário: **JOTA BARROS PROJETOS E ASSESSORIA TECNICA EIRELI**

CPF/CNPJ: **07.279.410/0001-62**

4. Atividade Técnica

16 - Execução	Quantidade	Unidade
82 - Projeto de Instalações > ELETROTÉCNICA > SISTEMAS DE ENERGIA ELÉTRICA > #11.9.14 - DE ESTRUTURAS PARA REDE DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA DE ENERGIA ELÉTRICA	112,50	kva
82 - Projeto de Instalações > ELETROTÉCNICA > SISTEMAS DE ENERGIA ELÉTRICA > DE SUBESTAÇÃO > #11.9.17.1 - AÉREA DE ENERGIA ELÉTRICA	112,50	kva

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deve proceder a baixa desta ART

5. Observações

Projeto elétrico de elaboração de estudos, projetos básicos e complementares para implantação/ampliação do sistema de abastecimento de água das comunidades KM 22 e KM 25 localizadas no perímetro irrigado Senador Nilo Coelho e Maria Terezaque.

6. Declarações

- Declaro que estou cumprindo as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no decreto n. 5296/2004.

7. Entidade de Classe

NENHUMA - NÃO OPTANTE

ROCHELHA FREIRE
ROCHA:62905830344

Assinado de forma digital por ROCHELHA
 FREIRE ROCHA:62905830344
 Dados: 2022.04.28 10:11:17 -03'00'

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

ROCHELHA FREIRE ROCHA - CPF: 629.058.303-44

_____, _____ de _____ de _____
 Local data

JOTA BARROS PROJETOS E ASSESSORIA TECNICA EIRELI - CNPJ:
07.279.410/0001-62

9. Informações

* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.

10. Valor

Valor da ART: **R\$ 88,78**

Registrada em: **19/04/2022**

Valor pago: **R\$ 88,78**

Nosso Número: **8215339372**

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <https://crea-ce.sitac.com.br/publico/>, com a chave: dw6ZA
 Impresso em: 20/04/2022 às 10:25:21 por: , ip: 186.225.39.78



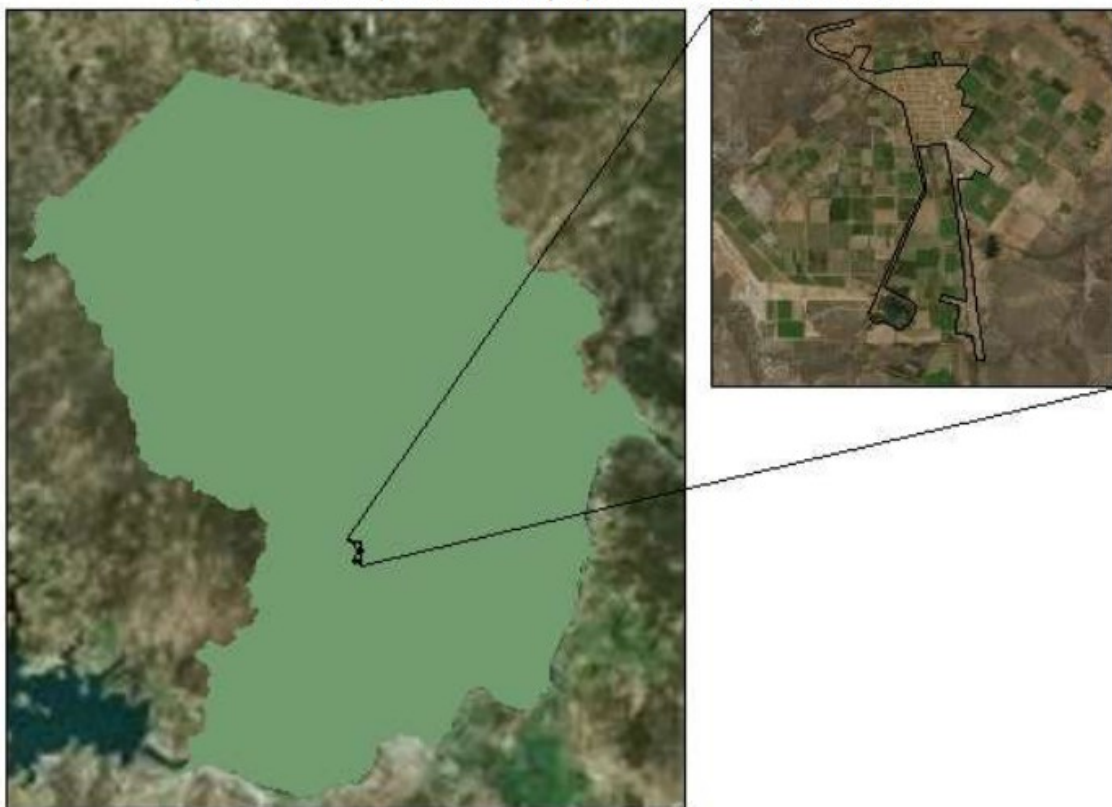
ÍNDICE

1. APRESENTAÇÃO.....	3
1.1 NORMAS TÉCNICAS E PADRÕES APLICÁVEIS	5
2. PROJETO DAS INSTALAÇÕES PARA OPERAÇÃO	7
2.1 ENTRADA DE ENERGIA	7
2.2 ATERRAMENTO	8
3. ESTAÇÃO ELEVATÓRIA, TRATAMENTO E CAPTAÇÃO	10
3.1 SUBESTAÇÃO MONOPOSTE 112,5kVA	10
3.2 ILUMINAÇÃO EXTERNA	11
3.3 ESTAÇÃO CAPTAÇÃO, CASA DE BOMBAS E CASA QUÍMICA	11
3.3.1 Circuitos de Força	11
3.3.2 Circuitos Auxiliares	13
4. AUTOMAÇÃO.....	15
5. MEMÓRIA DE CALCULO	16
5.1 ALIMENTADOR CCM-1, CCM- 2, CCM3 E CCM 4	17
5.2 ALIMENTAÇÃO DOS MOTORES 50, 20, 7,5, 2,0 E 1 CV	21
5.3 ALIMENTAÇÃO QLF 01, 02 E 03	26
6. CÁLCULO DE DEMANDAS.....	29
7. QUADROS	29
CLASSIFICAÇÃO GERAL DOS DISJUNTORES:	30
DISJUNTORES TRIPOLARES EM CAIXA MOLDADA CARACTERÍSTICAS	
CONSTRUTIVAS	30
MINI DISJUNTORES.....	31
INTERRUPTOR DIFERENCIAL-RESIDUAL (DR'S)	32
DISJUNTORES PARA MOTORES	32
CONTACTORES	33
8. ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PARA O FORNECIMENTO DE CABOS DE FORÇA DE	
0,6 A 15 KV.....	97
DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA	97
IDENTIFICADORES E ACESSÓRIOS PARA CABOS	100

CRITÉRIOS DE INSTALAÇÃO	100
9. QUANTITATIVO.....	112
10. PEÇAS GRAFICAS.....	115

1. APRESENTAÇÃO

A EMPRESA à SEINFRA, o **VOLUME III – PROJETO ELÉTRICO COMUNIDADES KM 22 E KM 25**, localizadas no perímetro Irrigado Senador Nilo Coelho e Maria Tereza. A área do projeto está localizada no distrito Curral Queimado zona rural de Petrolina, conforme destacamos na figura a seguir:



Atualmente a localidade de Km 25 possui distribuição de água através de uma rede de água funcionando precariamente, encaminhando água bruta para uma população de 1.200 famílias.

A concepção atual do sistema consiste em captar água, através de um injetamento numa adutora existente, desse injetamento a água é bombeada para um reservatório elevado em concreto armado existente, a partir desse reservatório elevado, distribui-se água gravitacionalmente até as tubulações das residências.

Conforme informações da associação não é possível verificar a vazão do sistema, já que não possuem nenhum tipo de medidor. Apresentamos abaixo detalhamento das unidades. •

Captação A captação atual é feita através de um injetamento numa adutora de água bruta de

propriedade particular, que fornece água a associação, a fonte de água da captação está vindo do perímetro irrigado Senador Nilo Coelho e Maria Tereza.

Quando da elaboração do Projeto Básico do SAA do KM 22 e KM 25 SEINFRA, identificou-se que o melhor lugar para realização da captação do sistema era no reservatório pulmão da EB9.1, à margem direita do canal de terra que é abastecido diretamente pelo Canal principal do perímetro irrigado Nilo Coelho/Maria Tereza, nas proximidades da coordenada 327793,13 (E) e 8982182,29 (N). A preferência pela captação no reservatório pulmão foi em atendimento às reivindicações da comunidade, para evitar intermitência do abastecimento, tendo em vista que o reservatório garante autonomia por períodos prolongados, quando o canal principal não estiver em operação nos períodos chuvosos e/ou manutenção

A área escolhida para instalação da ETA também está localizada à margem direita do canal de terra que é abastecido diretamente pelo Canal principal do perímetro irrigado Nilo Coelho/Maria Tereza, tal qual indicado no croqui apresentado no Ofício, dentro da área cercada do reservatório pulmão.

A captação será feita através de sistema flutuante no reservatório pulmão da EB-9 à margem direita do canal de terra que é abastecido diretamente pelo Canal principal do Perímetro Irrigado Nilo Coelho/Maria Tereza, o flutuante será instalado nas coordenadas 327931,0119 (E) e 8982146,1726 (N), essa localização apresenta a menor distância ao local da ETA.

A locação prevista para a Estação de Tratamento de Água - ETA fica em terreno às margens do reservatório de captação, nas proximidades da coordenada 327708,65 (E) e 8982085,67 (N). A ETA tem como concepção, tratamento por filtração ascendente, será adotado um sistema pré-fabricado em fibra



Características do Contrato:

CONVÊNIO FUNASA Nº 0136/2019 - Plataforma+Brasil nº 886566/2019 - Implantação de Sistema Simplificado de Abastecimento de Água em áreas rurais do Município de Petrolina, firmado com a FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE (MINISTÉRIO DA SAÚDE).

VOL. III Projetos de Instalações Elétricas

1.1 NORMAS TÉCNICAS E PADRÕES APLICÁVEIS

Para garantir que a execução de qualquer serviço, bem como o fornecimento de todos equipamentos e materiais obedeçam criteriosamente às recomendações das normas aplicáveis dos órgãos abaixo, exceto onde especificamente disposto em contrário. Todos os equipamentos e materiais a serem fornecidos deverão atender na sua fabricação, deslocamento, armazenamento, montagem e testes finais estas normas. ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas)

Todas as normas aplicáveis, principalmente as citadas abaixo, porém não se limitando:

- NBR 5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão – Procedimento.
- NBR 14039 – Instalações elétricas de média tensão de 1,0 kV a 36,2 kV.
- NBR 5419 – Proteção de Estruturas contra Descargas Elétricas Atmosféricas –

Procedimento

- NBR ISO/CIE 8995-1:2013 – Iluminação de ambientes de trabalho. - NBR-IEC 50(826) – Vocabulário Eletrotécnico Internacional.
- NBR IEC 60439-1 – Conjunto de Manobra e Controle de Baixa Tensão.
- NBR-IEC 60947 – Disjuntores de Baixa Tensão Industrial – Especificação. - NBR-IEC 60898
- Disjuntores de Baixa Tensão Residencial – Especificação.
- NBR 6148 – Condutores isolados com isolação extrudada de cloreto de polivinila (PVC) para tensões até 750 V – Sem cobertura – Especificação.
- NBR 5471 – Condutores Elétricos
- NBR-6509 – Eletrotécnica e Eletrônica – Instrumentos de Medição

Ministério do Trabalho e Emprego (MTE) Todas as normas reguladoras aplicáveis principalmente as citadas abaixo, porém não se limitando a:

- NR 10 – Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade.
- NR 18 – Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção
- NR 06 – Equipamento de Proteção Individual (EPI).

Celpe (Companhia Energética de Pernambuco)

Todas as normas e padrões aplicáveis.

Normas Complementares

- Códigos, Leis, Decretos, Portarias e Normas Federais, Estaduais e Municipais aplicáveis.
- Instruções e Resoluções dos Órgãos do Sistema CREA / CONFEA.
- Normas e padrões da Certificação AQUA – Alta Qualidade Ambiental.

Normas Internacionais e Estrangeiras

Em casos de não abrangência ou omissão de algum item das instalações elétricas nas normas acima, deverão ser consultadas as normas vigentes dos seguintes órgãos internacionais e/ou estrangeiros:

- NFPA (National Fire Protection Association).
- ANSI (American National Standards Institute).
- IEC (International Electrotechnical Commission).
- IESNA (Illuminating Engineering Society of North America).
- ASHRAE (American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers).
- ISO (International Organization for Standardization).
- IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers).

2. PROJETO DAS INSTALAÇÕES PARA OPERAÇÃO

2. PROJETO DAS INSTALAÇÕES PARA OPERAÇÃO

O projeto de ESTAÇÃO ELEVATÓRIA do município de Petrolina, no estado de Pernambuco, concluiu pela necessidade de implantação de uma estação elevatória de águas para garantir o abastecimento das comunidades que se encontra entre os Projeto de Irrigação Nilo Coelho e Maria Tereza. Este conjunto está implantado na zona Rural da cidade Petrolina, onde, portanto existe rede de energia elétrica próxima à área passando em frente ao projeto da Estação e do outro lado do canal. Cujo o Poste da Celpe de número MO42536 e Coordenadas: 9 graus, 12 minutos e 15 segundos Sul e 40 graus, 34 minutos e 6 segundos Oeste.

2.1 ENTRADA DE ENERGIA

O fornecimento de energia elétrica será feito em 13,8 kV, pela Celpe. O Ponto de Entrega (PDE) será na Avenida José Marquês Pontes, por onde passa a rede primária da Concessionária, conforme projeto. O Ramal de Ligação corresponde ao conjunto de condutores e acessórios instalados entre o ponto de derivação da rede da Concessionária e o Ponto de Energia da Unidade Consumidora. Será aéreo, em condutores nus de cobre, a serem especificados, fornecidos e instalados pela Celpe

Seguindo o padrão de definição da Celpe, o Ramal de Serviço é formado pelos condutores e acessórios compreendidos entre o Ponto de Entrega (PDE) e o ponto de instalação do conjunto de medição/proteção, inclusive.

A subestação abaixadora abrigada de 13.800 – 380/220 V, com potência total nominal de 112,5 kVA, será instalada na entrada da Estação de tratamento de água, conforme projeto.

O transformador será a seco, potência nominal de 112,5 kVA, tensão primária de 13,8kV em delta, e secundária de 380/220V em estrela com neutro aterrado, com os seguintes TAP's de regulagem: 14400/14100/13800/13500/13200V

Este memorial descreve o sistema elétrico projetado, para que o sistema de supracitado possa operar dentro dos parâmetros hidráulicos projetados.

O sistema proposto é composto dos seguintes componentes hidráulicos:

- Estação Elevatória e Captação Flutuante (EEA);
É a seguinte a configuração Elétrico/hidráulica de cada componente:

CASA DE BOMBAS DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA									
CCM02									
LOCALIZAÇÃO	DESCRIÇÃO	QUANTIDADE	POT (CV)	POT(W)	POT (VA)	TENSÃO(V)	In(A)	CABO(mm2)	DISJ(A)
CASA DE BOMBAS	Bomba de Recalca água	2	20	15000	18519	380,00	30,00	6,00	40
CASA DE BOMBAS	Bomba de LAVAGEM FILTROS	2	50	37000	45679	380,00	72,00	35,00	80
ENTRADA			70	52000	64198		102,00	95	125

CASA DE BOMBAS DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA									
CCM03									
LOCALIZAÇÃO	DESCRIÇÃO	QUANTIDADE	POT (CV)	POT(W)	POT (VA)	TENSÃO(V)	In(A)	CABO(mm2)	DISJ(A)
CASA DE BOMBAS	Tanque recuperação	1	2	1500	1899	380	2,6	4	6
CASA DE BOMBAS	Tanque recuperação e clarificação	1	2	1500	1899	380	2,6	4	6
ENTRADA			4	3000	3797		5,16	6	15

CASA SALA COMANDO ESTAÇÃO ELEVATÓRIA									
CCM01									
LOCALIZAÇÃO	DESCRIÇÃO	QUANTIDADE	POT (CV)	POT(W)	POT (VA)	TENSÃO(V)	In(A)	CABO(mm2)	DISJ(A)
SALA DE COMANDO	Bomba de captação	2	7,5	5500	6790	380	11,6	35	16
ENTRADA			7,5	5500	6790		11,60	35	20

CASA DE QUIMICA DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA									
CCM04									
LOCALIZAÇÃO	DESCRIÇÃO	QUANTIDADE	POT CV	POT W	POT VA	TENSÃO(V)	In	CABO(mm2)	DISJ(A)MOTOR
CASA DE QUIMICA	COMPRESSOR AR	2	1	750	938	380	2	4	2,5
CASA DE QUIMICA	DOSADOR POLICLORETO	2	1	750	938	380	2	4	2,5
CASA DE QUIMICA	DOSADOR CLORO	2	1	750	938	380	2	4	2,5
CASA DE QUIMICA	DOSADOR POLIMETRO	2	1	750	938	380	2	4	2,5
ENTRADA			4	2250	2813		4,80	6	10

O projeto elétrico foi concebido conforme as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT e dos padrões da Concessionária de Energia Elétrica local – CELPE, considerando o fornecimento, por parte desta, com a qualidade prevista na legislação vigente e necessária para partida e aceleração das máquinas, além da operação normal dos conjuntos moto-bombas.

2.2 ATERRAMENTO

O sistema de aterramento adotado será do tipo TN-S conforme NBR 5410. Todos os quadros elétricos terão obrigatoriamente suas respectivas barras de terra, onde cada cabo terra de proteção, que acompanha seu respectivo alimentador, será solidamente interligado, através de conector a compressão. Na alimentação das motobombas, um condutor de proteção de bitola conforme determinada em projeto, será garantido, e terá isolamento 0.45/0.75 kV, PVC

70°C, na cor verde, e acompanhará o circuito de alimentação das fases para os devidos aterramentos das mesmas. Todas as tomadas, interruptores e luminárias terão um fio terra de proteção, para conexão com o pino terra, para o caso das tomadas, e ao corpo metálico no caso dos interruptores e luminárias. Em todos os quadros serão garantidos DPS para proteção complementar do sistema, para atenuação de efeitos danosos de sobretensões perigosas na rede elétrica.

O sistema de aterramento será equipotencializado pelos barramento de equipotencialização local que estão em na casa de Bombas, Casa Químico e Casa de comando com cabos nú de 50mm² e terminais que liga os barramentos a malha de aterramento em anel conforme projeto específico.

3. ESTAÇÃO ELEVATÓRIA, TRATAMENTO E CAPTAÇÃO

3. ESTAÇÃO ELEVATÓRIA, TRATAMENTO E CAPTAÇÃO

3.1 Subestação Monoposte 112,5kVA

A Estação será suprida de energia elétrica através de uma subestação ao tempo, tipo monoposte. Sua potência nominal será de 112,5kVA, em tensão primária de 13.800 V circuito delta, e em tensão secundária de 380/220V nominais a quatro fios (3 fases e neutro) em circuito estrela aterrado, montada em estrutura tipo N3 com poste de concreto tipo duplo 'T', conforme peça gráfica anexa específica.

A potência nominal de 112,5kVA para a subestação, foi dimensionada considerando-se as cargas e a queda de tensão localizada no transformador no momento da partida, o que poderia inviabilizar a partida do motor, uma vez que as bobinas dos contadores só efetuam a retenção dos contatos com valores de tensão de até 85% da tensão nominal.

A proteção da subestação será feita através de conjunto de chaves corta-circuito tipo expulsão 15kV, 100A, 10kA, NBI 95kV e conjunto de pára-raios tipo válvula 12kV, 10kA, com resistor não linear a óxido de zinco (ZnO) em invólucro de material polimérico, fixados nas estruturas através de ferragens galvanizadas a quente, conforme peças gráficas em anexo.

Os terminais de terra dos pára-raios deverão ser interligados entre si, devendo o condutor comum ser ligado à malha de terra da subestação, conforme peça gráfica.

O aterramento das estruturas será conforme detalhado em peça gráfica própria e o condutor de terra será em cobre nu na bitola de 50mm².

A partir do secundário do transformador até o disjuntor geral serão utilizados fios flexíveis de cobre unipolares, com isolamento em PVC, na bitola de #6mm² para os condutores de fase e neutro, dentro de eletrodutos de PVC rígido rosqueável DN 4".

Como proteção geral de entrada em baixa tensão será utilizado disjuntor caixa moldada tripolar 200A e 10kA conforme projeto.

A medição será em baixa tensão, com medidor de kWh de propriedade da Concessionária de Energia e cuja responsabilidade de fornecimento e instalação a ela compete.

A partir do quadro de medição, em circuito trifásico (3F+N+T) dentro de eletrodutos de PVC rígido rosqueável DN 4", será executada através de fios flexíveis de cobre unipolares, com isolamento em PVC 0,6/1kV, na bitola de #120mm² para os condutores de fase, neutro e proteção, a alimentação até casa de bombas.

3.2 Iluminação Externa

A iluminação externa do complexo será realizada através de luminárias externas fechadas em alumínio estampado, equipadas com Refletores de LED de 50W de potência, conforme projeto.

Essas luminárias serão instaladas em postes de concreto duplo T de 9 metros como suporte metálico e instalações elétrica em eletrodutos de PVC.

O comando da iluminação externa será individualizado por luminária, através de relés fotoelétricos, que acenderão automaticamente as lâmpadas ao anoitecer.

Os circuitos que suprem as luminárias previstas serão alimentados pelo QLF01 instalado na casa de bombas, conforme peça gráfica em anexo.

A fiação será enterrado no solo usando canaflex conforme projeto, instalados. Para facilitar a enfição dos condutores foram previstas caixas de inspeção em alvenaria, com tampa de concreto e fundo em brita, instaladas em trechos longos ou mudança de direção do encaminhamento dos circuitos.

As bitolas dos condutores de iluminação externa serão todas em fios flexíveis de cobre unipolares, com isolamento em PVC 750V na bitola de #4mm².

Desta forma, a fim de garantir a partida do motor de 7,5CV, utilizando conversor de frequência, o gerador deverá possuir uma potência em regime 30/27kVA (Intermitente/firme) para garantir que na partida não atuará o relé de sobrevelocidade da máquina.

3.3 Estação Captação, Casa de Bombas e Casa Química

3.3.1 Circuitos de Força

Os circuitos que suprirão os motores desta unidade partirão do CCM-1, localizado na casa Comando situada na área interna da estação e motores estão na captação no lagoa do projeto de irrigação a 80 metros da margem. A alimentação do CCM-1 a partir do QGD será realizada por cabos flexíveis de cobre unipolares, com isolamento em PVC 0,6/1kV, circuito trifásico (3F+N+T), na bitola de #35mm² para os condutores de fase, neutro e proteção.

Os cabos do circuito alimentador serão enterrados ao solo utilizando Kanaflex e caixa de passagem conforme projeto.

O CCM-1 possuirá módulos de proteção geral e supervisão, além dos módulos específicos para cada motor.

A Captação é composta por dois conjuntos moto-bombas de 7,5CV, sendo um operando e um como reserva ativa. Os cabos de interligação do CCM-1 até cada conjunto

moto-bomba serão flexíveis de cobre tripolares com isolamento em EPR 0,6/1kV, circuito trifásico (3F + T) na bitola de #35mm².

O CCM-1 deverá proteger e comandar os motores de 7,5CV através de SOFTSTARES conforme projeto do CCM-1.

Este projeto contemplou os estudos de partida do conjunto moto-bomba, verificando que a flutuação de tensão no momento da partida é da ordem de 1,9%, no ponto de entrega, mas mesmo assim deverá ser solicitada a viabilidade de operação à CELPE, a fim de que ela possa executar eventual ajustes em seu sistema para viabilizar o suprimento ao projeto.

O comando dos motores poderá ser efetivado de maneira manual ou automática. O comando manual será realizado através de botoeiras situadas na porta do painel, e deverá existir sinalização do estado de operação do motor, conforme discriminado abaixo:

- Lâmpada Verde - Motor desligado
- Lâmpada Vermelha - Motor ligado
- Lâmpada Amarela - Atuação da proteção

O CCM-1 deverá ter dispositivo de fechamento através de trava e tranca, de modo a não permitir o acionamento acidental ou intencional por parte de pessoas não autorizadas.

Será usado o processo de intertravamento elétrico impedindo que o motor reserve entre em funcionamento com os outros motores funcionando evitando sobrecarga no sistema.

Os circuitos que suprirão os motores desta unidade partirão do CCM-1, localizado na casa Comando situada na área interna da estação e motores estão na captação no lagoa do projeto de irrigação a 80 metros da margem. A alimentação do CCM-1 a partir do QGD será realizada por cabos flexíveis de cobre unipolares, com isolamento em PVC 0,6/1kV, circuito trifásico (3F+N+T), na bitola de #35mm² para os condutores de fase, neutro e proteção.

Os cabos do circuito alimentador serão enterrados ao solo utilizando Kanaflex e caixa de passagem conforme projeto.

O CCM-1 possuirá módulos de proteção geral e supervisão, além dos módulos específicos para cada motor.

A Casa de Bombas é composta por dois conjuntos moto-bombas de 50CV, por dois conjuntos moto-bombas de 20 CV e dois conjuntos de bombas submersas de 2,0CV, sendo um operando e um como reserva ativa sendo monitorado e acionado pelo CCM 02 e CMM 03 que comanda os motores de 2,0 CV.

CCM02									
LOCALIZAÇÃO	DESCRIÇÃO	QUANTIDADE	POT (CV)	POT(W)	POT (VA)	TENSÃO(V)	In(A)	CABO(mm2)	DISJ(A)
CASA DE BOMBAS	Bomba de Recalca água	2	20	15000	18519	380,00	30,00	6,00	40
CASA DE BOMBAS	Bomba de LAVAGEM FILTROS	2	50	37000	45679	380,00	72,00	35,00	80
ENTRADA			70	52000	64198		102,00	95	125

CASA DE BOMBAS DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA									
CCM03									
LOCALIZAÇÃO	DESCRIÇÃO	QUANTIDADE	POT (CV)	POT(W)	POT (VA)	TENSÃO(V)	In(A)	CABO(mm2)	DISJ(A)
CASA DE BOMBAS	Tanque recuperação	1	2	1500	1899	380	2,6	4	6
CASA DE BOMBAS	Tanque recuperação e clarificação	1	2	1500	1899	380	2,6	4	6
ENTRADA			4	3000	3797		5,16	6	15

O CCM-02 deverá proteger e comandar através de SOFTSTARES conforme projeto do CCM-02.

Este projeto contemplou os estudos de partida do conjunto moto-bomba, verificando que a flutuação de tensão no momento da partida é da ordem de 1,9%, no ponto de entrega, mas mesmo assim deverá ser solicitada a viabilidade de operação à CELPE, a fim de que ela possa executar eventual ajustes em seu sistema para viabilizar o suprimento ao projeto.

O comando dos motores poderá ser efetivado de maneira manual ou automática. O comando manual será realizado através de botoeiras situadas na porta do painel, e deverá existir sinalização do estado de operação do motor, conforme discriminado abaixo:

- Lâmpada Verde - Motor desligado
- Lâmpada Vermelha - Motor ligado
- Lâmpada Amarela - Atuação da proteção

O CCM-2 deverá ter dispositivo de fechamento através de trava e tranca, de modo a não permitir o acionamento acidental ou intencional por parte de pessoas não autorizadas.

O CCM 03 deverá proteger e comandar partida direta utilizando contactores, disjuntores motores, conforme projeto do CCM-03.

Será usado o processo de intertravamento elétrico impedindo que o motor reserve entre em funcionamento com os outros motores funcionando evitando sobrecarga no sistema.

3.3.2 Circuitos Auxiliares

O Quadro de Luiz e Força (QLF 01, 02 e 03) que alimentará o circuito de iluminação interna e externa da casa de bombas e iluminação nos postes, casa de Química e casa de comando e tomadas respectivamente em cada local.

A iluminação interna da casa será efetivada através de LED de 18W, sendo o acionamento realizado através de um interruptor localizado próximo ao acesso e próximo à porta da casa, conforme indicado no projeto.

Na casa está prevista a instalação de tomadas, dois pólos + terra, para permitir a conexão de pequenos equipamentos elétricos utilizados em eventuais manutenções, tais como: furadeiras, politrizes, lixadeiras, etc.

Conforme preceitua a NBR 5410/2004, foram utilizados circuitos distintos para iluminação e tomada, além do uso de condutor de proteção, de forma a aterrar a carcaça de equipamentos, aumentando a segurança.

Toda a instalação elétrica será do tipo aparente em eletroduto de PVC rígido rosqueável, com conexões, derivações e curvas efetivados através de condutes em PVC rígido, nas bitolas e tipos indicados no projeto. Tomada, interruptor e luminária serão instalados em condutes apropriados.

É importante destacar que, para se obter a coordenação da proteção, faz-se necessária a aquisição de disjuntores fabricados de acordo com a norma VDE, pois para este nível de corrente grande parte dos disjuntores encontrados no mercado não possui curva de atuação definida. Os disjuntores que seguem o padrão VDE apresentam tempos e correntes de atuação definidas fazendo com que para valores muito próximos de correntes nominais dos disjuntores seja possível coordená-los com step de 0,4 segundos entre as curvas de atuação.

4. AUTOMAÇÃO

O sistema de automação da elevatória foi previsto através do centro de comando CCM-1,2,3 e 4 instalado na EETA. OS painéis CCM possuirá as posições “A” – Automático, “M” – Manual e “0” – Desligado. A comutação entre estes modos de operação ocorrerá através de chave rotativa no mesmo painel, conforme diagrama funcional.

Na estação elevatória haverá um sensor de nível ultra-som modelo multirange da Siemens ou similar, com range de atuação compatível com o porte do reservatório, conforme folha de dados. Este sensor de nível ultra-som terá tensão de alimentação de 220V e terá saída analógica com corrente contínua de 4 a 20mA proporcional aos níveis ajustados de máximo ou de mínimo e disparará as saídas digitais a ele associadas., conforme Diagrama de Comando.

A lógica a ser implementada será para desligar ou ligar o conjunto motor-bomba quando o N.A. máximo (alarme) for atingido e para ligar o conjunto motor-bomba quando o N.A. atingir o nível mínimo. Este funcionamento alternado permitirá uma maior vida útil dos conjuntos moto-bomba.

5. MEMÓRIA DE CALCULO

Foi utilizado o programa DEC da Prysmian

ALIMENTADOR QGD



DIMENSIONAMENTO DE CIRCUITOS ELÉTRICOS 4.0

Página: 1
13/04/2022

Projeto : Projeto_DCE_BAIXA_sem_nome

Circuito : AL QGD

Dados de entrada

Maneira de instalar: Eletroduto enterrado

Sistema: Trifásico+Terra(3F+N+T)(Equil)

Cabo: Cabo EPROTENAX 0,6/1kV unipolar

Número de condutores por fase : Automático

Seção nominal do condutor : Automática

Seção mínima de cada condutor: 2.5 mm²

Temperatura ambiente: 30 °C

Conteúdo de harmônicas: 33 %

Dispositivo de proteção : Conf. NBR 5410/2004 - 380V

Fator de correção do disjuntor : 1.00

Comprimento do circuito 70.0 m

Queda de tensão máxima admitida em regime : 2.00 %

Queda de tensão máxima admitida na partida : 3.00 %

Tensão fase/fase : 380 V

Tensão fase/neutro : 219.39 V

Fator de correção de agrupamento : Automático

Resistividade térmica do solo: 2.50 ohm/m

Corrente c.c. presumida (Ikmax): 10.0 kA

Espaçamento entre eletrodutos Nulo

Número de circuitos 3

Motores considerados

Quantidade de motores iguais	corrente nominal (A)	Fator de potência em regime	Considera na partida ?	Potência (cv)	Corrente na partida (A)	Fator de potência na partida
1	12.00	0.89	SIM	7.50	36.00	0.75
1	29.00	0.88	SIM	20.00	85.00	0.70
1	72.00	0.89	SIM	50.00	200.00	0.75
2	2.60	0.85	SIM	2.00	20.00	0.68
4	1.20	0.80	SIM	1.00	14.00	0.70

Corrente do circuito em regime: 122.9 A

Fator de potência do circuito em regime: 0.88

Corrente do circuito na partida: 416.7 A

Fator de potência do circuito na partida: 0.73

Fator de demanda : 1.00

Valores calculados

Seção nominal dos condutores : 1 x 120 mm²

Critério de dimensionamento: Contatos indiretos

Capacidade de condução de corrente : 1 x 176.4 A

Fator de correção de agrupamento : 0.70

Fator de correção de temperatura : 0.93

Fator de correção de harmônicas : 33.00

Resistência em CA de cada condutor : 0.1604 ohm/km

Reatância indutiva de cada condutor : 0.0998 ohm/km

Queda de tensão em regime efetiva : 0.74 %

Queda de tensão na partida efetiva : 2.46 %

Corrente máxima dispos. proteção contra sobrecarga 138 A

Corrente máx. disp. proteção contra curto-circuito >= 417 A e <= 1475 A

Valores de Proteção calculados com base na: NBR IEC 60269

Verificar tabela do Fabricante do Dispositivo para um melhor dimensionamento

Verificar capacidade de interrupção (ruptura) do dispositivo de proteção.

Icc presumida mínima ponto extremo (Ikmin) : 6.06e+003 A

I_{2t} de cada condutor para Ikmax : 4.93e+008 A

I_{2t} de cada condutor para Ikmin : 5.18e+008 A

Tempo máximo para atuação da proteção para Ikmax : 4.93e+000 s

Seção nominal do condutor neutro : 1 x 120 mm²

Seção nominal do condutor de proteção : 95 mm²

Protegido contra contatos indiretos (esquema TN).

Os resultados apresentados foram baseados nas características dos produtos fabricados pela Prysmian

5.1 Alimentador CCM-1, CCM- 2, CCM3 e CCM 4

DIMENSIONAMENTO DE CIRCUITOS ELÉTRICOS 4.0

Página: 1
05/04/2022

Projeto :

PROJETO DE ALIMENTACAO- CCM01

Circuito :

ALIMENTACAO CCM01

Dados de entrada

Maneira de instalar: Eletroduto enterrado

Sistema: Trifásico+Terra(3F+N+T)(Equil)

Cabo: Cabo EPROTENAX 0,6/1kV unipolar

Número de condutores por fase : Automático

Seção nominal do condutor imposta : 35 mm²

Seção mínima de cada condutor: 2.5 mm²

Temperatura ambiente: 30 °C

Conteúdo de harmônicas: 33 %

Dispositivo de proteção : gG Tipo NH

Comprimento do circuito 70.0 m

Queda de tensão máxima admitida em regime : 2.00 %

Queda de tensão máxima admitida na partida : 4.00 %

Tensão fase/fase : 380 V

Tensão fase/neutro : 219.39 V

Fator de correção de agrupamento : Automático

Resistividade térmica do solo: 2.50 ohm/m

Corrente c.c. presumida (Ikmax): 10.0 kA

Espaçamento entre eletrodutos Nulo

Número de circuitos 6

Cargas não motor consideradas

Número de cargas iguais	Potência ativa (W)	Fator de potência	Fator de demanda
1	4.000,00	0.80	0.80

Motores considerados

Quantidade de motores iguais	Corrente nominal (A)	Fator de potência em regime	Considera na partida ?	Potência (cv)	Corrente na partida (A)	Fator de potência na partida
1	12,00	0.78	SIM	7.50	40,00	0.50

Corrente do circuito em regime: 18.1 A

Fator de potência do circuito em regime: 0.79

Corrente do circuito na partida: 45.7 A

Fator de potência do circuito na partida: 0.54

Fator de demanda : 1.00

Valores calculados

Seção nominal dos condutores : 1 x 35 mm²

Critério de dimensionamento: Capacidade de corrente

Capacidade de condução de corrente : 1 x 68.1 A

Fator de correção de agrupamento : 0.60

Fator de correção de temperatura : 0.93

Fator de correção de harmônicas : 33.00

Resistência em CA de cada condutor : 0.6686 ohm/km

Reatância indutiva de cada condutor : 0.1105 ohm/km

Queda de tensão em regime efetiva : 0.34 %

Queda de tensão na partida efetiva : 0.67 %

Corrente nominal do dispositivo de proteção : 1 x 20 A

Verificar capacidade de interrupção (ruptura) do dispositivo de proteção.

Icc presumida mínima ponto extremo (Ikmin) : 1.63e+003 A

I2t de cada condutor para Ikmax : 2.59e+007 A

I2t de cada condutor para Ikmin : 3.15e+007 A

Tempo máximo para atuação da proteção para Ikmax : 2.59e-001 s

Seção nominal do condutor neutro : 1 x 35 mm²

Seção nominal do condutor de proteção : 16 mm²

Protegido contra contatos indiretos (esquema TN).

Os resultados apresentados foram baseados nas características dos produtos fabricados pela Prysmian



DIMENSIONAMENTO DE CIRCUITOS ELÉTRICOS 4.0

Página: 1
08/04/2022

Projeto : PROJETO DE ALIMENTACAO-CCM02

Circuito : CIRC AL CCM02

Dados de entrada

Maneira de Instalar: Eletroduto enterrado

Sistema: Trifásico (3F+N)(Equilibrado)

Cabo: Cabo SINTENAX FLEX 0,6/1kV unipolar

Número de condutores por fase : Automático

Seção nominal do condutor : Automática

Seção mínima de cada condutor: 2.5 mm²

Temperatura ambiente: 30 °C

Conteúdo de harmônicas: 33 %

Dispositivo de proteção : Conf. NBR 5410/2004 - 380V

Fator de correção do disjuntor : 1.00

Comprimento do circuito 70.0 m

Queda de tensão máxima admitida em regime : 2.00 %

Queda de tensão máxima admitida na partida : 3.00 %

Tensão fase/fase : 380 V

Tensão fase/neutro : 219.39 V

Fator de correção de agrupamento : Automático

Resistividade térmica do solo: 2.50 ohm/m

Corrente c.c. presumida (Ikmax): 10.0 kA

Espaçamento entre eletrodutos Nulo

Número de circuitos 3

Motores considerados

Quantidade de motores iguais	corrente nominal (A)	Fator de potência em regime	Considera na partida ?	Potência (cv)	Corrente na partida (A)	Fator de potência na partida
1	30,00	0,86	SIM	20,00	100,00	0,60
1	72,00	0,88	SIM	50,00	220,00	0,60

Corrente do circuito em regime: 102.0 A

Fator de potência do circuito em regime: 0.87

Corrente do circuito na partida: 320.0 A

Fator de potência do circuito na partida: 0.60

Fator de demanda : 1.00

Valores calculados

Seção nominal dos condutores : 1 x 95 mm²

Critério de dimensionamento: Capacidade de corrente

Capacidade de condução de corrente : 1 x 111.5 A

Fator de correção de agrupamento : 0.70

Fator de correção de temperatura : 0.89

Fator de correção de harmônicas : 33.00

Resistência em CA de cada condutor : 0.2324 ohm/km

Reatância indutiva de cada condutor : 0.1024 ohm/km

Queda de tensão em regime efetiva : 0.82 %

Queda de tensão na partida efetiva : 2.26 %

Corrente máxima dispos. proteção contra sobrecarga 114 A

Corrente máx. disp. proteção contra curto-circuito >= 320 A e <= 1224 A

Valores de Proteção calculados com base na: NBR IEC 60269

Verificar tabela do Fabricante do Dispositivo para um melhor dimensionamento

Verificar capacidade de interrupção (ruptura) do dispositivo de proteção.

Icc presumida mínima ponto extremo (Ikmin) : 4.41e+003 A

I2t de cada condutor para Ikmax : 1.23e+008 A

I2t de cada condutor para Ikmin : 1.29e+008 A

Tempo máximo para atuação da proteção para Ikmax : 1.23e+000 s

Seção nominal do condutor neutro : 1 x 120 mm²

Protegido contra contatos indiretos (esquema TN).

Os resultados apresentados foram baseados nas características dos produtos fabricados pela Prysmian

DIMENSIONAMENTO DE CIRCUITOS ELÉTRICOS 4.0

Página: 1

08/04/2022

Projeto : PROJETO DE AL CCM 03

Circuito : AL CCM03

Dados de entrada

Maneira de instalar: Bandeja perfurada horizontal

Sistema: Trifásico+Terra (3F+T)

Cabo: Cabo SINTENAX FLEX 0,6/1kV unipolar

Número de condutores por fase : Automático

Seção nominal do condutor imposta : 6 mm²

Seção mínima de cada condutor: 2.5 mm²

Temperatura ambiente: 30 oC

Dispositivo de proteção : Conf. NBR 5410/2004 - 380V

Fator de correção do disjuntor : 1.00

Comprimento do circuito 12.0 m

Queda de tensão máxima admitida em regime : 15.00 %

Queda de tensão máxima admitida na partida : 3.00 %

Tensão fase/fase : 380 V

Fator de correção de agrupamento : Automático

Corrente c.c. presumida (Ikmax): 10.0 kA

Número de camadas de cabos Uma

Tipo de arranjo Genérico

Número de circuitos ou de cabos multipolares 3

Disposição dos cabos Trifólio

Motores considerados

Quantidade de motores iguais	corrente nominal (A)	Fator de potência em regime	Considera na partida ?	Potência (cv)	Corrente na partida (A)	Fator de potência na partida
2	3,00	0,78	SIM	2,00	21,00	0,50

Corrente do circuito em regime: 6.0 A

Fator de potência do circuito em regime: 0.78

Corrente do circuito na partida: 42.0 A

Fator de potência do circuito na partida: 0.50

Fator de demanda : 1.00

Valores calculados

Seção nominal dos condutores : 1 x 6 mm²

Critério de dimensionamento: Capacidade de corrente

Capacidade de condução de corrente : 1 x 35.3 A

Fator de correção de agrupamento : 0.82

Fator de correção de temperatura : 1.00

Resistência em CA de cada condutor : 3.6853 ohm/km

Reatância indutiva de cada condutor : 0.1335 ohm/km

Queda de tensão em regime efetiva : 0.10 %

Queda de tensão na partida efetiva : 0.45 %

Corrente máxima dispos. proteção contra sobrecarga 7 A

Corrente máx. disp. proteção contra curto-circuito >= 42 A e <= 72 A

Valores de Proteção calculados com base na: NBR IEC 60269

Verificar tabela do Fabricante do Dispositivo para um melhor dimensionamento

Verificar capacidade de interrupção (ruptura) do dispositivo de proteção.

Icc presumida mínima ponto extremo (Ikmin) : 1.63e+003 A

Izt de cada condutor para Ikmax : 4.80e+005 A

Izt de cada condutor para Ikmin : 5.02e+005 A

Tempo máximo para atuação da proteção para Ikmax : 4.80e-003 s

Seção nominal do condutor de proteção : 6 mm²

Os resultados apresentados foram baseados nas características dos produtos fabricados pela Prysmian



DIMENSIONAMENTO DE CIRCUITOS ELÉTRICOS 4.0

Página:
13/04/2022

Projeto : Projeto_DCE_BAIXA_sem_nome

Circuito : AL CCM04

Dados de entrada

Maneira de instalar: Eletroduto enterrado

Sistema: Trifásico+Terra (3F+T)

Cabo: Cabo SINTENAX FLEX 0,6/1kV unipolar

Número de condutores por fase : Automático

Seção nominal do condutor : Automática

Seção mínima de cada condutor: 2.5 mm²

Temperatura ambiente: 30 °C

Dispositivo de proteção : Conf. NBR 5410/2004 - 380V

Fator de correção do disjuntor : 1.00

Comprimento do circuito 40.0 m

Queda de tensão máxima admitida em regime : 2.00 %

Queda de tensão máxima admitida na partida : 3.00 %

Tensão fase/fase : 380 V

Fator de correção de agrupamento : Automático

Resistividade térmica do solo: 2.50 ohm/m

Corrente c.c. presumida (Ikmax): 10.0 kA

Espaçamento entre eletrodutos Nulo

Número de circuitos 6

Motores considerados

Quantidade de motores iguais	Corrente nominal (A)	Fator de potência em regime	Considera na partida ?	Potência (cv)	Corrente na partida (A)	Fator de potência na partida
4	2.00	0.82	SIM	1.00	16.00	0.60

Corrente do circuito em regime: 8.0 A

Fator de potência do circuito em regime: 0.82

Corrente do circuito na partida: 64.0 A

Fator de potência do circuito na partida: 0.60

Fator de demanda : 1.00

Valores calculados

Seção nominal dos condutores : 1 x 6 mm²

Critério de dimensionamento: Queda de tensão na partida

Capacidade de condução de corrente : 1 x 20.8 A

Fator de correção de agrupamento : 0.60

Fator de correção de temperatura : 0.89

Resistência em CA de cada condutor : 3.6853 ohm/km

Reatância indutiva de cada condutor : 0.1335 ohm/km

Queda de tensão em regime efetiva : 0.45 %

Queda de tensão na partida efetiva : 2.70 %

Corrente máxima dispos. proteção contra sobrecarga 9 A

Corrente máx. disp. proteção contra curto-circuito >= 64 A e <= 96 A

Valores de Proteção calculados com base na: NBR IEC 60269

Verificar tabela do Fabricante do Dispositivo para um melhor dimensionamento

Verificar capacidade de interrupção (ruptura) do dispositivo de proteção.

Icc presumida mínima ponto extremo (Ikmin) : 4.88e+002 A

I2t de cada condutor para Ikmax : 4.80e+005 A

I2t de cada condutor para Ikmin : 5.75e+005 A

Tempo máximo para atuação da proteção para Ikmax : 4.80e-003 s

Seção nominal do condutor de proteção : 6 mm²

Os resultados apresentados foram baseados nas características dos produtos fabricados pela Prysmian

5.2 Alimentação dos motores 50, 20, 7,5, 2,0 e 1 CV

DIMENSIONAMENTO DE CIRCUITOS ELÉTRICOS 4.0

Página:
08/04/2022

1

Projeto : ALIMENTADOR MOTOR 50CV

Circuito : MOTOR 50 CV

Dados de entrada

Maneira de instalar: Bandeja perfurada horizontal

Sistema: Trifásico (3F+N)(Equilibrado)

Cabo: Cabo SINTENAX FLEX 0,6/1kV unipolar

Número de condutores por fase : Automático

Seção nominal do condutor : Automática

Seção mínima de cada condutor: 2.5 mm²

Temperatura ambiente: 30 °C

Conteúdo de harmônicas: 33 %

Dispositivo de proteção : Conf. NBR 5410/2004 - 380V

Fator de correção do disjuntor : 1.00

Comprimento do circuito 20.0 m

Queda de tensão máxima admitida em regime : 1.50 %

Queda de tensão máxima admitida na partida : 3.00 %

Tensão fase/fase : 380 V

Tensão fase/neutro : 220.00 V

Fator de correção de agrupamento : Automático

Corrente c.c. presumida (Ikmax): 10.0 kA

Número de camadas de cabos Uma

Tipo de arranjo Genérico

Número de circuitos ou de cabos multipolares 3

Disposição dos cabos Trifólio

Motores considerados	Quantidade de motores iguais	corrente nominal (A)	Fator de potência em regime	Considera na partida ?	Potência (cv)	Corrente na partida (A)	Fator de potência na partida
	1	72.00	0.88	SIM	50.00	220.00	0.50

Corrente do circuito em regime: 72.0 A

Fator de potência do circuito em regime: 0.88

Corrente do circuito na partida: 220.0 A

Fator de potência do circuito na partida: 0.50

Fator de demanda : 1.00

Valores calculados

Seção nominal dos condutores : 1 x 35 mm²

Critério de dimensionamento: Contatos indiretos

Capacidade de condução de corrente : 1 x 112.3 A

Fator de correção de agrupamento : 0.82

Fator de correção de temperatura : 1.00

Fator de correção de harmônicas : 33.00

Resistência em CA de cada condutor : 0.6275 ohm/km

Reatância indutiva de cada condutor : 0.1095 ohm/km

Queda de tensão em regime efetiva : 0.40 %

Queda de tensão na partida efetiva : 0.82 %

Corrente máxima dispos. proteção contra sobrecarga 81 A

Corrente máx. disp. proteção contra curto-circuito >= 220 A e <= 864 A

Valores de Proteção calculados com base na: NBR IEC 60269

Verificar tabela do Fabricante do Dispositivo para um melhor dimensionamento

Verificar capacidade de interrupção (ruptura) do dispositivo de proteção.

Icc presumida mínima ponto extremo (Ikmin) : 5.70e+003 A

Izt de cada condutor para Ikmax : 1.65e+007 A

Izt de cada condutor para Ikmin : 1.68e+007 A

Tempo máximo para atuação da proteção para Ikmax : 1.65e-001 s

Seção nominal do condutor neutro : 1 x 35 mm²

Protegido contra contatos indiretos (esquema TN).

Os resultados apresentados foram baseados nas características dos produtos fabricados pela Prysmian



DIMENSIONAMENTO DE CIRCUITOS ELÉTRICOS 4.0

Página:
08/04/2022

1

1

Projeto :	ALIMENTADOR MOTOR 20CV
Circuito :	MOTOR 20 CV
Dados de entrada	
Maneira de instalar:	Bandeja perfurada horizontal
Sistema:	Trifásico (3F+N)(Equilibrado)
Cabo:	Cabo SINTENAX FLEX 0,6/1kV unipolar
Número de condutores por fase :	Automático
Seção nominal do condutor :	Automática
Seção mínima de cada condutor:	2.5 mm2
Temperatura ambiente:	30 oC
Conteúdo de harmônicas:	33 %
Dispositivo de proteção :	Conf. NBR 5410/2004 - 380V
Fator de correção do disjuntor :	1.00
Comprimento do circuito	20.0 m
Queda de tensão máxima admitida em regime :	1.50 %
Queda de tensão máxima admitida na partida :	3.00 %
Tensão fase/fase :	380 V
Tensão fase/neutro :	220.00 V
Fator de correção de agrupamento :	Automático
Corrente c.c. presumida (Ikmax):	10.0 kA
Número de camadas de cabos	Uma
Tipo de arranjo	Genérico
Número de circuitos ou de cabos multipolares	6
Disposição dos cabos	Contíguos

Quantidade de motores iguais	corrente nominal (A)	Fator de potência em regime	Considera na partida ?	Potência (cv)	Corrente na partida (A)	Fator de potência na partida
1	29.00	0.78	SIM	20.00	120.00	0.50

Corrente do circuito em regime:	29.0 A
Fator de potência do circuito em regime:	0.78
Corrente do circuito na partida:	120.0 A
Fator de potência do circuito na partida:	0.50
Fator de demanda :	1.00

Valores calculados	
Seção nominal dos condutores :	1 x 10 mm2
Critério de dimensionamento:	Contatos indiretos
Capacidade de condução de corrente :	1 x 46.0 A
Fator de correção de agrupamento :	0.73
Fator de correção de temperatura :	1.00
Fator de correção de harmônicas :	33.00
Resistência em CA de cada condutor :	2.1897 ohm/km
Reatância indutiva de cada condutor :	0.1958 ohm/km
Queda de tensão em regime efetiva :	0.48 %
Queda de tensão na partida efetiva :	1.38 %
Corrente máxima dispos. proteção contra sobrecarga	32 A
Corrente máx. disp. proteção contra curto-circuito	>= 120 A e <= 348 A
Valores de Proteção calculados com base na:	NBR IEC 60269
Verificar tabela do Fabricante do Dispositivo para um melhor dimensionamento	
Verificar capacidade de interrupção (ruptura) do dispositivo de proteção.	
Icc presumida mínima ponto extremo (Ikmin) :	1.63e+003 A
I2t de cada condutor para Ikmax :	1.34e+006 A
I2t de cada condutor para Ikmin :	1.42e+006 A
Tempo máximo para atuação da proteção para Ikmax :	1.34e-002 s
Seção nominal do condutor neutro :	1 x 10 mm2
Protegido contra contatos indiretos (esquema TN).	
Os resultados apresentados foram baseados nas características dos produtos fabricados pela Prysmian	

DIMENSIONAMENTO DE CIRCUITOS ELÉTRICOS 4.0

Página:

1

08/04/2022

1

Projeto : ALIMENTADOR MOTOR 7,5CV

Circuito : MOTOR 7,5 CV

Dados de entrada

Maneira de instalar: Eletroduto enterrado

Sistema: Trifásico+Terra (3F+T)

Cabo: Cabo SINTENAX FLEX 0,6/1kV unipolar

Número de condutores por fase : Automático

Seção nominal do condutor : Automática

Seção mínima de cada condutor: 2.5 mm²

Temperatura ambiente: 30 °C

Dispositivo de proteção : Conf. NBR 5410/2004 - 380V

Fator de correção do disjuntor : 1.00

Comprimento do circuito 360.0 m

Queda de tensão máxima admitida em regime : 1.50 %

Queda de tensão máxima admitida na partida : 3.00 %

Tensão fase/fase : 380 V

Fator de correção de agrupamento : Automático

Resistividade térmica do solo: 2.50 ohm/m

Corrente c.c. presumida (Ikmax): 10.0 kA

Espaçamento entre eletrodutos Nulo

Número de circuitos 3

Motores considerados

Quantidade de motores iguais	corrente nominal (A)	Fator de potência em regime	Considera na partida ?	Potência (cv)	Corrente na partida (A)	Fator de potência na partida
1	12.00	0.78	SIM	7.50	40.00	0.50

Corrente do circuito em regime: 12.0 A

Fator de potência do circuito em regime: 0.78

Corrente do circuito na partida: 40.0 A

Fator de potência do circuito na partida: 0.50

Fator de demanda : 1.00

Valores calculados

Seção nominal dos condutores : 1 x 35 mm²

Critério de dimensionamento: Queda de tensão na partida

Capacidade de condução de corrente : 1 x 64.2 A

Fator de correção de agrupamento : 0.70

Fator de correção de temperatura : 0.89

Fator de correção de harmônicas : 33.00

Resistência em CA de cada condutor : 0.6275 ohm/km

Reatância indutiva de cada condutor : 0.1095 ohm/km

Queda de tensão em regime efetiva : 1.10 %

Queda de tensão na partida efetiva : 2.68 %

Corrente máxima dispos. proteção contra sobrecarga 13 A

Corrente máx. disp. proteção contra curto-circuito >= 40 A e <= 144 A

Valores de Proteção calculados com base na: NBR IEC 60269

Verificar tabela do Fabricante do Dispositivo para um melhor dimensionamento

Verificar capacidade de interrupção (ruptura) do dispositivo de proteção.

Icc presumida mínima ponto extremo (Ikmin) : 3.16e+002 A

I2t de cada condutor para Ikmax : 1.65e+007 A

I2t de cada condutor para Ikmin : 4.61e+007 A

Tempo máximo para atuação da proteção para Ikmax : 1.65e-001 s

Seção nominal do condutor de proteção : 16 mm²

Os resultados apresentados foram baseados nas características dos produtos fabricados pela Prysmian

DIMENSIONAMENTO DE CIRCUITOS ELÉTRICOS 4.0

Página:

1

08/04/2022

Projeto :

PROJETO DE AL MOTOR RECUPERACAO E CLARAFICACAO 2CV

Circuito :

RECUP E CLAR 2CV

Dados de entrada

Maneira de instalar:	Eletroduto enterrado
Sistema:	Trifásico+Terra (3F+T)
Cabo:	Cabo SINTENAX FLEX 0,6/1kV unipolar
Número de condutores por fase :	Automático
Seção nominal do condutor :	Automática
Seção mínima de cada condutor:	4 mm ²
Temperatura ambiente:	30 °C
Dispositivo de proteção :	Conf. NBR 5410/2004 - 380V
Fator de correção do disjuntor :	1.00
Comprimento do circuito	30.0 m
Queda de tensão máxima admitida em regime :	2.00 %
Queda de tensão máxima admitida na partida :	3.00 %
Tensão fase/fase :	380 V
Fator de correção de agrupamento :	Automático
Resistividade térmica do solo:	2.50 ohm/m
Corrente c.c. presumida (Ikmax):	4.0 kA
Espaçamento entre eletrodutos	Nulo
Número de circuitos	3

Motores considerados

Quantidade de	corrente nominal	Fator de potência	Considera na	Potência	Corrente na partida	Fator de potência
motores iguais	(A)	em regime	partida ?	(cv)	(A)	na partida
2	3,00	0,79	SIM	2,00	22,00	0,50

Corrente do circuito em regime:	6.0 A
Fator de potência do circuito em regime:	0.79
Corrente do circuito na partida:	44.0 A
Fator de potência do circuito na partida:	0.50
Fator de demanda :	1.00

Valores calculados

Seção nominal dos condutores :	1 x 4 mm ²
Critério de dimensionamento:	Seção mínima
Capacidade de condução de corrente :	1 x 19.3 A
Fator de correção de agrupamento :	0.70
Fator de correção de temperatura :	0.89
Resistência em CA de cada condutor :	5.5159 ohm/km
Reatância indutiva de cada condutor :	0.1430 ohm/km
Queda de tensão em regime efetiva :	0.36 %
Queda de tensão na partida efetiva :	1.73 %
Corrente máxima dispos. proteção contra sobrecarga	7 A
Corrente máx. disp. proteção contra curto-circuito	>= 44 A e <= 72 A
Valores de Proteção calculados com base na:	NBR IEC 60269
Verificar tabela do Fabricante do Dispositivo para um melhor dimensionamento	
Verificar capacidade de interrupção (ruptura) do dispositivo de proteção.	
Icc presumida mínima ponto extremo (Ikmin) :	4.33e+002 A
I2t de cada condutor para Ikmax :	2.15e+005 A
I2t de cada condutor para Ikmin :	2.51e+005 A
Tempo máximo para atuação da proteção para Ikmax :	1.35e-002 s
Seção nominal do condutor de proteção :	4 mm ²

Os resultados apresentados foram baseados nas características dos produtos fabricados pela Prysmian



DIMENSIONAMENTO DE CIRCUITOS ELÉTRICOS 4.0

Página: 1
25/04/2022

Projeto : PROJETO DE AL MOTOR 1,0 CV

Circuito : AL 1,0 CV

Dados de entrada

Maneira de instalar: Bandeja perfurada horizontal

Sistema: Trifásico+Terra (3F+T)

Cabo: Cabo SINTENAX FLEX 0,6/1kV unipolar

Número de condutores por fase : Automático

Seção nominal do condutor : Automática

Seção mínima de cada condutor: 4 mm²

Temperatura ambiente: 30 oC

Dispositivo de proteção : Conf. NBR 5410/2004 - 380V

Fator de correção do disjuntor : 1.00

Comprimento do circuito 20.0 m

Queda de tensão máxima admitida em regime : 2.00 %

Queda de tensão máxima admitida na partida : 3.00 %

Tensão fase/fase : 380 V

Fator de correção de agrupamento : Automático

Corrente c.c. presumida (Ikmax): 4.0 kA

Número de camadas de cabos Uma

Tipo de arranjo Genérico

Número de circuitos ou de cabos multipolares 3

Disposição dos cabos Trifólio

Motores considerados

Quantidade de motores iguais	corrente nominal (A)	Fator de potência em regime	Considera na partida ?	Potência (cv)	corrente na partida (A)	Fator de potência na partida
1	2,00	0,79	SIM	1,00	14,00	0,60

Corrente do circuito em regime: 2.0 A

Fator de potência do circuito em regime: 0.79

Corrente do circuito na partida: 14.0 A

Fator de potência do circuito na partida: 0.60

Fator de demanda : 1.00

Valores calculados

Seção nominal dos condutores : 1 x 4 mm²

Critério de dimensionamento: Seção mínima

Capacidade de condução de corrente : 1 x 27.1 A

Fator de correção de agrupamento : 0.82

Fator de correção de temperatura : 1.00

Resistência em CA de cada condutor : 5.5159 ohm/km

Reatância indutiva de cada condutor : 0.1430 ohm/km

Queda de tensão em regime efetiva : 0.08 %

Queda de tensão na partida efetiva : 0.44 %

Corrente máxima dispos. proteção contra sobrecarga 2 A

Corrente máx. disp. proteção contra curto-circuito >= 14 A e <= 24 A

Valores de Proteção calculados com base na: NBR IEC 60269

Verificar tabela do Fabricante do Dispositivo para um melhor dimensionamento

Verificar capacidade de interrupção (ruptura) do dispositivo de proteção.

Icc presumida mínima ponto extremo (Ikmin) : 6.50e+002 A

I2t de cada condutor para Ikmax : 2.15e+005 A

I2t de cada condutor para Ikmin : 2.36e+005 A

Tempo máximo para atuação da proteção para Ikmax : 1.35e-002 s

Seção nominal do condutor de proteção : 4 mm²

Os resultados apresentados foram baseados nas características dos produtos fabricados pela Prysmian

5.3 Alimentação QLF 01, 02 e 03



DIMENSIONAMENTO DE CIRCUITOS ELÉTRICOS 4.0

Projeto : AL QLF01

Circuito : AL QLF01

Dados de entrada

Maneira de instalar:

Bandeja perfurada horizontal

Sistema:

Trifásico+Terra(3F+N+T)(Equil)

Cabo:

Cabo SINTENAX 0,6/1kV unipolar

Número de condutores por fase :

Automático

Seção nominal do condutor imposta :

4 mm²

Seção mínima de cada condutor:

2.5 mm²

Temperatura ambiente:

30 °C

Conteúdo de harmônicas:

0 %

Dispositivo de proteção :

Conf. NBR 5410/2004 - 380V

Fator de correção do disjuntor :

1.00

Comprimento do circuito

10.0 m

Queda de tensão máxima admitida :

2.00 %

Tensão fase/fase :

380 V

Tensão fase/neutro :

219.39 V

Fator de correção de agrupamento :

Automático

Corrente c.c. presumida (Ikmax):

5.0 kA

Número de camadas de cabos

Uma

Tipo de arranjo

Genérico

Número de circuitos ou de cabos multipolares

1

Disposição dos cabos

Trifólio

Corrente do circuito :

15.0 A

Fator de potência do circuito :

0.95

Fator de demanda :

1.00

Valores calculados

Seção nominal dos condutores :

1 x 4 mm²

Critério de dimensionamento:

Capacidade de corrente

Capacidade de condução de corrente :

1 x 33.0 A

Fator de correção de agrupamento :

1.00

Fator de correção de temperatura :

1.00

Resistência em CA de cada condutor :

5.5159 ohm/km

Reatância indutiva de cada condutor :

0.1430 ohm/km

Queda de tensão efetiva :

0.36 %

Corrente nominal do dispositivo de proteção :

1 x 15 A

Verificar capacidade de interrupção (ruptura) do dispositivo de proteção.

Icc presumida mínima ponto extremo (Ikmin) :

1.30e+003 A

I_{2t} de cada condutor para Ikmax :

2.14e+005 A

I_{2t} de cada condutor para Ikmin :

2.23e+005 A

Tempo máximo para atuação da proteção para Ikmax :

8.58e-003 s

Seção nominal do condutor neutro :

1 x 4 mm²

Ver condições para redução do condutor neutro na NBR5410/2004.

Seção nominal do condutor de proteção :

4 mm²

Protegido contra contatos indiretos (esquema TN).

Os resultados apresentados foram baseados nas características dos produtos fabricados pela Prysmian



DIMENSIONAMENTO DE CIRCUITOS ELÉTRICOS 4.0

Projeto : AL QFL02

Circuito : AL QLF02

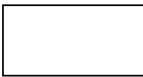
Dados de entrada

Maneira de instalar:	Eletroduto enterrado
Sistema:	Trifásico+Terra(3F+N+T)(Equil)
Cabo:	Cabo SINTENAX 0,6/1kV unipolar
Número de condutores por fase :	Automático
Seção nominal do condutor imposta :	6 mm ²
Seção mínima de cada condutor:	2.5 mm ²
Temperatura ambiente:	30 oC
Conteúdo de harmônicas:	0 %
Dispositivo de proteção :	Conf. NBR 5410/2004 - 380V
Fator de correção do disjuntor :	1.00
Comprimento do circuito	25.0 m
Queda de tensão máxima admitida :	2.00 %
Tensão fase/fase :	380 V
Tensão fase/neutro :	219.39 V
Fator de correção de agrupamento :	Automático
Resistividade térmica do solo:	2.50 ohm/m
Corrente c.c. presumida (Ikmax):	5.0 kA
Espaçamento entre eletrodutos	Nulo
Número de circuitos	3
Corrente do circuito :	15.0 A
Fator de potência do circuito :	0.95
Fator de demanda :	1.00

Valores calculados

Seção nominal dos condutores :	1 x 6 mm ²
Critério de dimensionamento:	Capacidade de corrente
Capacidade de condução de corrente :	1 x 24.3 A
Fator de correção de agrupamento :	0.70
Fator de correção de temperatura :	0.89
Resistência em CA de cada condutor :	3.6853 ohm/km
Reatância indutiva de cada condutor :	0.1335 ohm/km
Queda de tensão efetiva :	0.61 %
Corrente nominal do dispositivo de proteção :	1 x 15 A
Verificar capacidade de interrupção (ruptura) do dispositivo de proteção.	
Icc presumida mínima ponto extremo (Ikmin) :	7.80e+002 A
I2t de cada condutor para Ikmax :	4.84e+005 A
I2t de cada condutor para Ikmin :	5.33e+005 A
Tempo máximo para atuação da proteção para Ikmax :	1.94e-002 s
Seção nominal do condutor neutro :	1 x 6 mm ²
Ver condições para redução do condutor neutro na NBR5410/2004.	
Seção nominal do condutor de proteção :	6 mm ²
Protegido contra contatos indiretos (esquema TN).	

Os resultados apresentados foram baseados nas características dos produtos fabricados pela Prysmian



DIMENSIONAMENTO DE CIRCUITOS ELÉTRICOS 4.0

Projeto : AL QFL03

Circuito : AL QLF03

Dados de entrada

Maneira de instalar:

Eletroduto enterrado

Sistema:

Trifásico+Terra(3F+N+T)(Equil)

Cabo:

Cabo SINTENAX 0,6/1kV unipolar

Número de condutores por fase :

Automático

Seção nominal do condutor imposta :

4 mm²

Seção mínima de cada condutor:

2.5 mm²

Temperatura ambiente:

30 °C

Conteúdo de harmônicas:

0 %

Dispositivo de proteção :

Conf. NBR 5410/2004 - 380V

Fator de correção do disjuntor :

1.00

Comprimento do circuito

40.0 m

Queda de tensão máxima admitida :

2.00 %

Tensão fase/fase :

380 V

Tensão fase/neutro :

219.39 V

Fator de correção de agrupamento :

Automático

Resistividade térmica do solo:

2.50 ohm/m

Corrente c.c. presumida (Ikmax):

5.0 kA

Espaçamento entre eletrodutos

Nulo

Número de circuitos

3

Corrente do circuito :

42.0 A

Fator de potência do circuito :

0.95

Fator de demanda :

1.00

Valores calculados

Seção nominal dos condutores :

3 x 4 mm²

Critério de dimensionamento:

Capacidade de corrente

Capacidade de condução de corrente :

3 x 16.6 A

Fator de correção de agrupamento :

0.60

Fator de correção de temperatura :

0.89

Resistência em CA de cada condutor :

5.5159 ohm/km

Reatância indutiva de cada condutor :

0.1430 ohm/km

Queda de tensão efetiva :

1.35 %

Corrente nominal do dispositivo de proteção :

3 x 15 A

Verificar capacidade de interrupção (ruptura) do dispositivo de proteção.

Icc presumida mínima ponto extremo (Ikmin) :

3.25e+002 A

I2t de cada condutor para Ikmax :

2.14e+005 A

I2t de cada condutor para Ikmin :

2.69e+005 A

Tempo máximo para atuação da proteção para Ikmax :

8.58e-003 s

Seção nominal do condutor neutro :

3 x 4 mm²

Ver condições para redução do condutor neutro na NBR5410/2004.

Seção nominal do condutor de proteção :

6 mm²

Dividir este valor pelo número de condutores

e respectivas seções que forem mais adequadas.

Protegido contra contatos indiretos (esquema TN).

Os resultados apresentados foram baseados nas características dos produtos fabricados pela Prysmian

6. CÁLCULO DE DEMANDAS

6. CÁLCULO DE DEMANDAS

- Cálculo de Demanda

QUADRO GERAL DE DISTRIBUIÇÃO - QGD							
CIRCUITOS	POTÊNCIA(W)	POTÊNCIA (VA)	In(A)	CABO(mm2)	DISJUNTOR(A)	FASE(S)	DESCRIÇÃO
1	52000	64198	102	95	125	RST	CCM02
2	2968	3298	15	6	32	T	QLF1
3	3000	3797	5	6	16	RST	CCM03
4	2250	2813	5	6	10	RST	CCM04
5	1796	2206	10	4	16	S	QLF2
6	5500	6790	12	35	20	RST	CCM01
7	738	3298	15,0	4	6	R	QLF3
68252		66051					

Calculo da Demanda			
CARGAS	FATOR DEMANDA	DEMANDAS KVA	DEMANDA CALCULADA
ILUMINAÇÃO E TUG	49%	8802	4313
CARGA MOTRIZ	100%	77598	77598
DEMANDA TOTAL			81911

SUBESTAÇÃO DE 112,5KVA

7. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DOS EQUIPAMENTOS ELETRO-MECÂNICOS

7. QUADROS

Os Quadros de distribuição serão sobrepor, conforme projeto. Deverão obrigatoriamente ser equipados com barramentos trifásicos, barramento de neutro e barramento de terra ou monofásicos, anilhas e plaquetas de identificação para cada circuito e cada componente. Os quadros serão obrigatoriamente em material auto-extinguível tecnoplástico, para instalação em parede de alvenaria ou drywall, terão também grau de proteção contra sólidos e líquidos e contra choques mecânicos segundo normas da ABNT NBR IEC 60540 e IEC 60102. Para cargas de iluminação e tomadas de uso geral serão utilizados disjuntores com característica de disparo tipo "C", conforme NBR-5361. Para cargas indutivas (motores) e disjuntores de alimentação de outros quadros parciais, serão utilizados disjuntores motores, conforme NBR-5361.

CLASSIFICAÇÃO GERAL DOS DISJUNTORES:

Quanto à versão (Normas IEC):

- Disjuntores versão fixa: todos os disjuntores de BT.
- Disjuntores do tipo caixa moldada: Termomagnéticos (TM)
- Disjuntores do tipo caixa moldada: sem acessórios, contatos NA/NF - Disjuntores do tipo aberto: BA/BF, contatos NA/NF - Nota: nenhum disjuntor de BT.

Quanto ao número de Pólos (Normas IEC):

- Disjuntores: Tripolares Obs.: Todos os disjuntores de baixa tensão deverão ser do mesmo fabricante, devendo ainda ser garantida por este a integridade de todos os componentes do sistema em função dos níveis de curto-circuito adotados. Deverá também ser garantida pelo fabricante a coordenação e seletividade da proteção entre disjuntores de calibres e famílias diferentes. Caso o fabricante do painel pretenda utilizar outro disjuntor, deverão ser anexadas à proposta as curvas de limitação de corrente, bem como as curvas de limitação de A^2s , para a proteção adequada do circuito, conforme exigido nas normas NBR5410 e NBR-60439-1

DISJUNTORES TRIPOLARES EM CAIXA MOLDADA CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS

Disjuntor em caixa moldada de acordo com a NBR IEC 60 947-2, com 03 posições distintas (ligado/desligado/falha), para atender a norma de segurança; ajuste do relé térmico de 0,7 a $1xI_n$ e magnético fixo em $10xI_n$. Deverão permitir o uso dos mesmos acessórios para disjuntores com caixas diferentes, a fim de otimizar o trabalho da manutenção, bem como reduzir os itens de estoque. Deverão possuir dupla isolação para permitir a instalação de acessórios com segurança total e dupla interrupção elétrica para garantir uma maior vida elétrica.

CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS

- Classe de Isolação: 800 Vca;
- Tensão nominal de operação: 380Vca;
- Tensão máxima de operação: 690 Vca;
- Frequência nominal: 60 Hz;
- Número de pólos: conforme diagrama unifilar;
- Capacidade de interrupção simétrica (I_{cu}) : conforme diagrama unifilar;
- Capacidade de interrupção em serviço (I_{cs}): conforme diagrama unifilar;

- Corrente nominal de operação (I_n): conforme diagrama unifilar;
- Faixa de disparo da proteção magnética (I_m): conforme diagrama unifilar;
- Durabilidade elétrica mínima / mecânica mínima: 25.000 / 8.000 manobras.

Será dada preferência para disjuntores que comprovadamente garantam seletividade entre si. Fabricantes aprovados: ABB, SCHNEIDER, SIEMENS, WEG. CARACTERÍSTICAS

ADICIONAIS

Os disjuntores em caixa moldada deverão garantir a seletividade entre os níveis de acordo com os modelos e ajustes especificados no diagrama unifilar.

Os disjuntores também deverão possuir curvas de limitação e estudos comprovados a fim de permitir proteção back-up entre os mesmos e entre estes e mini disjuntores.

Para os quadros com mini disjuntores com capacidade de curto-circuito igual ou superior a 6kA, considerou-se a proteção de back-up com o disjuntor geral dos quadros. Estes estudos deverão ser comprovados e testados de acordo com a IEC 947-2.

MINI DISJUNTORES

CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS Padrão IEC.

Proteção termomagnética independente. Interrupção do circuito independente da alavanca de acionamento. Construção interna das partes integrantes totalmente metálicas (para garantir uma vida útil maior e evitar deformações internas); contatos banhados a prata; fixação em trilho DIN, NBR-NM-60 898-1.

CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS

- Classe de Isolação: 440 Vca; - Tensão nominal de operação: 380Vca;
- Tensão máxima de operação: 440 Vca;
- Frequência nominal: 60 Hz;
- Número de pólos: conforme diagrama trifilar;
- Capacidade de interrupção simétrica (I_{cu}): conforme diagrama trifilar;
- Capacidade de interrupção em serviço (I_{cs}): conforme modelo especificado no trifilar;
- Corrente nominal de operação (I_n): conforme diagrama trifilar;
- Faixa de disparo da proteção magnética (I_m): conforme modelo especificado no unifilar;
- Durabilidade elétrica / mecânica mínima: 10.000 / 20.000 manobras;
- Ciclo de ensaio: conforme normas acima;

- Curva de atuação: C (de acordo com as normas acima).

Fabricantes aprovados: SCHNEIDER, SIEMENS, ABB, WEG.

INTERRUPTOR DIFERENCIAL-RESIDUAL (DR's)

A fabricação e o ensaio dos Interruptores Diferenciais deverão seguir as seguintes Normas: IEC 1008 e IEC 1009. A instalação dos DR's deverá seguir as recomendações da norma NBR 5410.

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICAS

Características Construtivas Interruptor diferencial com proteção residual; interrupção do circuito independente da alavanca de acionamento; construção interna das partes integrantes totalmente metálica (para garantir uma vida útil maior e evitar deformações internas); contatos banhados a prata; fixação em trilho DIN.

Características Elétricas

- Classe de Isolação: 380 Vca
- Tensão nominal de operação: conforme diagrama trifilar
- Tensão máxima de operação: 380 Vca
- Frequência nominal: 60 Hz
- Número de pólos: conforme diagrama trifilar
- Corrente nominal de operação (I_n): conforme diagrama trifilar
- Corrente residual de proteção (I_r): 30mA
- Tempo de atuação: 15 a 30ms
- Durabilidade elétrica / mecânica mínima: 5.000 manobras
- Ciclo de ensaio: conforme normas acima.

Fabricantes aprovados: SCHNEIDER , ABB, SIEMENS, WEG.

DISJUNTORES PARA MOTORES

CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS

- Disjuntor para proteção de motor com proteção termomagnética.
- Com proteção térmica própria para proteção de motor.
- Proteção magnética fixa em $12 \times I_n$.
- Interrupção do circuito independente da alavanca de acionamento.
- Contatos banhados a prata - Fixação em trilho DIN.

- Acessórios conforme simbologia em unifilar
- Conforme norma NBR IEC 60 947-2.

CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS

- Classe de Isolação: 500 Vca
- Tensão nominal de operação: conforme diagrama unifilar
- Tensão máxima de operação: 500 Vca
- Frequência nominal: 60 Hz
- Número de pólos: 3 pólos
- Capacidade de interrupção simétrica (Icu): conforme diagrama unifilar
- Capacidade de interrupção em serviço (Ics): conforme diagrama unifilar
- Corrente nominal de operação (In): conforme diagrama unifilar Nota:

O fabricante deverá fornecer a folha de dados completa de cada quadro, juntamente com a proposta técnica. Fabricantes aprovados: ABB, SCHNEIDER, SIEMENS, WEG.

CONTACTORES

NORMAS TÉCNICAS

A fabricação e o ensaio dos contactores deverão seguir a seguinte Norma: IEC 60 947-4 - para manuseio da instalação por pessoas especializadas

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Características Construtivas Contactor para uso interno; caixa de construção que atende a Norma Ambiental ISO 14000 (não agride o ambiente, através da liberação de gases tóxicos como bromo ou fósforo, ou gases agressivos ao corpo humano como cádmio). Visando uma diminuição das peças de reposição, deverá possuir a maioria dos acessórios intercambiáveis entre toda a linha, para contactores até 110A. Instalação por tilho DIN ou parafuso. Para contactores acima de 145A, deverá possuir um sistema de troca de bobina e contatos fixos e móveis sem a necessidade de retirar o contactor do painel e, também, deverá existir total modularidade entre os contactores e os disjuntores caixa moldada, visando uma redução de espaço na instalação.

Características Elétricas

- Classe de Isolação: 690 Vca;
- Tensão nominal de operação: conforme diagrama unifilar/trifilar;
- Tensão máxima de operação: 690 Vca;
- Frequência nominal: 60 Hz;
- Número de pólos: conforme diagrama unifilar/trifilar;
- Corrente nominal de operação (I_n): conforme diagrama unifilar/trifilar;
- Tensão de comando: conforme diagrama unifilar/trifilar.

Fabricantes aprovados: SCHNEIDER, SIEMENS, ABB, WEG

8.ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PARA O FORNECIMENTO DE CABOS DE FORÇA DE 0,6 A 15 KV.

8. ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PARA O FORNECIMENTO DE CABOS DE FORÇA DE 0,6 A 15 KV.

DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA

A distribuição em baixa tensão será efetuada a partir da subestação de 13,8kV, através de circuitos trifásicos (3F+N+T), em tensão 380/220V, a partir dos quadros gerais de baixa tensão.

Todos os cabos deverão sempre atender as especificações e projetos, serem de fabricantes idôneos, consagrados no mercado, com certificação INMETRO e ISO.

Além disso, os tipos de condutores deverão sempre obedecer às restrições da NBR 5410 quanto aos condutores permitidos nas diversas linhas elétricas.

Toda a instalação deverá estar em conformidade com os requisitos da NBR 5410 item 6.2.11 para seleção dos cabos de acordo com o tipo de linha elétrica

Para circuitos alimentadores, a identificação dos cabos deverá ser executada por meio de anilhas a cada 3 metros. Para circuitos terminais, a identificação dos cabos deverá ser executada em cada caixa de passagem e em linhas elétricas abertas (eletrocalhas, perfilados, etc) a cada 2 metros.

Os cabos que possuírem a mesma coloração (por exemplo, preto) deverão ter seus terminais identificados por fitas nas colorações definidas para condutores fase, neutro e terra (vide definições de cores abaixo).

ALIMENTADORES

Serão utilizados cabos singelos com isolação e dupla camada de borracha HEPR, do tipo não-propagantes de chama, livres de halogênios e baixa emissão de fumaça – NBR 5410/04 item 6.2.3.5.

Deverão ter capa protetora e obedecer às prescrições da NBR 13248.

Terão condutores em cobre nu, têmpera mole, encordoamento classe 5, com isolação em composto termofixo em dupla camada de borracha HEPR, enchimento de composto poliolefílico não halogenado, cobertura constituída por composto termoplástico com base poliolefílico não halogenada, com características de não propagação e auto-extinção. Tensão de isolamento 0,6/1kV.

Deverá operar para as seguintes temperaturas máximas: 90° C em serviço contínuo, 130° C para sobrecarga e 250° C para curto circuito.

Para todos os casos acima devem ser atendidas todas as exigências das normas complementares para cada caso específico.

Para cabos singelos até a seção de #10mm², a isolação terá obrigatoriamente cor azul claro para o neutro, verde para condutor de proteção (TERRA), e outras cores conforme abaixo:

Fases: Preta; Retorno: Vermelho;

Comando <= 24Vca: Marrom;

Comando 110/220Vca: Cinza.

Para seções superiores a #10mm², a CONTRATADA deverá fazer identificação nas duas extremidades do circuito com fita isolante colorida nas cores indicadas acima.

A seção mínima para cabos será de 2,5mm² para luz e força e 1,5mm² para comandos e sinalização.

Em nenhuma hipótese será permitido o emprego de condutores rígidos (fio), devendo ser empregados obrigatoriamente cabos com encordoamento concêntrico.

CIRCUITOS TERMINAIS

Serão condutores em cobre nu, têmpera mole, encordoamento classe 5, condutor com isolamento termoplástico em dupla camada poliolefínica não halogenada, com características de não propagação e auto-extinção do fogo, classe de isolação 750V, de acordo com as prescrições das normas NBR 13248, NBR NM 280 e NBR 13570/1996.

Deverá operar para as seguintes temperaturas máximas: 70° C em serviço contínuo, 100° C para sobrecarga e 160° C para curto circuito.

Em nenhuma hipótese será permitido o emprego de condutores rígidos (fio), devendo ser empregados obrigatoriamente cabos com encordoamento concêntrico.

Para seções superiores a #10mm², a CONTRATADA deverá fazer identificação nas duas extremidades do circuito com fita isolante colorida nas cores indicadas acima.

Aplicação: Serão utilizados na distribuição de circuitos terminais, desde que especificados em projeto, em ambientes onde a distribuição dos circuitos seja feita por meio de condutos fechados (eletrodutos), método de instalar nº 7 referência B1 da NBR 5410/2004.

Terminais e Luvas de Emenda

Os terminais de conexão para condutores elétricos (cabos flexíveis), de seções entre 1,0mm² e 16mm², serão constituídos de um pino tubular, tipo ilhós, de cobre de alta condutividade, estanhado e isolado com luvas de polipropileno. Serão instalados, por meio de ferramenta mecânica apropriada (alicate) do tipo compressão.

Para casos específicos, onde o terminal do equipamento não permita a utilização de terminal tipo tubular, poderá ser empregado terminal tubular com um furo para o contato principal. Para condutores (cabos flexíveis) com seções entre 16 e 240mm², os terminais de conexão serão confeccionados em cobre estanhado para obter maior resistência à corrosão e deverão possuir um furo na base de conexão para seções até 240mm². Deverão possuir janela vigia no barril de conexão ao cabo, que permita verificar a completa inserção do cabo. Serão instalados por meio de ferramenta mecânica ou hidráulica apropriada (alicate) do tipo compressão. Aplicação: alimentadores e conexões elétricas derivadas diretamente de barramentos. Eventualmente, poderão ser utilizados em equipamentos de manobra e proteção, cujos terminais inferior e superior permitam sua instalação.

Para derivações e emendas de condutores de seção até 6,0mm², deverão ser utilizadas conectores tipo IDC, construídos em contatos de latão estanhado em forma de "U" que, protegidos por uma capa isolante em PVC, permitem que, em uma única operação, a remoção da capa isolante dos condutores sem utilização de alicates especiais, emendando e isolando a conexão. Deverão possuir tensão nominal para 750 V, temperatura de 105 °C e atender as normas UL 486C, CSA 22.2, IEC 998-2 e IEC 998-4. Aplicação: emendas de topo e retas e derivações de alimentadores e circuitos terminais de iluminação e tomadas de uso geral e específico.

Deverão ser isoladas por meio da aplicação de camadas de fita isolante, antichama, para cabos com isolação até 750 V, que restabeleça e forneça uma capa protetora isolante e altamente resistente a abrasão. A fita isolante deverá atender aos requisitos da NBR 5037 e UL 510.

Para cabos com isolação 0,6/1 kV, ou que possuem temperatura de regime de 130°C, deverão ser utilizadas fitas à base de borracha etileno propileno (EPR), que restabeleça as características de isolação, resistência e vedação contra umidade dos cabos. A fita deverá atender aos requisitos da norma NBR 10669 e ASTM D-4388.

Todas as emendas, quando necessárias, deverão ser executadas no interior de caixas de passagem para linhas elétricas situadas no interior de condutos fechados

Identificadores e Acessórios para Cabos

Os condutores deverão ser identificados por meio de marcadores, confeccionados em PVC flexível, auto extingüível, para temperatura de trabalho de -20 °C a +70° C, com marcação estampada em baixo relevo, impresso em preto no amarelo, com disponibilidade de sistemas de identificação por meio de números (0 a 9), letras (A a Z) e sinais elétricos, com diâmetro externo para aplicação direta em condutores com seção até 10mm².

Para condutores com seção superior a 10mm², a identificação será feita por meio de acessórios de identificação constituído de porta marcador, confeccionado em nylon 6.6, auto-extingüível, temperatura de trabalho de -20°C a +70°C, com formato retangular, dimensões mínimas de 9 x 64,5 mm, com capacidade mínima para até 7 marcadores, fechado nas duas extremidades a fixado ao cabo por meio de abraçadeiras de nylon em suas extremidades.

As abraçadeiras para amarração de cabos,deverão ser confeccionadas em nylon 6.6, auto-extingüível, com temperatura de trabalho de - 40°C a + 85°C, com dimensões mínimas de 4,9mm (espessura) e 1,3mm (largura) e tensão mínima de 22,7Kgf. O diâmetro de amarração deverá ser adequado a cada conjunto de cabos a ser amarrado.

Os fixadores para cabos elétricos e de comunicação deverão, ser fabricados em nylon 6.6, auto-extingüível, temperatura de trabalho - 40° C a + 85 ° C, com diâmetro de fixação variável de 12,7 mm a 38,1 mm e raio de regulagem de 13,8 mm a 30,3 mm.

Aplicação: identificação de alimentadores e circuitos terminais de iluminação e tomadas de uso geral e específico, bem como fixação de cabos de energia.

Fabricantes aprovados: PRYSMIAN, FICAP, PHELPS-DODGE

Crítérios de instalação

As conexões e ligações deverão ser feitas nos melhores critérios para assegurar durabilidade, perfeita isolação e ótima condutividade elétrica.

Todas as conexões em cabos serão executadas com conectores apropriados, de acordo com o tipo de cabo e sua seção nominal

Todos os materiais e conectores serão de cobre de alta condutividade.

As emendas nas caixas de passagem com cabos de bitola inferior à 6mm² (inclusive) , devem ser feitas com solda 50/50 ou conectores rápidos do tipo CRI, desde que em áreas internas e para cabos com bitolas superiores à 10mm² por meio de conectores de pressão.

O isolamento nas conexões de cabos em áreas internas será feito por meio de conectores rápidos. Para as áreas externas deverá ser utilizado solda 50/50 e aplicação de fita de autofusão para isolamento das conexões.

Os alimentadores dos quadros deverão ter suas fases (R,S,T), neutro e terra identificados por anilhas em diversos locais de seu encaminhamento.

Não serão aceitas emendas nos circuitos dos alimentadores dos quadros e QGD.

No caso dos condutores serem puxados por métodos mecânicos, não deverão ser submetidos a tração maior que a permitida pelo fabricante do cabo, responsabilizando-se a Contratada pelos eventuais danos as características físicas e/ou elétricas do condutor.

Os condutores deverão ser instalados de forma a evitar que sofram esforços mecânicos incompatíveis com sua resistência, isolamento ou revestimento.

Nas deflexões os condutores serão curvados segundo raios iguais ou menores que o máximo admitidos para seu tipo.

As emendas e derivações dos condutores deverão ser executados de modo a assegurarem resistência mecânica adequada e contato elétrico perfeito e permanente por meio de conectores apropriados, as emendas serão sempre efetuadas em caixa de passagem com dimensões apropriadas. Igualmente o desencapamento dos fios, para emendas será cuidadoso, podendo ocorrer nas caixas. As emendas só serão aprovadas pela Fiscalização e ou junto com a projetista.

O isolamento das emendas e derivação deverá ter características no mínimo equivalente dos condutores usados

O condutor de ligação a terra deverá ser preso ao equipamento por meios mecânicos tais como braçadeira, orelhas, conectores e semelhantes, que assegurem contato elétrico perfeito e permanente.

Não deverão ser usados dispositivos que dependam do uso de solda de estanho.

Todas as terminações da fiação, quer sejam em quadros de luz e força, quer em caixas de passagem, etc.. deverão conter anilhas para identificação dos circuitos.

As conexões e ligações deverão ser feitas nos melhores critérios, para assegurar a durabilidade, perfeita isolação e ótima condutividade elétrica.

A enfição dos condutores nos eletrodutos deverá respeitar a taxa de ocupação máxima de 40% da área útil interna do eletroduto permitindo que o fator de agrupamento entre os circuitos seja unitário.

Todas as conexões em cabos serão executadas com conectores apropriados. Todos os materiais e conectores serão de cobre de alta condutividade.

Em todas as caixas de passagem, condutores e em todos os quadros, cada condutor será identificado com o número do circuito.

A identificação dos circuitos nas eletrocalhas ou leitos deverá ser feita a cada oito metros.

ELETROCALHAS, PERFILADOS, ELETRODUTOS E ACESSÓRIOS

NORMAS TÉCNICAS

O projeto baseou-se nas normas da ABNT, destacando-se entre outras:

- NBR-5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão
- NBR-15465 – Sistemas de eletrodutos plásticos para instalações elétricas de baixa tensão.
- NBR-5624 – Eletroduto rígido de aço-carbono, com costura, com revestimento protetor e rosca NBR-8133
- NBR-13057 – Eletroduto rígido de aço-carbono, com costura, zincado eletroliticamente e com rosca NBR-8133
- NBR-5597 – Eletroduto rígido de aço-carbono e acessórios com revestimento protetor, com rosca ANSI / ASME B1.20.1
- NBR-5598 – Eletroduto rígido de aço-carbono com revestimento protetor, com rosca NBR 6414
- NBR-15715 – Sistemas de dutos corrugados de polietileno (PE) para infraestrutura de cabos de energia e telecomunicações - Requisitos

DESCRIÇÃO

Os caminhamentos dos eletrodutos deverão atender aos detalhes do projeto.

Nas emendas dos eletrodutos serão utilizadas peças adequadas, conforme especificações dos fabricantes.

As caixas de passagem deverão ser instaladas nas posições indicadas nos desenhos e nos locais necessários à correta passagem de fiação.

As caixas deverão ser de chapa de ferro e todas as terminações de eletrodutos nestas deverão conter buchas e arruelas.

Nas instalações embutidas, as caixas terão dimensões indicadas nos desenhos.

Os eletrodutos vazios (secos) deverão ser cuidadosamente vedados, quando da instalação, e posteriormente limpos e soprados, a fim de comprovar estarem totalmente desobstruídos, isentos de umidade e detritos, devendo ser deixado arame guia para facilitar a passagem do cabo.

Nos trechos verticais, quer seja na saída de quadros ou descida para equipamentos serão sempre utilizados eletrodutos.

Os eletrodutos utilizados para as instalações elétricas deverão ser de aço galvanizado a fogo tipo pesado, quando expostos externamente; de aço pré-zincado tipo médio, quando aparentes, porém sobre forros, e de PVC rígido quando embutidos, não sendo válida esta condição para eletrodutos em parede dry-wall, onde devem ser galvanizados eletroliticamente.

Em instalações sobre o forro para alimentação de luminárias, quando indicado em projeto, poderá ser usado tubo metálico flexível sem cobertura de PVC tipo Seal Tube.

Nas derivações e conexões de eletrodutos deverão ser utilizadas peças do mesmo material das eletrocalhas, exceto onde indicadas caixas de passagem com dimensões indicadas em desenho.

As caixas estampadas (4"x 2", e 4"x 4") deverão ser todas de PVC.

ESPECIFICAÇÕES

Eletrocalha

Eletrocalha perfurada, pré-zincada, chapa conforme tabela em anexo, dimensões conforme projeto, fornecida em peças de 3m com tampa para encaixe sob pressão, quando necessário. Fabricante: MOPA, RIMAFEL, ou equivalente técnico.

As espessuras mínimas de chapas, bem como distâncias máximas entre suportes, serão conforme tabela abaixo.

DIMENSÕES (mm)	ESPESSURA DE CHAPA (mín.)	DISTÂNCIA ENTRE SUPORTES (mm) (máx.)
50x50x3000	#20 (0,95mm)	2000
100x50x3000	#20 (0,95mm)	2000
150x50x3000	#20 (0,95mm)	2000
200x50x3000	#18 (1,25mm)	2000
300x50x3000	#18 (1,25mm)	2000
100x100x3000	#20 (0,95mm)	2000
200x100x3000	#18 (1,25mm)	1500
300x100x3000	#18 (1,25mm)	1500

Perfilados

Perfilado perfurado, 38x38mm, pré-zincado, chapa #16, linha reforçada (PREFORT), fornecido em peças de 6m. Fabricante: MOPA, ou equivalente técnico. Notas:

Todos os acessórios para perfilados e eletrocalhas deverão ter a mesma especificação e o mesmo fabricante das peças descritas acima.

Todos os acessórios para perfilados e eletrocalhas deverão ser pré-fabricados.

Não serão aceitos acessórios fabricados na obra.

Quaisquer cortes nas barras de perfilados, eletrocalhas e suas tampas, vergalhões e/ou cantoneiras deverão receber produto específico de galvanização a frio, a ser aprovado pela Fiscalização, antes da montagem das mesmas.

Os suportes para eletrocalhas deverão ser conforme detalhes, com espaçamentos de 2m (dois metros), salvo indicação contrária, e com perfeito alinhamento, prumo, e rigidez mecânica.

Eletrodutos

Instalação aparente em entreferro: Eletroduto de PVC rígido roscável, ponta BSP, junta soldável em barras de 3m PB classe 15, conforme NBR-15465.

Fabricante: TIGRE ou equivalente técnico.

Instalação enterrada:

Duto PEAD corrugado parede simples para proteção de cabos subterrâneos

É um duto de PEAD (Polietileno de Alta Densidade), na cor preta, de seção circular, com corrugação anelar, excelente raio de curvatura, impermeável, destinado à proteção de cabos subterrâneos de energia ou de telecomunicação.

Resistente à abrasão, produtos químicos, compressão diametral e impacto.

Atende a norma ABNT NBR 15.715 - Sistemas de dutos corrugados de polietileno (PE) para infraestrutura de cabos de energia e telecomunicações - Requisitos, na Classificação de Resistência à Compressão de 450N.

Duto PEAD Flexível Corrugado DNE (40, 50, 63, 90, 110, 125 ou 160) NBR 15.715 CRC450N em rolo de xxxmetros tamponado nas extremidades com fio-guia;

OBS: CRC = Classificação de Resistência à Compressão.

Duto corrugado, à base de PEAD (Polietileno de Alta Densidade), tipo KANALEX-KL, envelopado em concreto.

Fabricante: KANAFLEX ou equivalente técnico.

Observação:

Todo o trajeto enterrado deverá ser continuamente sinalizado por elemento de advertência (fita ou pintura colorida), não deteriorável, localizado na face superior do envelope, que será enterrado a uma profundidade mínima de 0,60m.

Deverão ser respeitados os raios de curvaturas mínimos conforme orientação do fabricante

Nota: Todas as conexões para eletrodutos deverão ter a mesma especificação e ser do mesmo fabricante dos eletrodutos.

Buchas e arruelas para eletrodutos:

Em alumínio-silício, compatível com os diâmetros nominais dos eletrodutos, sem rebarbas com cantos vivos. Fabricante: WETZEL, ou equivalente técnico.

CAIXAS DE PASSAGEM, DERIVAÇÃO E LIGAÇÃO

Caixas para tomadas, interruptores e demais elementos embutidos em alvenaria e/ou divisória: Caixa em PVC, retangular 4"x2" ou 4"x4", antichama, com reentrâncias na base da caixa para encaixe, reforço nas bordas.

Fabricação: THOMEU, ou equivalente técnico.

Placa de redução Placa para redução 4"x4" para 4"x2", de embutir, em PVC antichama.

Fabricação: THOMEU, ou equivalente técnico.

NOTA: Quando forem utilizadas placas de redução 4"x4" para 4"x2" (tomadas da rede lógica), as caixas 4"x4" deverão ser embutidas na parede de tal forma que a face mais externa da placa de redução, a ser montada, fique adequada à instalação do espelho da tomada nivelado com a parede acabada.

Conduletes e caixas de derivação aparentes ou em entreforro (uso interno):

Condulete em PVC, do tipo múltiplo X, com a utilização de saídas e tampões moduláveis, que possibilitam a montagem de diversos tipos de configurações do condulete (LR, LL, X, C, E, T, e LB), de acordo com a necessidade da instalação, para uso interno, com tampa cega.

Fabricação: DAISA, WETZEL ou equivalente técnico.

Caixas e passagem

subterrâneas: Caixa de passagem, enterrada, em alvenaria de tijolo maciço, com fundo falso em pedra britada para drenagem, com tampa em concreto armado, dimensões conforme Projeto. Fabricação: Caixa fabricada na obra “in loco”.

NOTAS: Todas as aberturas de furos para montagem de eletrodutos em caixas de passagem deverão receber produto específico, a ser aprovado pela Cliente, antes da montagem das mesmas.

TOMADAS, PONTOS DE FORÇA E ACESSÓRIOS

As tomadas e pontos de força devem ser distribuídos conforme as necessidades dos vários ambientes, obedecendo-se ao seguinte critério:

- Tomadas para ligação, tipo plug, quando for para instalar equipamentos normalmente plugados, como tomadas de uso geral, etc.
- Pontos para ligação direta, quando for para instalar equipamentos com alimentação direta no quadro de comando ou no equipamento, através de eletrodutos flexíveis, ou cabos flexíveis tais como: splits, bombas, ventiladores, equipamentos da área da produção etc.

A distribuição da fiação para as tomadas e pontos de força será feita através de eletrocalhas ou eletrodutos, a partir do quadro de distribuição.

As caixas e espelhos respectivos deverão ficar perfeitamente alinhados (horizontal e verticalmente).

Para utilização dos pontos de tomadas de corrente, foi adotado o conceito abaixo descrito:

- Tomadas de Uso geral 220 volts (conforme norma NBR 14.136) Tomada (2P+T) – 220V – 20A (orifício com diâmetro 4,8mm), cor preta

NORMAS TÉCNICAS APLICÁVEIS

O projeto baseou-se nas normas da ABNT, destacando-se entre outras :

- NBR-5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão
- NBR-14136- Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo até 20A/250V em corrente alternada - Padronização
- NBR-60884-1 – Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo (Requisitos gerais)
- IEC-60309-1 – Tomadas para uso industrial

DESCRIÇÃO

As tomadas e pontos de força devem ser distribuídos conforme as necessidades dos vários ambientes, obedecendo-se ao seguinte critério:

- Tomadas para ligação, tipo plug, quando for para instalar equipamentos normalmente plugados, como tomadas de uso geral, etc.
- Pontos para ligação direta, quando for para instalar equipamentos com alimentação direta no quadro de comando ou no equipamento, através de eletrodutos flexíveis, ou cabos flexíveis tais como: splits, bombas, ventiladores, bombas, etc

A distribuição para as tomadas e pontos de força será feita através de eletrocalhas ou eletrodutos, a partir do respectivo quadro terminal de distribuição do pavimento.

As caixas e espelhos respectivos deverão ficar perfeitamente alinhadas (horizontal e vertical). As tomadas das cozinhas deverão ser a prova de água do tipo industriais.

INTERRUPTORES

Devem ser instalados interruptores para o comando da iluminação nos ambientes fechados, ao lado das portas de acesso.

Os interruptores serão monopolares, instalados em caixas 4"x2"x2" embutidos na parede a 1,10 m do piso acabado.

As caixas e espelhos deverão ficar perfeitamente esquadrejados, compatibilizando-se inclusive com as caixas e espelhos dos outros sistemas que forem instalados próximos.

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Interruptores simples e paralelos 10 A - 250 V – linha PIAL PLUS para áreas nobres
Fabricantes: LEGRAND, SIEMENS, PRIME-SCHNEIDER, ou similar com equivalência técnica

Interruptores simples e paralelos 10 A - 250 V - linha Silentoque para áreas técnicas
Fabricantes: LEGRAND, SIEMENS, PRIME-SCHNEIDER , ou similar com equivalência técnica

Interruptores simples e paralelos 10 A – 250 V – Montadas em caixa tipo Condulete
Fabricantes: BLINDA, DAISA, WETZEL, ou similar com equivalência técnica

DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO

PROTEÇÕES CONTRA CORRENTES DE FUGA À TERRA - CHOQUES ELÉTRICOS

Para a proteção contra correntes de fuga à terra a NBR 5410:2004 determina a utilização do Disjuntor Diferencial Residual (DR).

São destinados fundamentalmente a proteção de pessoas.

De acordo com o item 5.1.3.2.2 da norma NBR 5410, o dispositivo DR é obrigatório desde 1997 nos seguintes casos:

1. Em circuitos que sirvam a pontos de utilização situados em locais que contenham chuveiro ou banheira.
2. Em circuitos que alimentam tomadas situadas em áreas externas à edificação.
3. Em circuitos que alimentam tomadas situadas em áreas internas que possam vir a alimentar equipamentos na área externa.
4. Em circuitos que sirvam a pontos de utilização situados em cozinhas, copas, lavanderias, áreas de serviço, garagens e demais dependências internas normalmente molhadas ou sujeitas a lavagens.
5. Todos os circuitos acima descritos deverão ser protegidos por dispositivo diferencial-residual de alta sensibilidade de 30mA, dispositivo DR, verificar quadros de cargas e diagramas Unifilar.

DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO CONTRA SOBRETENSÃO (DPS)

Deverão ser construídos conforme as normas ANSI/IEEE C62,41-1991 e C62.41-1987.

Os dispositivos de proteção contra sobretensões serão construídos por varistores de óxido de metálico de baixa energia, com capacidade para até 10 kA e deverão ser instalados a jusante do dispositivo de seccionamento / proteção geral e a montante do dispositivo DR.

Deverão possuir as características abaixo, quando instalados em sistemas elétricos com característica de aterramento TN(S) e localizados na zona de proteção C:

Tensão Nominal Máxima de Operação U_c : 275V para painéis 380/220V, 175V para painéis 208/120V, 50/60 Hz.

Tensão Nominal U_n : 220V fase terra para painéis 380/220V e 120V fase terra para painéis 208/120V, 50/60 Hz.

Extinção da Corrente residual de Surto com U_c : 100 Aeff ;

Capacidade dos Surtos Unipolar

(8/20 microseg) : 15 kA ;

(8/20 microseg) : 40 kA ;

Níveis de Sobreensão : Conforme Tabela 31 da ANBT NBR 5410/2004

- Sistemas monofásicos:
 - <= 4,0 kV – Na entrada da instalação – categoria IV
 - <= 2,5 kV – Circuitos de distribuição e terminais – categoria III
 - <= 1,5 kV – Equipamentos de utilização – categoria II
 - <= 0,8 kV – Produtos especialmente protegidos – categoria I
 - Sistemas trifásicos:
 - <= 6,0 kV – Na entrada da instalação – categoria IV
 - <= 4,0 kV – Circuitos de distribuição e terminais – categoria III
 - <= 2,5 kV – Equipamentos de utilização – categoria II
 - <= 1,5 kV – Produtos especialmente protegidos – categoria I
 - Tempo de Resposta; <= 25 ns ;
 - Fusíveis Máximos: 125 A gL / gG ;
 - Temperatura ambiente: - 25 ° C até + 75° C;
 - Grau de Proteção: IP 20
 - Fixação: sobre trilho DIN 35x7,5 mm;
- Os dispositivos DPS deverão atender as seguintes características técnicas:
 - Capacidade de Energia: 2500 Joules.
 - Tempo de resposta dos componentes: 1 nano seg.
 - Vida Útil, com 120 Vac aplicados:
 - 3 kA, 8/20 micro seg > 3000 operações
 - 10 kA, 8/20 micro seg> 100 operações
 - Temperatura Operacional: -40° até + 65° C
 - O dispositivo deverá possuir sinalização local luminosa, através de LED's, que indique seu estado de operação.

QUADROS E CCM'S NOME DO PAINEL:

CONFORME PROJETO GRAU DE PROTEÇÃO: IP-54 (CONFORME NORMA NRB IEC 60529)

CORRENTE NOMINAL: CONFORME PROJETO TENSÃO DO PAINEL/Nº DE FASES: 380 VCA / 3F + N + T

TENSÃO DO COMANDO: 220 VCA

CORRENTE SUPORTÁVEL NOMINAL DE CRISTA I_{pk}: 10 kA

CORRENTE SUPORTÁVEL NOMINAL DE CURTA DURAÇÃO: 6 Ka

• CONSTRUÇÃO: LOCAL DE INSTALAÇÃO:

ABRIGADO ALTITUDE: ATÉ 2000 m

TEMPERATURA MÁXIMA: 40°C

TEMPERATURA MÍNIMA: -5°C

UMIDADE RELATIVA MÉDIA: 80% +/- 10%

FORMA DE MONTAGEM:

■ FORMA 1 □ FORMA 1 A □ FORMA 2 B □ FORMA 2 A □ FORMA 3 B □ FORMA 3 A □
FORMA 4 B □ FORMA 4 A

TIPO: SOBREPOR

NORMA: ■ NBR IEC 60439 : 2003

□ NBR IEC 62271-200 : 2007

□ IEC 298

BITOLA DAS CHAPAS: 14 MSG

FECHOS:

□ FENDA □ NKO B ■ YALE C/ CHAVE □ CREMONA □ UNIVERSAL ACESSÓRIOS: □
VENTILAÇÃO LATERAL ■ PORTA-DESENHO □ VENTILAÇÃO FRONTAL TRATAMENTO
E PINTURA: PREPARO DA CHAPA:

■ DESENGRAXAMENTO QUÍMICO ■ LAVAGEM COM ÁGUA DEIONIZADA

■ REVESTIMENTO EM FILME CERÂMICO NANOMÉTRICO PINTURA:

■ ELETROSTÁTICA A PÓ □ LÍQUIDA □ COM POLIÉSTER COR:

EXTRUTURA EXTERNA ■ RAL 9003 □ RAL 2004 □ RAL 9002 □ 7032 □ MUNSELL N6,5

EXTRUTURA INTERNA □ RAL 7032 □ RAL 2004 □ RAL 9002 ■ GALVANIZADO □
MUNSELL N6,5

FUNDOS: □ GALVANIZADO (IP40/IP42) ■ COR DA ESTRUTURA

BARRAMENTOS: BARRAMENTO PRINCIPAL

■ NATURAL □ ESTANHADO BARRAMENTO PARCIAL: ■ NATURAL □ ESTANHADO

CONEXÃO: ■ NATURAL □ ESTANHADO

BARRA DE NEUTRO / TERRA: ■ NATURAL □ ESTANHADO I

IDENTIFICAÇÃO:

■ PINTADO □ TERMO (PINTADO) □ FITA □ FAIXA PINTADA □ ESPAGUETE (COLORIDO)

□ NÃO FASE

– R : ■ PRETO □ VERMELHO □ BRANCO □ VIOLETA □ MARRON □ CINZA FASE

– S : □ PRETO □ VERMELHO □ BRANCO □ VIOLETA □ MARRON ■ CINZA FASE

– T : □ PRETO ■ VERMELHO □ BRANCO □ VIOLETA □ MARRON □ CINZA

NEUTRO : ■ AZUL CLARO □ AZUL ESCURO

TERRA : ■ VERDE

ETIQUETAS DE IDENTIFICAÇÃO:

EXTERNAS: ■ ACRÍLICO □ PVC □ ALUMÍNIO FIXAÇÃO: □ COLADA ■ REBITADA □
APARAFUSADA

FUNDO:

□ ALUMÍNIO ■ PRETO LETRAS: □ BAIXO RELEVO ■ BRANCAS

INTERNAS:

■ ACRÍLICO □ PVC □ ALUMÍNIO FIXAÇÃO: □ COLADA ■ REBITADA □ APARAFUSADA

FUNDO: □ ALUMÍNIO ■ PRETO LETRAS: □ BAIXO RELEVO ■ BRANCAS

9. QUANTITATIVO**9. QUANTITATIVO**

A seguir encontram-se apresentada planilha contendo os quantitativos das obras.

ITEM	DESCRIÇÃO	UD.	QUANT.
1	ILUMINAÇÃO		
1.1	CAIXA DE PASSAGEM 30X30X40 COM TAMPA E DRENO BRITA	UN	40,00
1.2	CAIXA DE PASSAGEM 40X40X50 COM TAMPA E DRENO BRITA	UN	12,00
1.3	HASTE DE ATERRAMENTO 5/8 PARA SPDA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF 12/2017	UN	53,00
1.4	CONECTOR TIPO GRAMPO PARA A HASTE DE ATERRAMENTO DE 3/4- FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO - ATERRAMENTO	UN	53,00
1.5	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE SOBREPOR, 600X400X200MM, COM BARRAMENTO NEUTRO E TERRA, 10 FUROS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.	UN	3,00
1.6	DISPOSITIVO DPS CLASSE I/II, 1 POLO, TENSAO MAXIMA DE 460 V, CORRENTE MAXIMA DE *45* KA (TIPO AC)	UN	30,00
1.7	DISPOSITIVO DR, 4 POLOS, SENSIBILIDADE DE 30 MA, CORRENTE DE 250 A, TIPO AC	UN	1,00
1.8	DISJUNTOR TRIPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 200A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	UN	2,00
1.9	DISJUNTOR TRIPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 125A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	UN	1,00
1.10	DISJUNTOR TRIPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 20A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	UN	1,00
1.11	DISJUNTOR TRIPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 16A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	UN	1,00
1.12	DISJUNTOR TRIPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 10A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	UN	1,00
1.13	DISJUNTOR MONOPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 32A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	UN	1,00
1.14	DISJUNTOR MONOPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 20A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	UN	1,00
1.15	DISJUNTOR MONOPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 16A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	UN	1,00
1.16	DISJUNTOR MONOPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 10A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	UN	1,00
1.17	DISJUNTOR MONOPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 6A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	UN	1,00
1.18	DISJUNTOR MONOPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 6A OU 4A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	UN	1,00
1.19	POSTE DE CONCRETO DUPLO T (DT) 9/300 - FORNECIMENTO, ASSENTAMENTO E ENGASTAMENTO BASE CONCRETADA COM 0,5 M DE CONCRETO E 1,6M DE SOLO.	UN	7,00
1.20	RELE FOTOELETRICO P/ COMANDO DE ILUMINACAO EXTERNA 220V/1000W - FORNECIMENTO E INSTALACAO.	UN	12,00
1.21	BASE DE CONCRETO PARA FIXAÇÃO DE POSTE 0,40MX0,40X0,80M.	UN	7,00
1.22	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 120 MM2, ANTI-CHAMA 0,6/1,0 KV, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	UN	306,00
1.23	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO,95 MM2, ANTI-CHAMA 0,6/1,0 KV, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E	M	370,00

	INSTALAÇÃO		
1.24	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 35 MM2, ANTI-CHAMA 0,6/1,0 KV, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	M	400,00
1.25	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 10 MM2, ANTI-CHAMA 0,6/1,0 KV, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	UN	100,00
1.26	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 6 MM2, ANTI-CHAMA 0,6/1,0 KV, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	UN	450,00
1.27	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 4 MM2, ANTI-CHAMA 0,6/1,0 KV, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	m	640,00
1.28	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 2,5 MM2, ANTI-CHAMA 0,6/1,0 KV, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	M	290,00
1.29	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 1,5 MM2, ANTI-CHAMA 0,6/1,0 KV, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	M	200,00
1.30	CABO DE COBRE NÚ 50MM2 - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	M	210,00
1.31	CABO DE COBRE NÚ 10MM2 - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	M	80,00
1.32	CABO DE COBRE NÚ 16MM2 - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	M	90,00
1.33	TERMINAL OU CONECTOR DE PRESSAO - PARA CABO 50MM2 - FORNECIMENTO E INSTALACAO	UN	62,00
1.34	TERMINAL OU CONECTOR DE PRESSAO - PARA CABO 35MM2 - FORNECIMENTO E INSTALACAO	UN	42,00
1.35	TERMINAL OU CONECTOR DE PRESSAO - PARA CABO 6MM2 - FORNECIMENTO E INSTALACAO	UN	100,00
1.36	TERMINAL OU CONECTOR DE PRESSAO - PARA CABO 16MM2 - FORNECIMENTO E INSTALACAO	UN	68,00
1.37	TERMINAL OU CONECTOR DE PRESSAO - PARA CABO 120MM2 - FORNECIMENTO E INSTALACAO	UN	24,00
1.38	TERMINAL OU CONECTOR DE PRESSAO - PARA CABO 95MM2 - FORNECIMENTO E INSTALACAO	UN	69,00
1.39	CURVA DE PVC RIGIDO ROSQUEAVEL DE 1 1/4 POL., COM LUVA DE ROSCA INTERNA, INCLUSIVE ASSENTAMENTO.	UN	32,00
1.40	ELETRODUTO RÍGIDO ROSCÁVEL, PVC, DN 40 MM (1 1/4"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADO EM PISO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF. 12/2015	M	26,00
1.41	ELETRODUTO RÍGIDO ROSCÁVEL, PVC, DN 13 MM (1/2"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADO EM PISO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.	M	83,00
1.42	CURVA DE PVC RIGIDO ROSQUEAVEL DE 1/2 POL., COM LUVA DE ROSCA INTERNA, INCLUSIVE ASSENTAMENTO.	UN	54,00
1.43	CUNDULETE DE PVC RIGIDO ROSQUEAVEL DE 1/2'	UN	62,00
1.44	CAIXA DE PASSAGEM DE PVC RIGIDO ROSQUEAVEL	UN	22,00
1.45	ELETROCALHA EM CHAPA PERFURADO, TIPO C COM TAMPA DE PRESSÃO 200X100 MM	M	22,00
1.46	GOTEJADOR ELETROCALHA 200X100mm	UN	6,00
1.47	ACOPLAMENTO EM PAINEL PARA ELETROCALHA 200X100	UN	6,00
1.48	TALO DE EMENDA PARA ELETROCALHA 200X100	UN	20,00
1.49	ACOMPLAMENTO DE 2"	UN	6,00
1.50	ACOMPLAMENTO DE 4"	UN	4,00
1.51	MÃO FRANCESA DUPLA PARA ELETROCALHA DE 200X100	UN	13
1.52	SUSPENSÃO VERTICAL PARA ELETROCALHA DE 200X100	UN	14,00
1.53	TIRANTE 3/8" DE 3M	UN	5,00
1.54	Duto PEAD Flexível Corrugado DNE 110, NBR 15.715 CRC450N em rolo de 50 metros tamponado nas extremidades com fio-guia;	UN	2,00

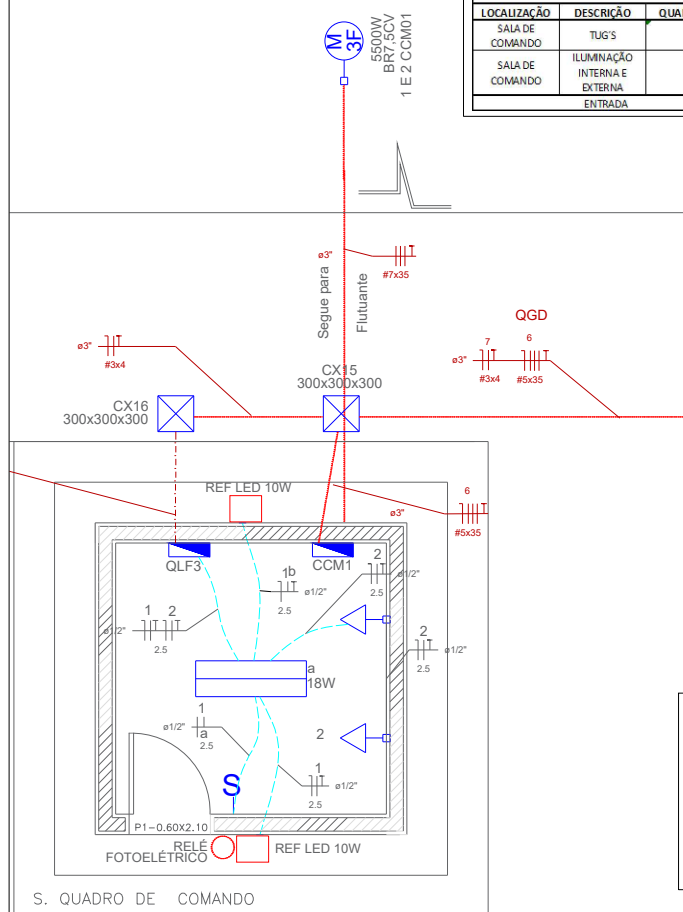
1.55	Duto PEAD Flexível Corrugado DNE 90, NBR 15.715 CRC450N em rolo de 50 metros tamponado nas extremidades com fio-guia;	UN	9,00
1.56	LIMINÁRIA INTERNA DE SOBREPOR TURBULAR DE LED 2X18W	UN	12,00
1.57	REFLETOR LED 10W USO EXTERNO	UN	20,00
1.58	REFLETOR LED 50W USO EXTERNO	UN	16,00
1.59	TOMADA SIMPLES 10	UN	5,00
1.60	TOMADA DUPLA 10 A	UN	6,00
1.61	INTERRUPTOR DUPLO	UN	1,00
1.62	INTERRUPTOR SIMPLES	UN	3,00
1.63	INTERRUPTOR THEE WAY	UN	1,00

ITEM	DESCRIÇÃO	UD.	QUANT.
2.	SUBESTAÇÃO		
2.1	ALÇA PRÉ-FORMADA DE DISTRIBUIÇÃO - CONDUTORES DE ALUMÍNIO	UND	6
2.2	ARAME DE AÇO ZINCADO Ø2.1 mm	KG	1kg
2.3	CABO DE PVC FLEXÍVEL COM ISOLAMENTO DE 750 VOLTS	M	24M
2.4	CABO DE COBRE FLEXÍVEL COM ISOLAMENTO PARA 1KV EPR - 120mm	M	60m
2.5	CABO DE COBRE PROTEGIDO 16 mm ² - 15kv	M	120m
2.6	CONECTOR DERIVAÇÃO TIPO ESTRIBO, A COMPRESSÃO, ALUMÍNIO, PARA CABOS CA- CAA	UN	9
2.7	CONECTOR DERIVAÇÃO, PARALELO, DE BRONZE ESTANHADO, COM 1 PARAFUSO PARA CONDUTORES DE COBRE	UN	9
2.8	CRUZETA DE CONCRETO, SEÇÃO 90X90X2000MM	UN	4
2.9	ARRUELA PARA FIXAÇÃO DE ELETRODUTO	UN	20
2.10	BUCHA PARA FIXAÇÃO DE ELETRODUTO	UN	20
2.11	CABEÇOTE 135	UN	1
2.12	CURVA DE 90 DE AÇO GALVANIZADO 4 "	UN	6
2.13	ELETRODUTO DE AÇO GALVANIZADO 4"	M	15
2.14	CHAVES FUSÍVEL DE DISTRIBUIÇÃO, BASE TIPO "C", ABERTURA SOBRE CARGA, 15KV	UN	4
2.15	PARA-RAIOS A ÓXIDOS METÁLICO, SEM CENTELHADOR, COM DESLIGADOR AUTOMÁTICO, POLIMÉRICO, 12KV, 10 KA	UN	3
2.16	GANCHO OLHA	UN	3
2.17	GRAMPO DE LINHA VIVA PARA CONDUTORES DE COBRE, SEÇÕES TR 25 A 120 mm ²	UN	6
2.18	HASTER DE ATERRAMENTO	UN	5
2.19	SUPORTE DE PARA-RAIOS E CHAVES FUSÍVEL	UN	2
2.20	CURVA DE 90 DE PVC 3/4"	UN	2
2.21	ELETRODUTO DE PVC 3/4"	M	10
2.22	CAIXA DE MEDIÇÃO TIPO M	UN	1
2.23	CAIXA DE MEDIÇÃO TIPO T	UN	1
2.24	CAIXA METÁLICA PARA INSTALAÇÃO DO MEDIDOR EM BAIXA TENSÃO - MEDIÇÃO INDIRETA	UN	1
2.25	POSTE DE CONCRETO DT DE 12/600	UN	1
2.26	TRANSFORMADOR TRIFÁSICO DE DISTRIBUIÇÃO 112,5 KVA	UN	1
2.27	SUPORTE PARA TRANSFORMADOR TRIFÁSICO DE DISTRIBUIÇÃO	UN	1

10. PEÇAS GRAFICAS

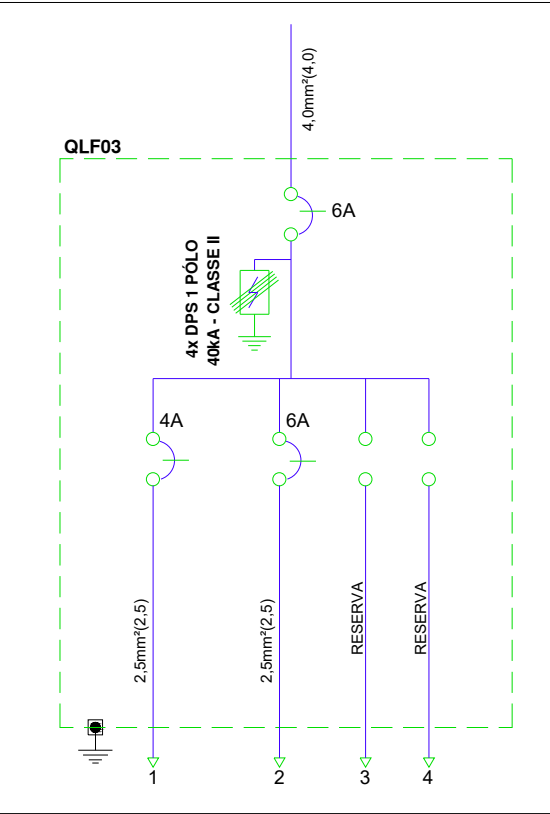
ROCHELHA FREIRE
ROCHA:62905830
344

Assinado de forma digital
por ROCHELHA FREIRE
ROCHA:62905830344
Dados: 2022.04.28
10:17:18 -03'00'



Legenda	
1	 2 tomadas baixas a 0,30m do piso
2	 Caixa de passagem
3	 Transformador 75 Kva
4	 Interruptor simples 1 tecla a 1,20m do piso
5	 Interruptor simples 2 teclas a 1,20m do piso
6	 Refletor de 10/50W LED
7	 Luminária p/ lâmpada tubular 18W LED
8	 Motor monofásico a 0,30m do piso
9	 Motor trifásico a 0,30m do piso
10	 Ponto genérico de luz 100W
11	 Quadro de distribuição/Quadro Luz e Força
12	 Quadro de medição
13	 Tomada baixa a 0,30m do piso
14	 Tomada média a 1,20m do piso
15	 BARRAMENTO DE EQUIPOTENCIALIZAÇÃO PRINCIPAL BEP/IBL

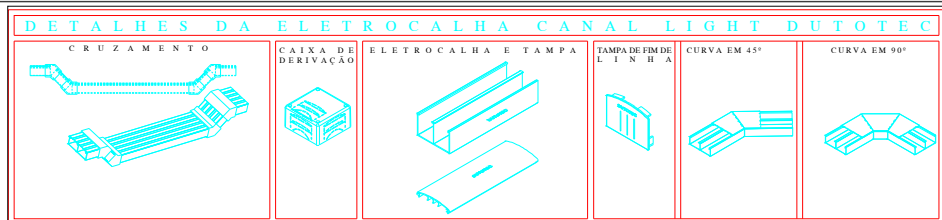
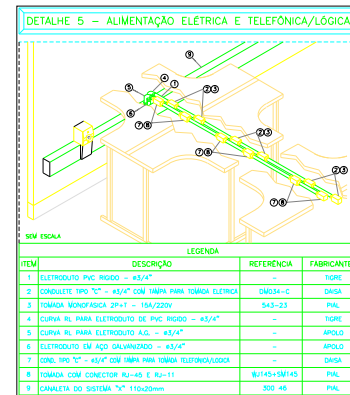
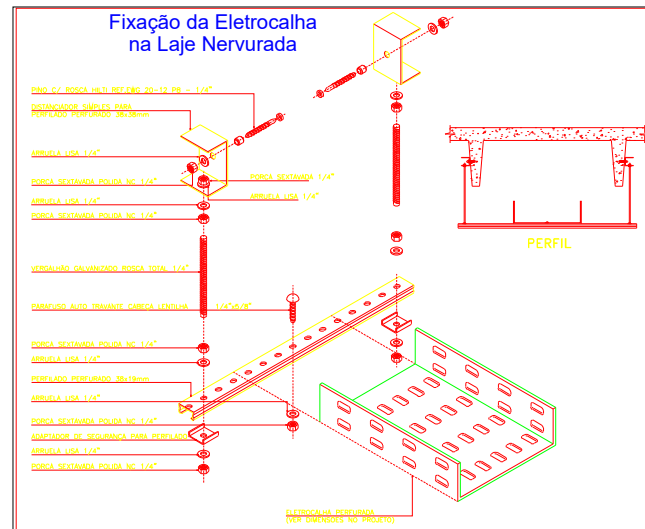
Legenda das indicações	
800x300x300	Alvenaria (piso) - 300x300x300 mm
400x400x400	Alvenaria (piso) - 400x400x400 mm
BR2,0T	Tomada - uso específico - Bomba recalque - 2,0cv trifásico
BR20T	Tomada - uso específico - Bomba recalque - 20cv trifásico
BR1M	Tomada - uso específico - Bomba recalque - 1cv monofásico
BR50T	Tomada - uso específico - Bomba recalque - 50cv trifásico
BR7,5T	Tomada - uso específico - Bomba recalque - 7,5cv trifásico
LED	LED - 50/10W - Aterrada



ROCHELHA FREIRE
ROCHA:6290583034
4

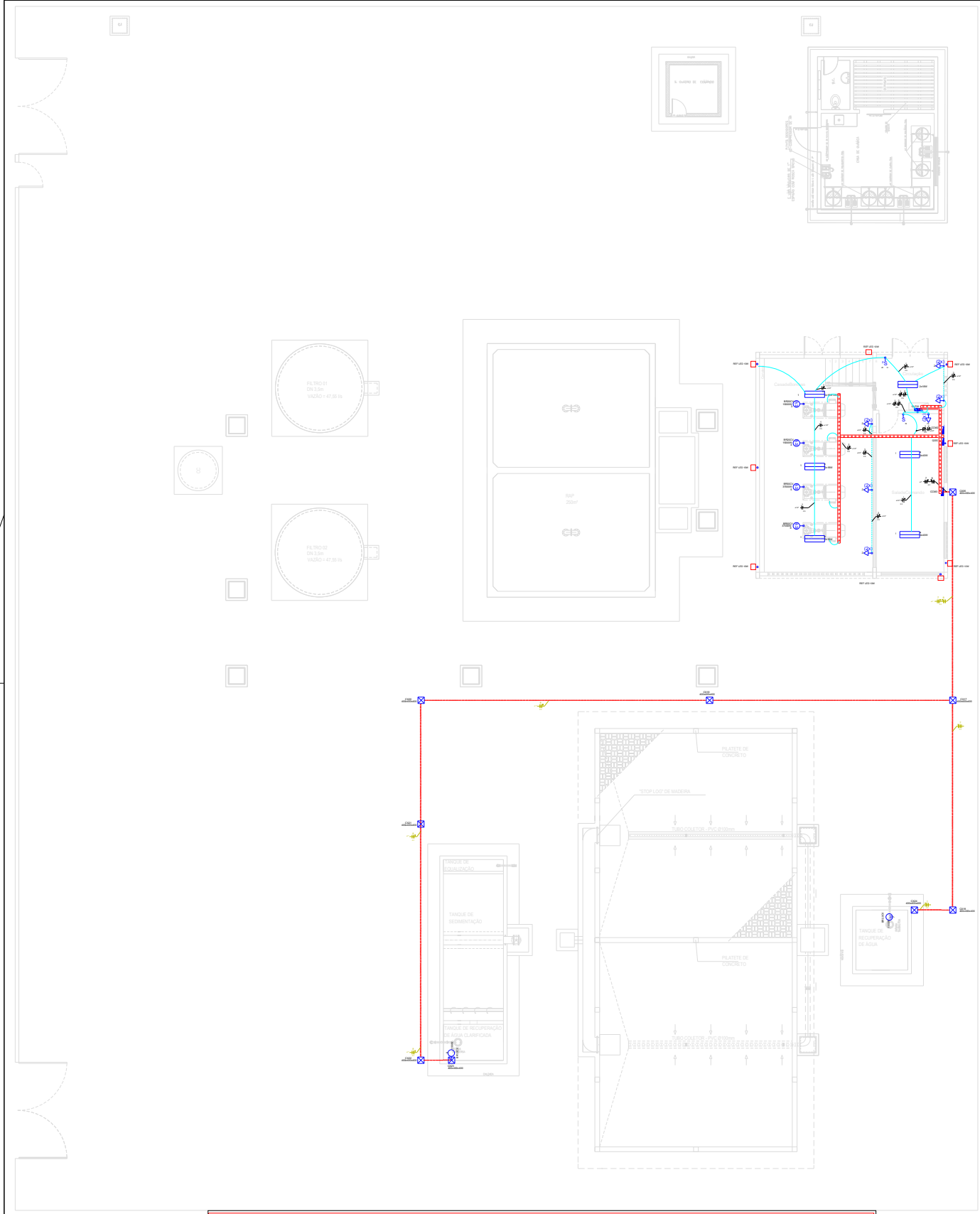
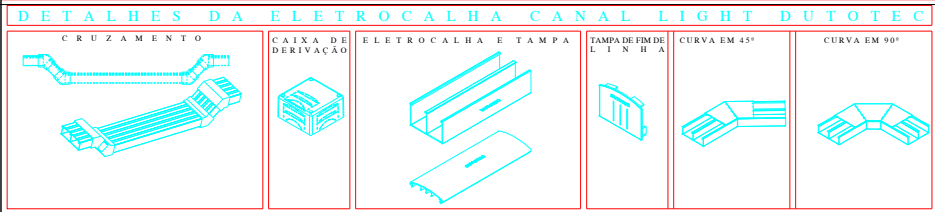
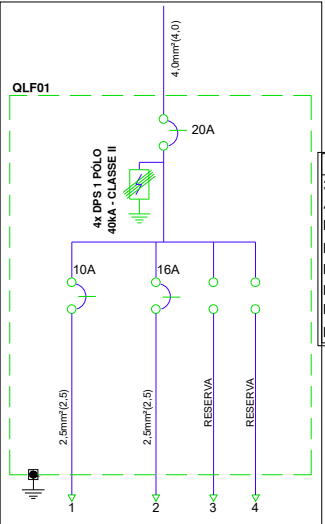
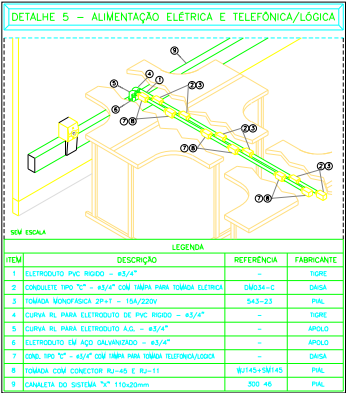
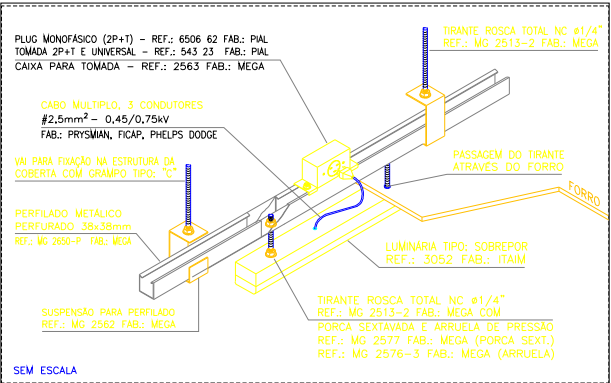
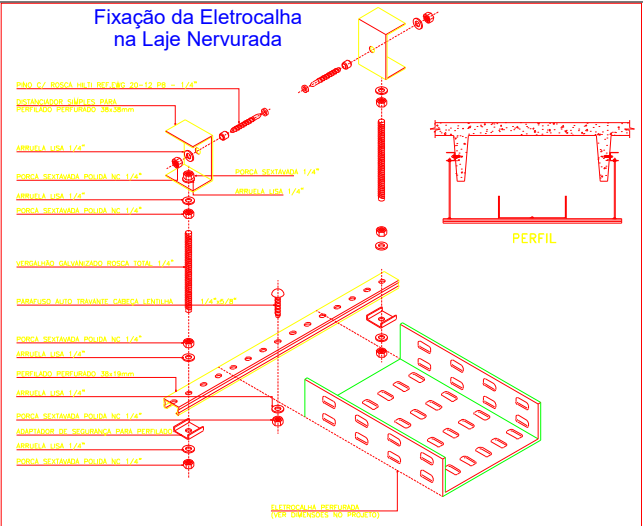
Assinado de forma digital por
ROCHELHA FREIRE
ROCHA:62905830344
Dados: 2022.04.25 08:56:26 -03'00'

	PROJETO ELETRICO DA SALA DE COMANDO			
LOCAL:				
Eng. ^a Responsável:	Rochelha Freire Rocha Crea-CE nº 0604609191			ESCALA:
				1/50
DESENHISTA				DATA:
PRANCHA:	1/5	FOLHA:	1	

[illegible]

ROCHELHA FREIRE
ROCHA:62905830344

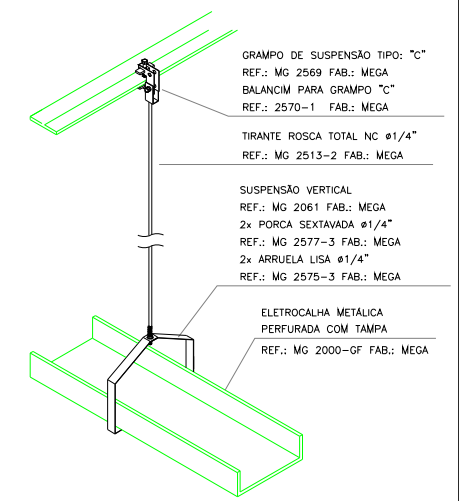
	PROJETO ELETRICO DA CASA QUIMICA			
LOCAL:				
Eng. ^a Responsável:	Rochelha Freire Rocha Crea-CE nº 0604609191			ESCALA:
				1/50
DESENHISTA				DATA:
PRANCHA:	2/5	FOLHA:	2	



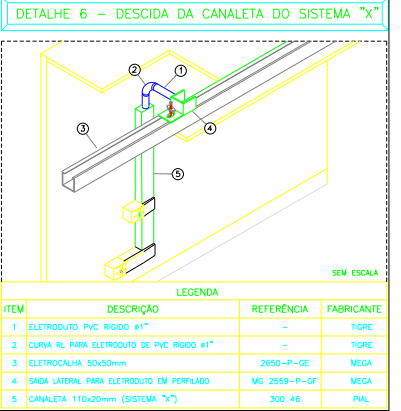
CASA DAS BOMBAS QUADRO DE LUZ E FORÇA 01								
QLF 01								
LOCALIZAÇÃO	DESCRIÇÃO	QUANTIDADE	POT(W)	POT (VA)	TENSÃO(V)	In(A)	CABO(mm²)	DISJ(A)
CASA DAS BOMBAS	TUG'S	3	1800	2000	220	9	2,5	16
CASA DAS BOMBAS	ILUMINAÇÃO INTERNA E EXTERNA		1168	1298	220	6	4	10
	ENTRADA		2968	3298			6,00	32

Legenda das indicações	
300x300x300	Alvenaria (piso) - 300x300x300 mm
400x400x400	Alvenaria (piso) - 400x400x400 mm
BR2,0T	Tomada - uso específico - Bomba recalque - 2,0cv trifásico
BR20T	Tomada - uso específico - Bomba recalque - 20cv trifásico
BR1M	Tomada - uso específico - Bomba recalque - 1cv monofásico
BR50T	Tomada - uso específico - Bomba recalque - 50cv trifásico
BR7,5T	Tomada - uso específico - Bomba recalque - 7,5cv trifásico
LED	LED - 50/10W - Aterrada

SUSTENTAÇÃO DA ELETROCALHA SEM ESCALA



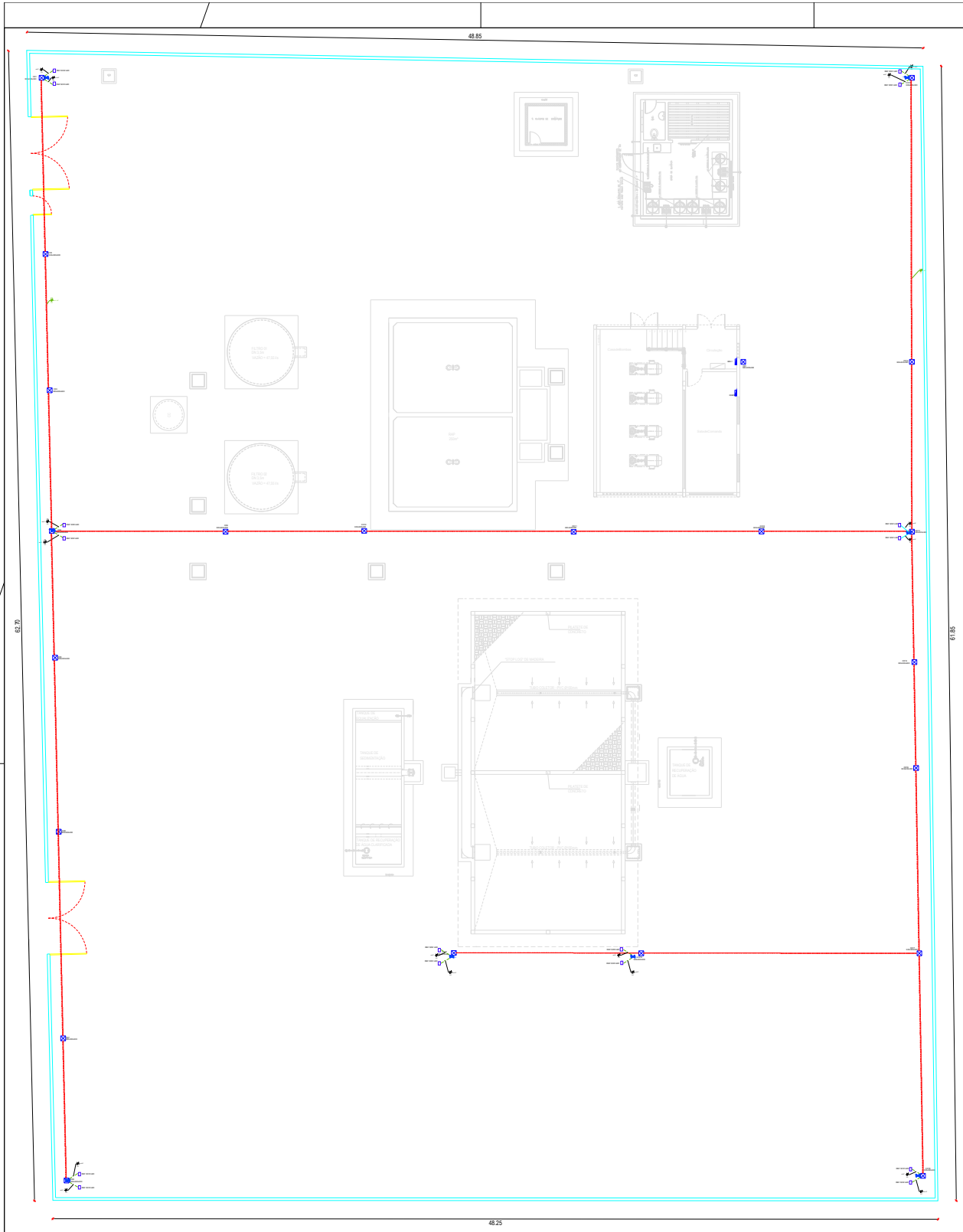
Legenda	
1	2 tomadas baixas a 0,30m do piso
2	Caixa de passagem
3	Transformador 75 Kva
4	Interruptor simples 1 tecla a 1,20m do piso
5	Interruptor simples 2 teclas a 1,20m do piso
6	Refletor de 10/50W LED
7	Luminária p/ lâmpada tubular 18W LED
8	Motor monofásico a 0,30m do piso
9	Motor trifásico a 0,30m do piso
10	Ponto genérico de luz 100W
11	Quadro de distribuição/Quadro Luz e Força
12	Quadro de medição
13	Tomada baixa a 0,30m do piso
14	Tomada média a 1,20m do piso
15	BARRAMENTO DE EQUIPOTENCIALIZAÇÃO PRINCIPAL BEP/IBEL



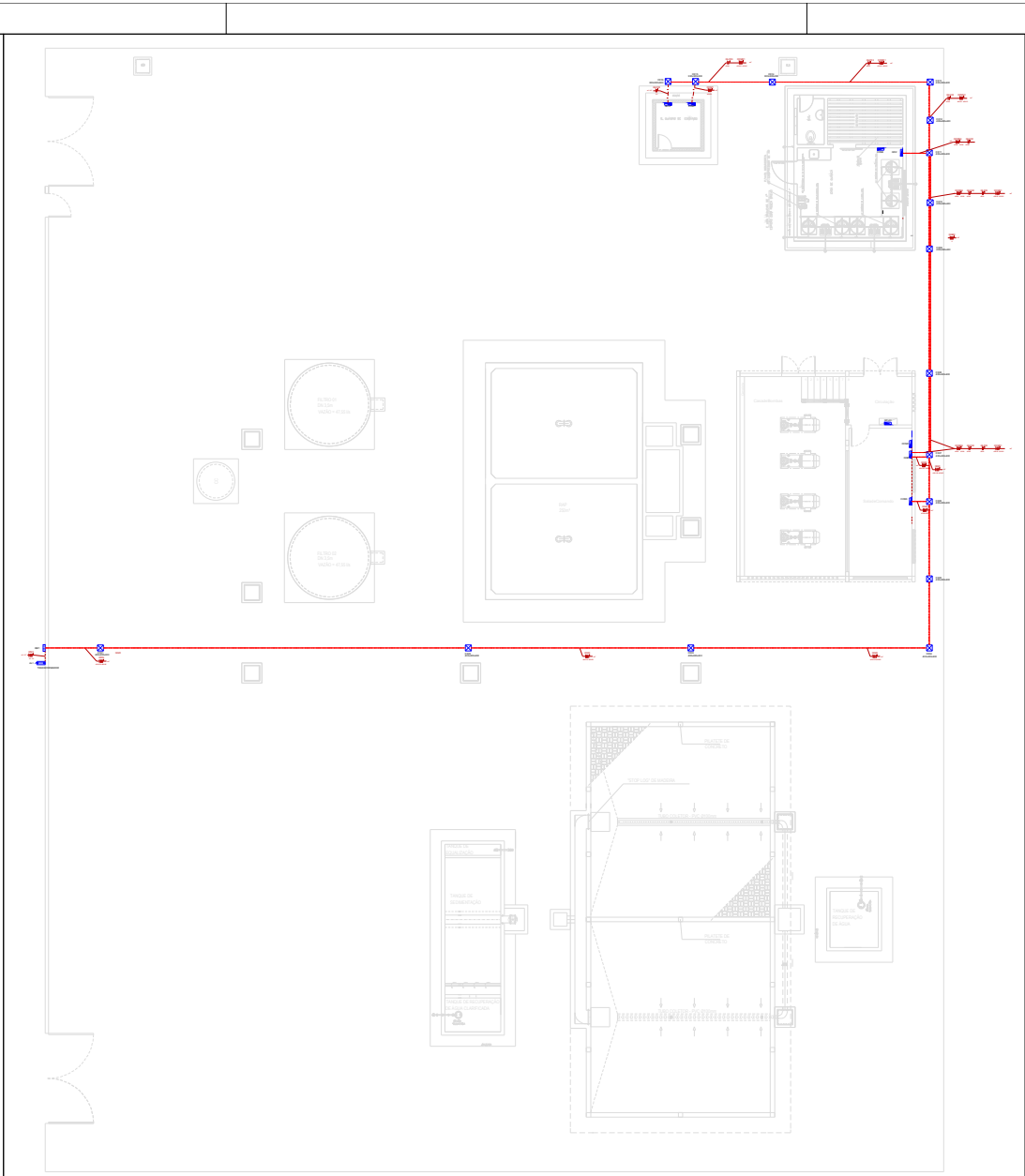
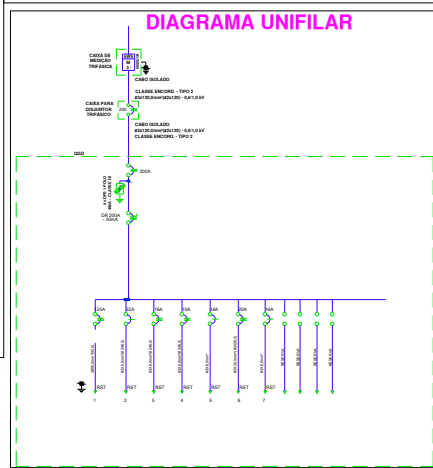
ROCHELHA FREIRE
ROCHA:62905830344

Assinado de forma digital por ROCHELHA FREIRE ROCHA:62905830344
Dados: 2022.04.25 08:59:04 -03'00'

PROJETO ELETRICO DA CASA DE BOMBAS				
LOCAL:				
Eng. ^a Responsável:	Rochelha Freire Rocha Crea-CE nº 0604609191			ESCALA: 1/50
DESENHISTA				DATA:
PRANCHA:	3/5	FOLHA:	3	



Legenda das indicações	
300x300x300	Alvenaria (piso) - 300x300x300 mm
400x400x400	Alvenaria (piso) - 400x400x400 mm
BR2,0T	Tomada - uso específico - Bomba recalque - 2,0cv trifásico
BR20T	Tomada - uso específico - Bomba recalque - 20cv trifásico
BR1M	Tomada - uso específico - Bomba recalque - 1cv monofásico
BR50T	Tomada - uso específico - Bomba recalque - 50cv trifásico
BR7,5T	Tomada - uso específico - Bomba recalque - 7,5cv trifásico
LED	LED - 50/10W - Aterrada

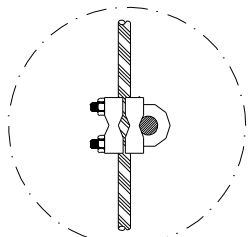


Legenda	
1 (2x)	2 tomadas baixas a 0,30m do piso
2	Caixa de passagem
3	Transformador 75 Kva
4	Interruptor simples 1 tecla a 1,20m do piso
5	Interruptor simples 2 teclas a 1,20m do piso
6	Refletor de 10/50W LED
7	Luminária p/ lâmpada tubular 18W LED
8	Motor monofásico a 0,30m do piso
9	Motor trifásico a 0,30m do piso
10	Ponto genérico de luz 100W
11	Quadro de distribuição/Quadro Luz e Força
12	Quadro de medição
13	Tomada baixa a 0,30m do piso
14	Tomada média a 1,20m do piso
15	BARRAMENTO DE EQUIPOTENCIALIZAÇÃO PRINCIPAL BEP/BEL

ROCHELHA FREIRE
ROCHA:62905830344

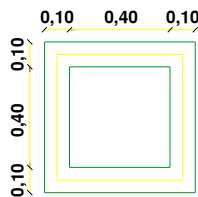
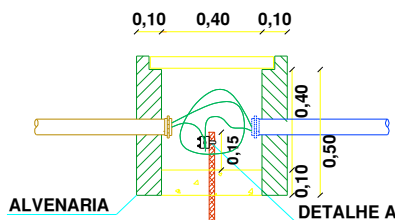
Assinado de forma digital por
ROCHELHA FREIRE
ROCHA:62905830344
Dados: 2022.04.25 08:59:58 -03'00'

PROJETO ELETRICO DA ILUMINAÇÃO EXTERNA E ALIMNETADORES				
LOCAL:				
Eng.ª Responsável:	Rochelha Freire Rocha Crea-CE nº 0604609191		ESCALA:	1/50
DESENHISTA			DATA:	
PRANCHA:	4/5	FOLHA:	4	

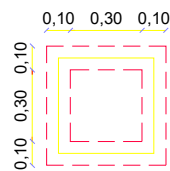


CONETOR TIPO CABO-HASTE

DETALHE A
ESCALA SEM ESCALA



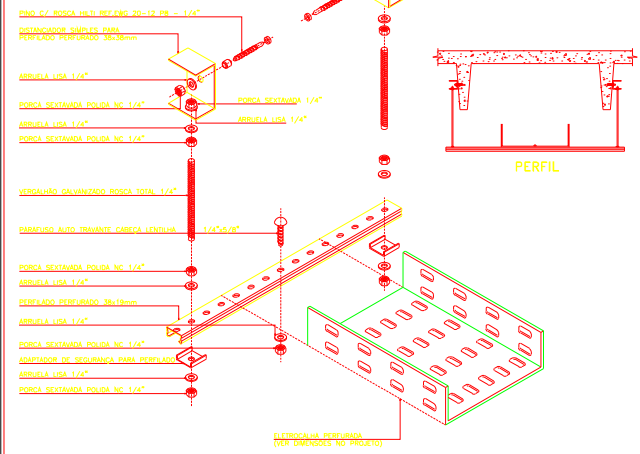
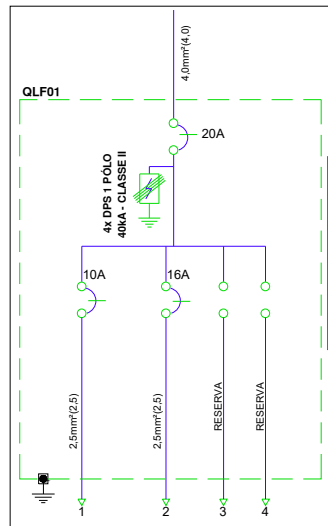
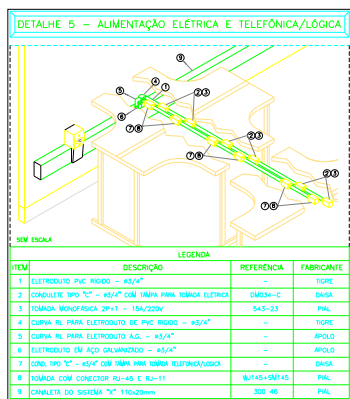
HASTE DE ATERramento TIPO
COPPERWELD DE ø3/4"x3.000mm



HASTE DE ATERramento TIPO
COPPERWELD DE ø5/8"x2.400mm

DETALHE CAIXA DE ATERramento E
PASSAGEM DE 0,30x0,30x0,40m DOS
POSTES DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA
ESCALA SEM ESCALA

Fixação da Eletrocalha
na Laje Nervurada

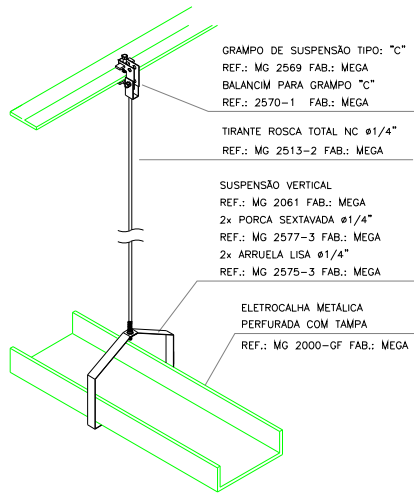


QUADRO GERAL DE DISTRIBUIÇÃO - QGD							
CIRCUITOS	POTÊNCIA(KW)	POTÊNCIA (KVA)	In(A)	CABO(mm2)	DISJUNTOR(A)	FASE(S)	DESCRIÇÃO
1	52000	64198	102	95	125	RST	CCM02
2	2968	3298	15	6	32	T	QLF1
3	3000	3797	5	6	16	RST	CCM03
4	2250	2813	5	6	10	RST	CCM04
5	1796	2206	10	4	16	S	QLF2
6	5500	6790	12	35	20	RST	CCM01
7	738	3298	15,0	4	6	R	QLF3
68252		66051					

Legenda das indicações	
300x300x300	Alvenaria (piso) - 300x300x300 mm
400x400x400	Alvenaria (piso) - 400x400x400 mm
BR2,0T	Tomada - uso específico - Bomba recalque - 2,0cv trifásico
BR20T	Tomada - uso específico - Bomba recalque - 20cv trifásico
BR1M	Tomada - uso específico - Bomba recalque - 1cv monofásico
BR50T	Tomada - uso específico - Bomba recalque - 50cv trifásico
BR7,5T	Tomada - uso específico - Bomba recalque - 7,5cv trifásico
LED	LED - 50/10W - Aterrada

SUSTENTAÇÃO DA ELETROCALHA

SEM ESCALA

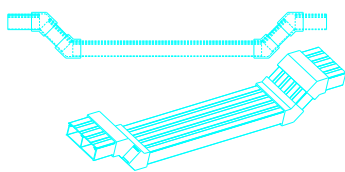


Legenda	
1	2 tomadas baixas a 0,30m do piso
2	Caixa de passagem
3	Transformador 75 Kva
4	Interruptor simples 1 tecla a 1,20m do piso
5	Interruptor simples 2 teclas a 1,20m do piso
6	Refletor de 10/50W LED
7	Luminária p/ lâmpada tubular 18W LED
8	Motor monofásico a 0,30m do piso
9	Motor trifásico a 0,30m do piso
10	Ponto genérico de luz 100W
11	Quadro de distribuição/Quadro Luz e Força
12	Quadro de medição
13	Tomada baixa a 0,30m do piso
14	Tomada média a 1,20m do piso
15	BARRAMENTO DE EQUIPOTENCIALIZAÇÃO PRINCIPAL BEPIBEL

DETALHE 6 - DESCIDA DA CANALETA DO SISTEMA "X"			
ITEM	DESCRIÇÃO	REFERÊNCIA	FABRICANTE
1	ELETRODUTO PVC RÍGIDO ø1"	-	TIGRE
2	CURVA 90° PARA ELETRODUTO DE PVC RÍGIDO ø1"	-	TIGRE
3	ELETROCALHA 50x50mm	2650-P-GE	MEGA
4	SADA LATERAL PARA ELETRODUTO EM PERFILADO	MG 2659-P-GE	MEGA
5	CANALETA 110x20mm (SISTEMA "X")	300 46	PAL

DETALHES DA ELETROCALHA CANAL LIGHT DUTOTEC

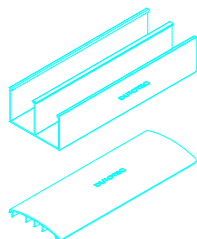
CRUZAMENTO



CAIXA DE DERIVAÇÃO



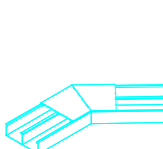
ELETROCALHA E TAMPA



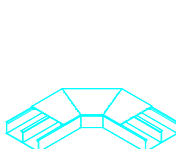
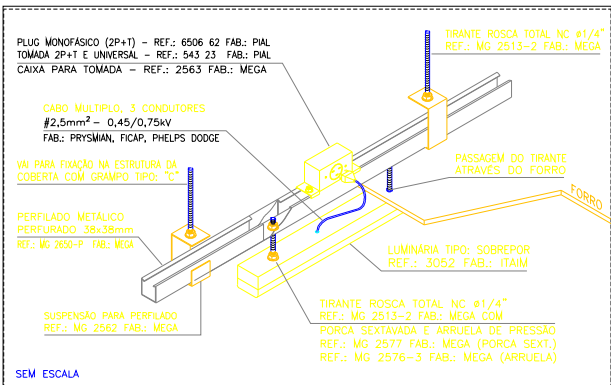
TAMPA DE FIM DE LINHA



CURVA EM 45°



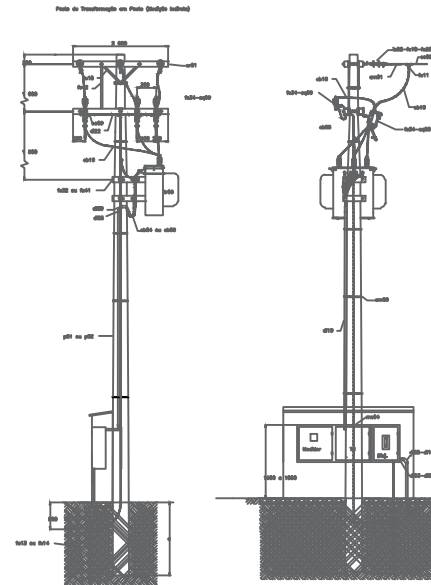
CURVA EM 90°



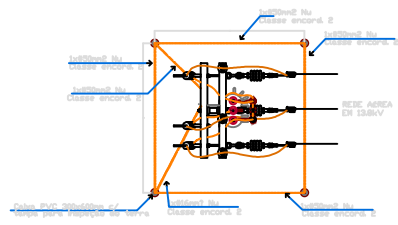
ROCHELHA FREIRE
ROCHA:6290583034
4

Assinado de forma digital por
ROCHELHA FREIRE
ROCHA:62905830344
Dados: 2022.04.25 09:00:42 -03'00'

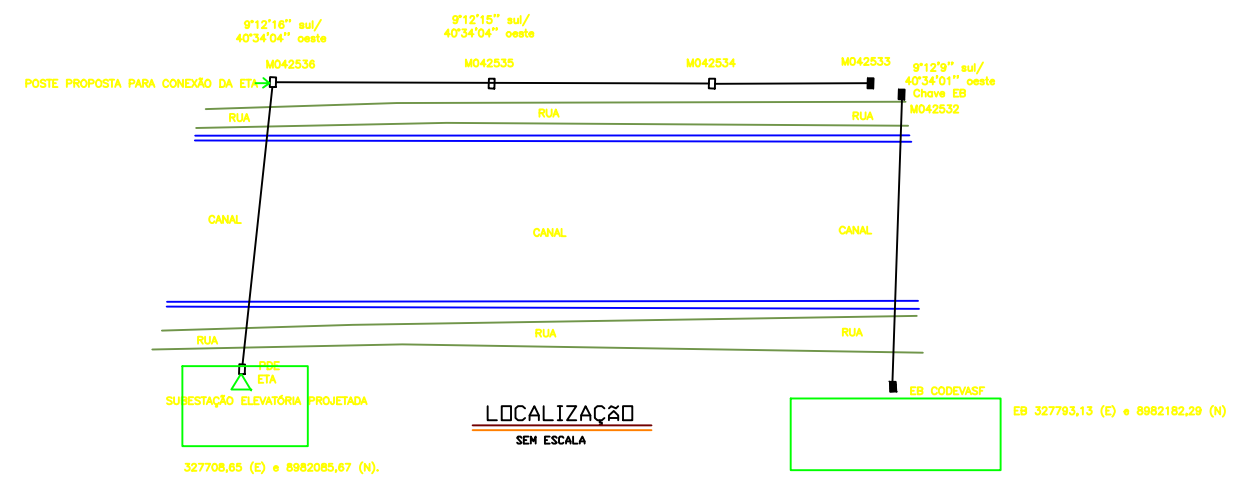
PROJETO ELETRICO DA CASA DE BOMBAS				
LOCAL:				
Eng. ^a Responsável:	Rochelha Freire Rocha Crea-CE nº 0604609191			ESCALA: SEM
DESENHISTA				DATA:
PRANCHA:	5/5	FOLHA:	5	



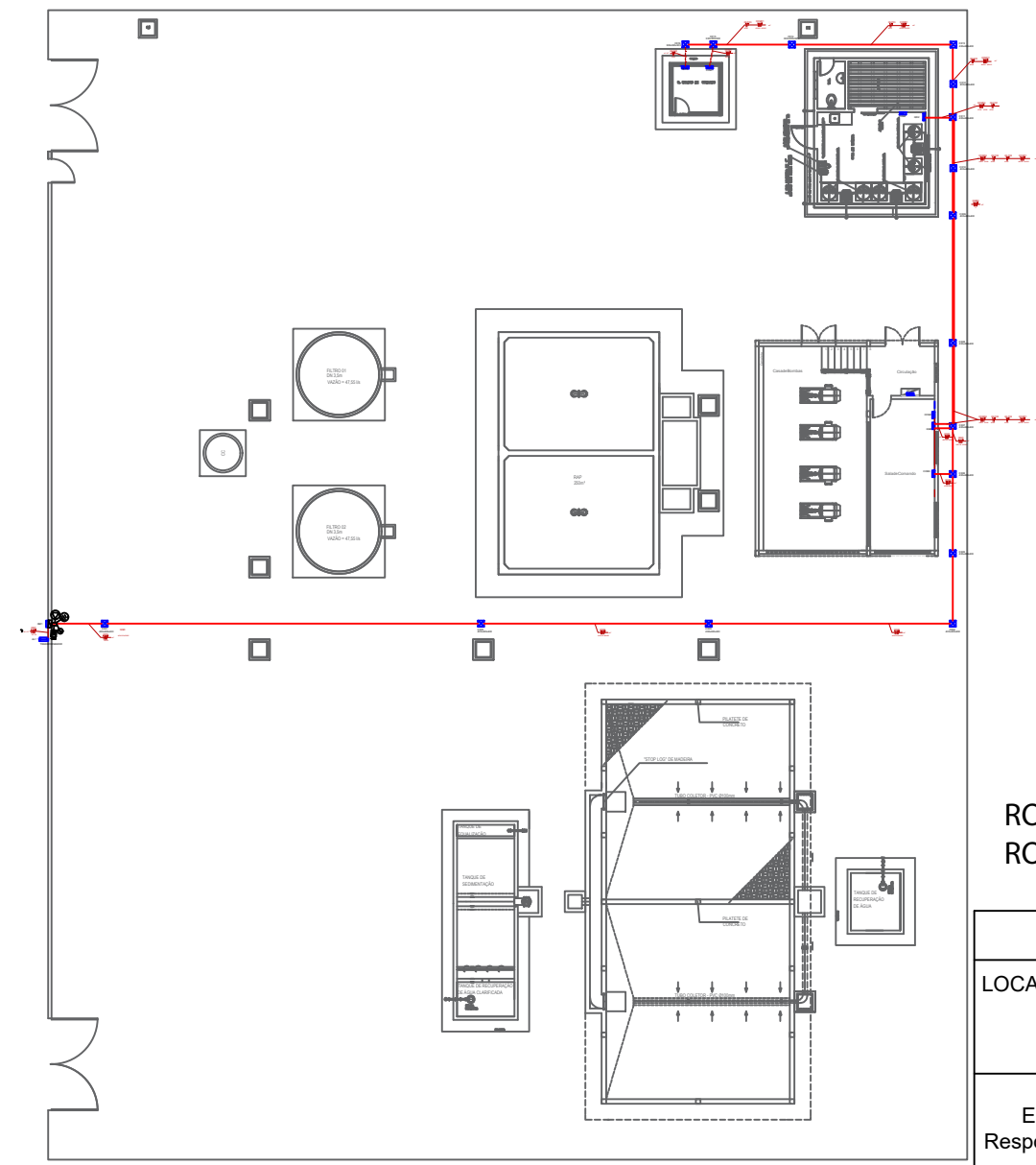
VISTA LATERAL
ESCALA 1/50



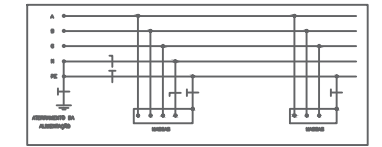
VISTA SUPERIOR
ESCALA 1/50



LOCALIZAÇÃO
SEM ESCALA



LOCALIZAÇÃO
SEM ESCALA



ESQUEMA TN-S DE ATERRAMENTO/SISTEMA TRIFÁSICO
SEM ESCALA

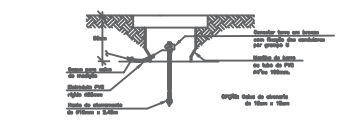


DIAGRAMA UNIFILAR
SEM ESCALA

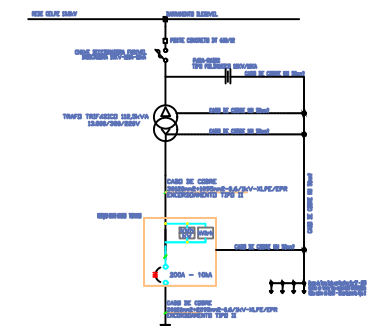


DIAGRAMA UNIFILAR
SEM ESCALA

am01	Alça pré-formada de distribuição — condutores de alumínio
am09	Arame de aço zincado Ø 2,1 mm (14 BWG)
cb04	Cabo de cobre com isolamento para 750 V, seção adequada
cb05	Cabo de cobre flexível, seção 120 mm², isolamento em XLPE — 0,6/1,0 kV
cb09	Cabo de cobre com isolamento para 0,6/1,0 kV XLPE, seção adequada
cb19	Cabo de cobre protegido 25 mm² — 15 kV
co05	Conector derivação tipo estribo, a compressão, de alumínio, para cabos CA—CAA
co09	Conector derivação, paralelo, de bronze estanhado, com 1 parafuso para condutores de cobre, Ø TR e DR 4,50 a 10,7
cr01	Cruzeta de concreto, seção retangular 90x90x2 000 mm
di03	Arruela para fixação de eletroduto
di04	Bucha para fixação de eletroduto
di09	Cabeçote ou curva de 135°
di15	Curva de 90° de aço galvanizado ou PVC rígido
di19	Eletroduto de PVC rígido ou aço galvanizado
di22	Grampo "U" galvanizado de 30 mm para madeira
di25	Luva de emenda para eletroduto de aço zincado ou PVC rígido
eq03	Chave fusível de distribuição, base tipo "C", abertura sob carga, 15 kV
eq09	Para-raios a êxidos metálicos, sem centelhador, com desligador automático, polimérico, 12 kV, 10 kA
fe10	Gancho olhal
fe11	Grampo de linha viva para condutores de cobre, seções TR25 a 120 mm² e DR16 a 70 mm²
fe13	Haste para terra, cantoneira de aço galvanizado
fe14	Haste para terra, cobreada de seção circular
fe18	Mão francesa plana de 819 mm
fe20	Olhal para parafuso
fe32	Suporte Ø adequado para instalação de equipamento em poste de concreto circular
fe34	Suporte para fixação de para-raios e chave fusível
fe41	Suporte para instalação de equipamentos em poste de concreto duplo T
fe42	Mão francesa plana de 1 053 mm
is02	Isolador de disco para cadeia, de porcelana ou vidro temperado
me02	Caixa de medição tipo M
me03	Caixa seccionadora tipo T
me04	Caixa Metálica para instalação do Medidor em Baixa Tensão — Medição Indireta
p01	Poste de concreto DT 12/800 comprimento e resistência nominal adequados
p02	Poste de concreto DT 12/800 comprimento e resistência nominal adequados
tr06	Transformador trifásico de distribuição 112kVA — 15 kV

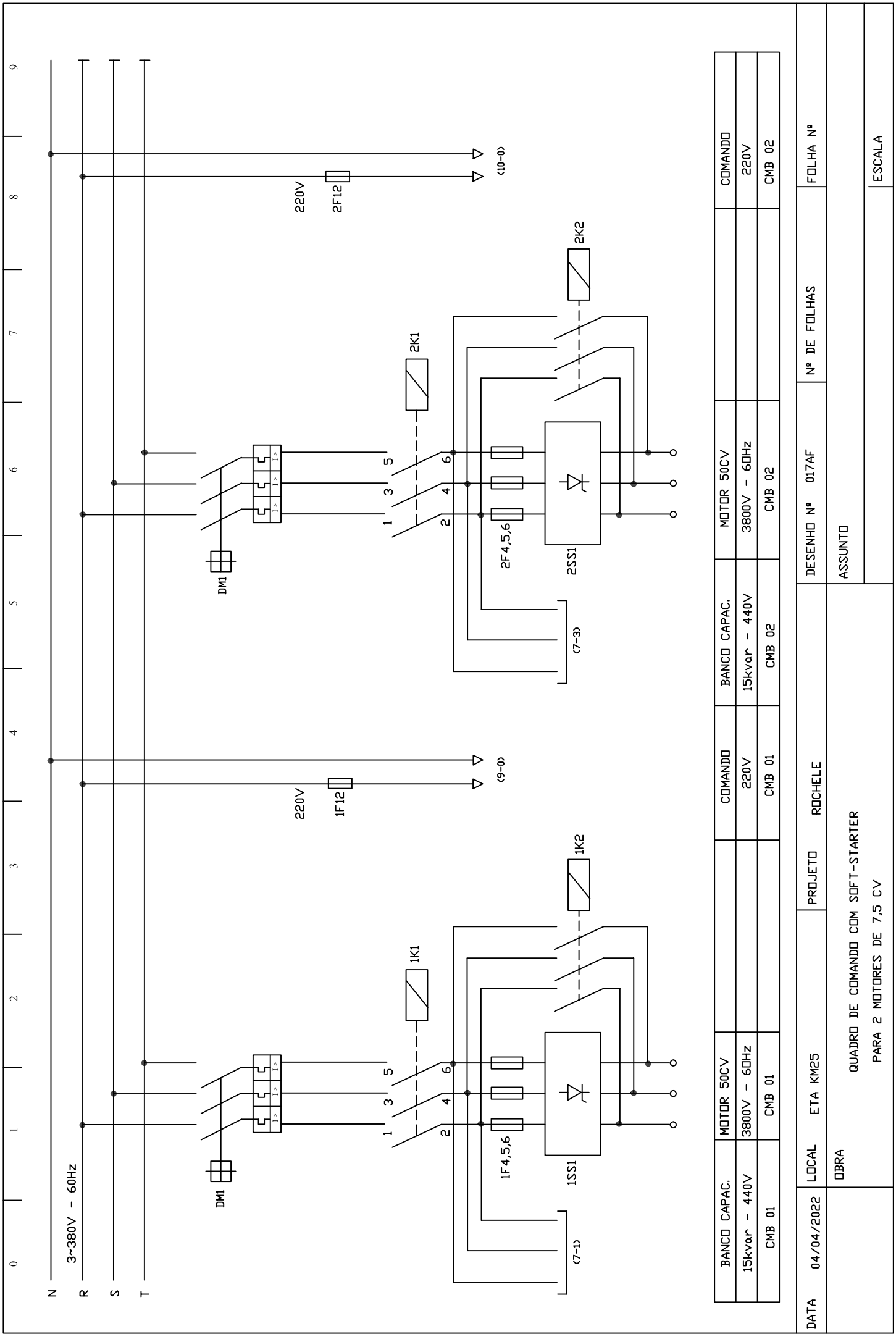
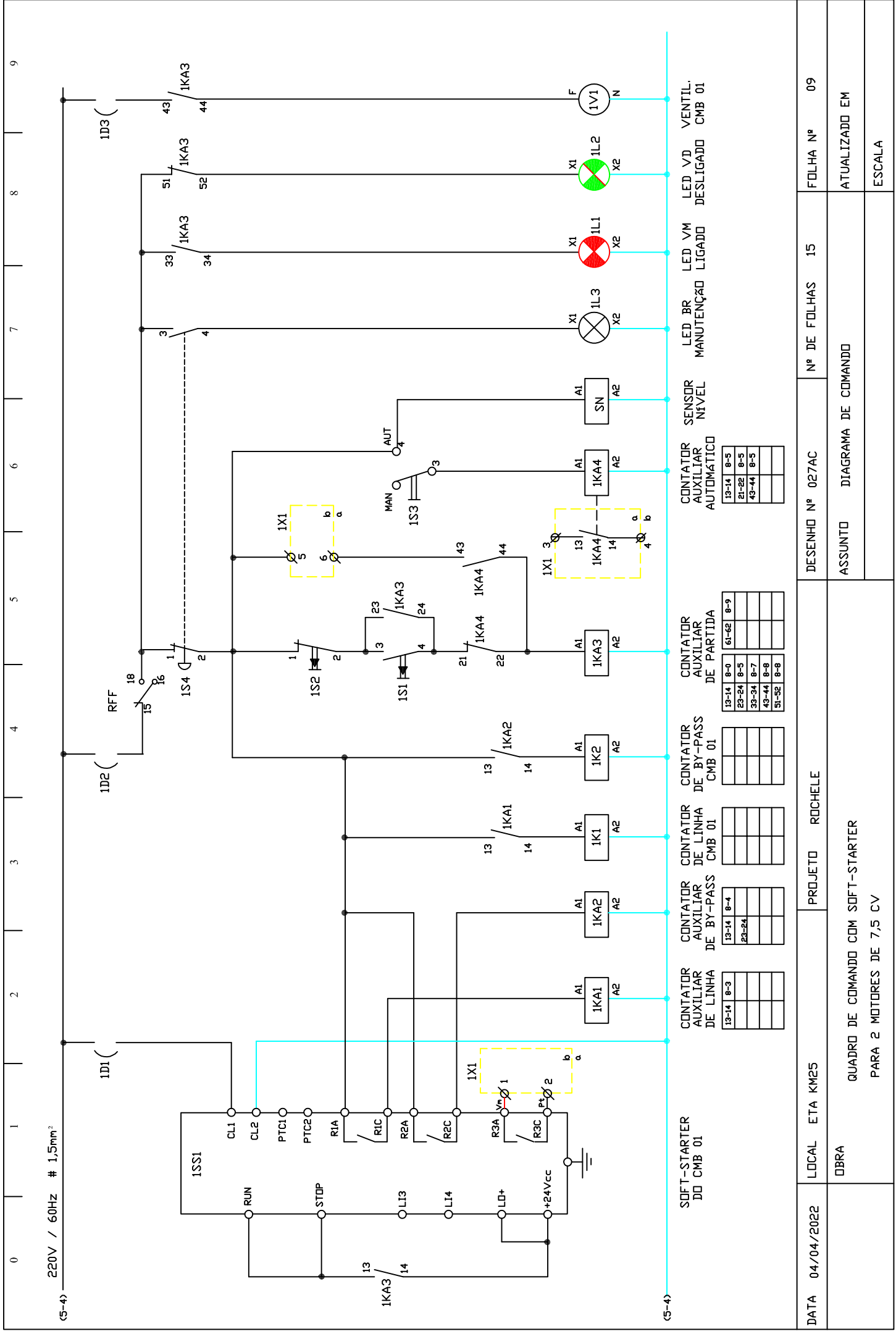
ROCHELHA FREIRE
ROCHA:62905830344

Assinado de forma digital por
ROCHELHA FREIRE
ROCHA:62905830344
Dados: 2022.04.25 08:53:22 -03'00'

PROJETO DA SE 112,5 KVA SIMPLIFICADA				
LOCAL:	Rochelha Freire Rocha			
Eng. ^a Responsável:	Rochelha Freire Rocha Crea-CE nº 0604609191			ESCALA:
				1/25
DESENHISTA	DATA:			
PRANCHA:	1/1:	FOLHA:	1	12/04/2022

ESQUEMA ELÉTRICO
CCM 01
2 x 7,5CV

DATA: 04/04/2022	LOCAL: ETA KM05	PROJETO: ROCHIELLE	DESENHO Nº: 01	Nº DE FOLHAS: 11	FOLHA Nº: 01
ASSINTO: CCM 01	QUANDO DE COMANDO COM SFTT-STARTER PARA 2 MOTORES DE 7,5 CV	PROJETO: ROCHIELLE	DESENHO Nº: 01	Nº DE FOLHAS: 11	FOLHA Nº: 01
CLIENTE: SENHAR - PREFETURA DE PETROLINA					

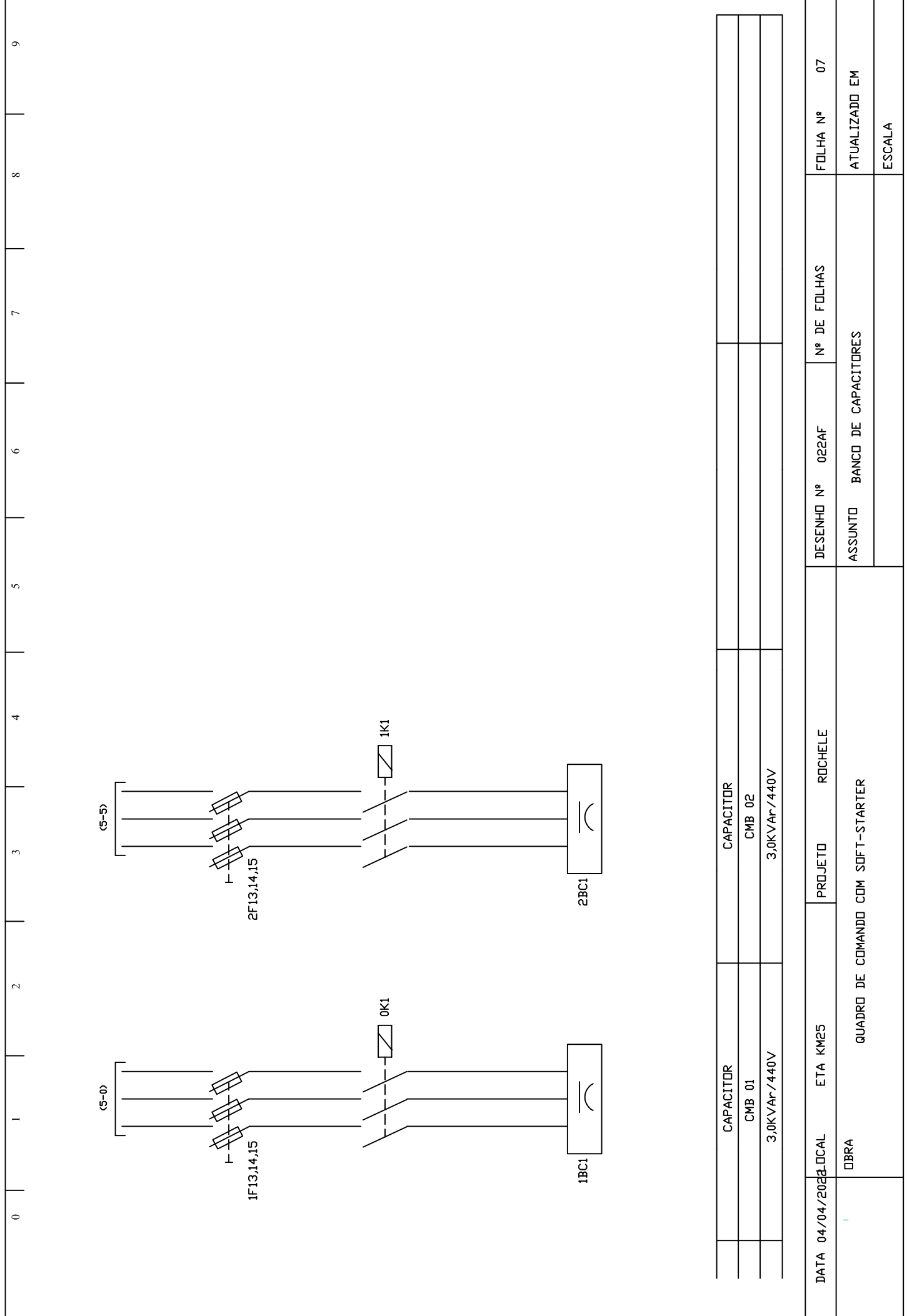
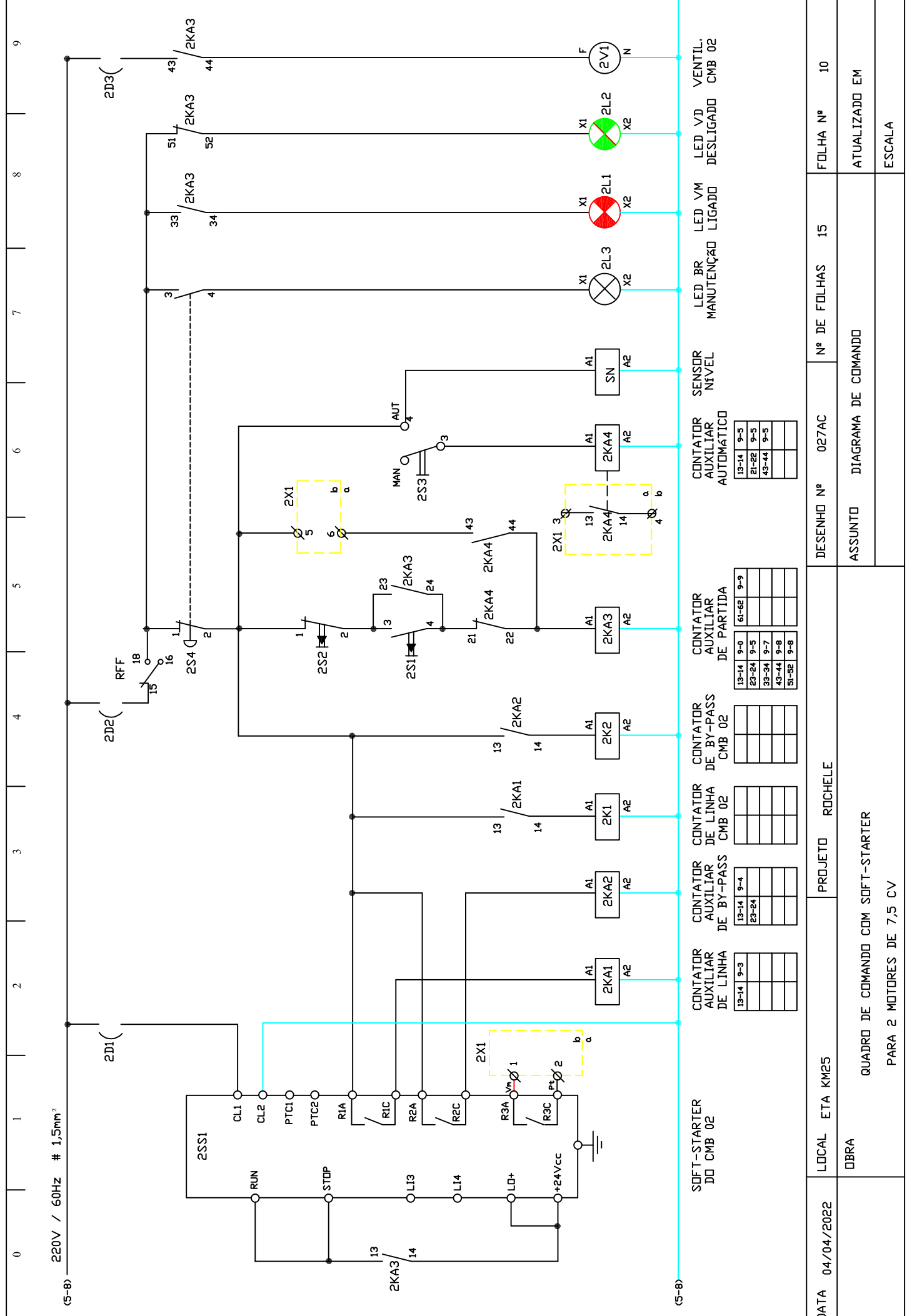


ITEM	QUANT.	REFERENCIA	ESPECIFICAÇÃO DE MATERIAL	FABRICANTE
01	06	IF4.5.6/2F4.5.6	FUSIVEL ULTRA-RÁPIDO DE 400A	
02	02	16A	DISJUNTOR MOTOR 16A	
03	01		RELE FALTA FASES	
04	03	0F4.5.6	FUSIVEL DIÁZED 6A/10A TOMADA, DESMID. E LAMPADAS	
05	06	IF0.11.12/2F0.11.12	FUSIVEL DIÁZED 6A/10A COMANDO	
06	04		PROTEÇÃO CONTRA-SURTO DE TENSÃO CLASSE 1/11	
07	01	01		
08	03	1V1/2V1/3V1	VENTILADOR	
09	01	001	DISJUNTOR GERAL 10A ALIMENTAÇÃO DAS SFTT'S	
10	02	1K2/2K2	CONTATOR DE LINHA	
11	02	1K2/2K2	CONTATOR DE BY-PASS	
12	02	1K4/2K4/1	CONTATOR AUXILIAR DE LINHA	
13	02	1K4/2K4/2	CONTATOR AUXILIAR DE BY-PASS	
14	02	1K4/2K4/3	CONTATOR AUXILIAR DE PARTIDA	
15	02	1K4/2K4/4	CONTATOR AUXILIAR AUTOMÁTICO	
16	02	1S1/2S1	SFTT-STARTER 2 X 50CV / 2 X 20CV	
17	02	1S1/2S1	BOITEIRA LIGA	
18	02	1S3/2S3	BOITEIRA DESLIGA	
19	02	1S3/2S3	CHAVE SELETOIRA MANUAL / AUTOMÁTICO	
20	02	1S4/2S4	BT030 DE EMERGÊNCIA	

DATA: 04/04/2022	LOCAL: ETA KM05	PROJETO: ROCHIELLE	DESENHO Nº: 01	Nº DE FOLHAS: 11	FOLHA Nº: 01
ASSINTO: CCM 01	QUANDO DE COMANDO COM SFTT-STARTER PARA 2 MOTORES DE 7,5 CV	PROJETO: ROCHIELLE	DESENHO Nº: 01	Nº DE FOLHAS: 11	FOLHA Nº: 01
CLIENTE: SENHAR - PREFETURA DE PETROLINA					

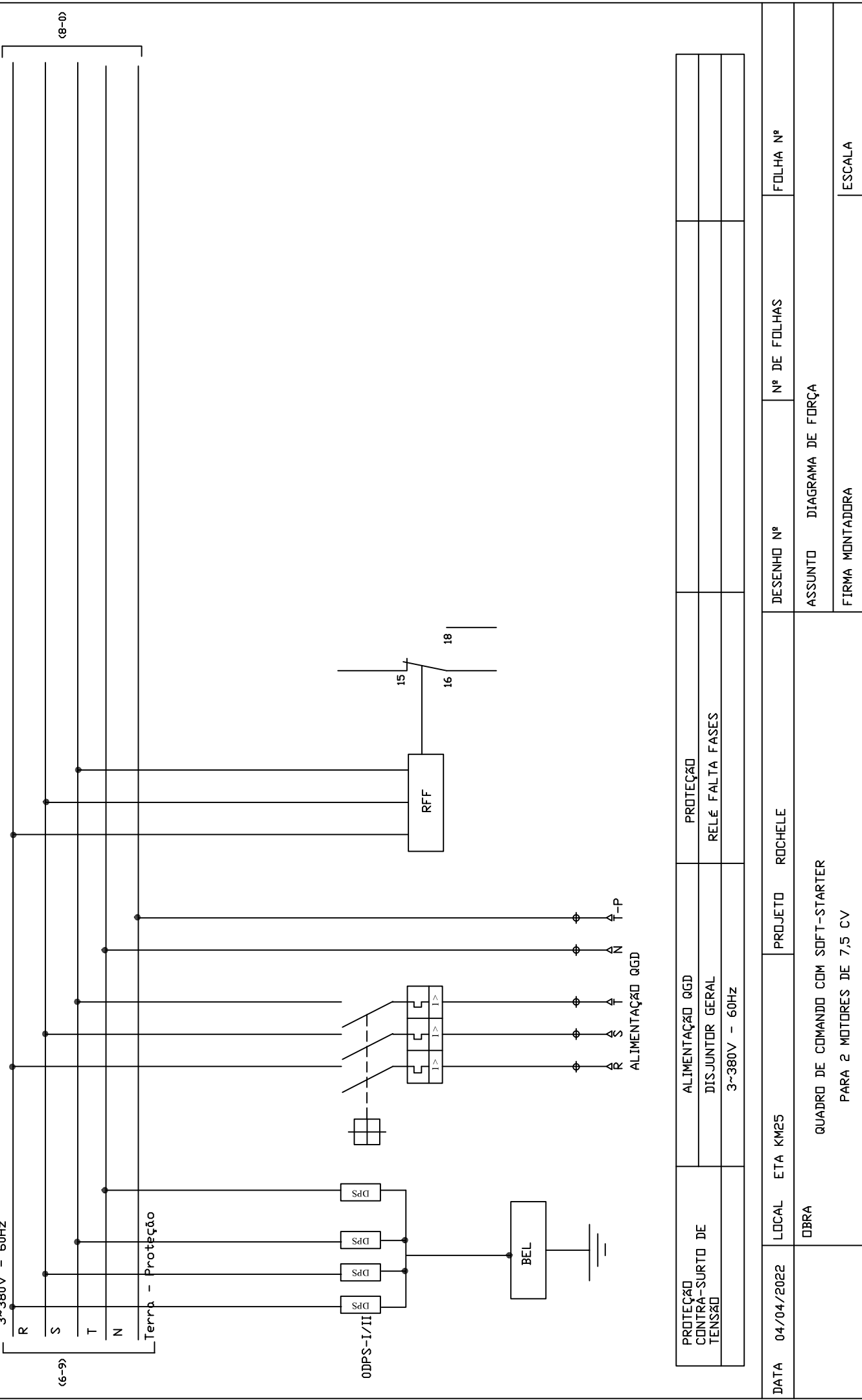
ITEM	FOLHA	DESCRIÇÃO	DESENHO Nº	REVISÃO	Nº REV.
01	01	CAPA			0
02	02	ÍNDICE			0
03	03	DIAGRAMA DE FORÇA			0
04	04	DIAGRAMA DE FORÇA			0
05	05	BANCO DE CAPACITORES			0
06	06	BANCO DE CAPACITORES			0
07	07	TOMADA ILUMINAÇÃO E EXAUSTORES			0
08	08	DIAGRAMA DE COMANDO			0
09	09	DIAGRAMA DE COMANDO			0
10	10	DIAGRAMA DE COMANDO			0
11	11	ESPECIFICAÇÃO DE MATERIAIS			0
12	12				0
13	13				0
14	14				0
15	15				0
16	16				0
17	17				0
18	18				0
19	19				0
20	20				0

DATA: 04/04/2022	LOCAL: ETA KM05	PROJETO: ROCHIELLE	DESENHO Nº: 01	Nº DE FOLHAS: 11	FOLHA Nº: 01
ASSINTO: CCM 01	QUANDO DE COMANDO COM SFTT-STARTER PARA 2 MOTORES DE 7,5 CV	PROJETO: ROCHIELLE	DESENHO Nº: 01	Nº DE FOLHAS: 11	FOLHA Nº: 01
CLIENTE: SENHAR - PREFETURA DE PETROLINA					

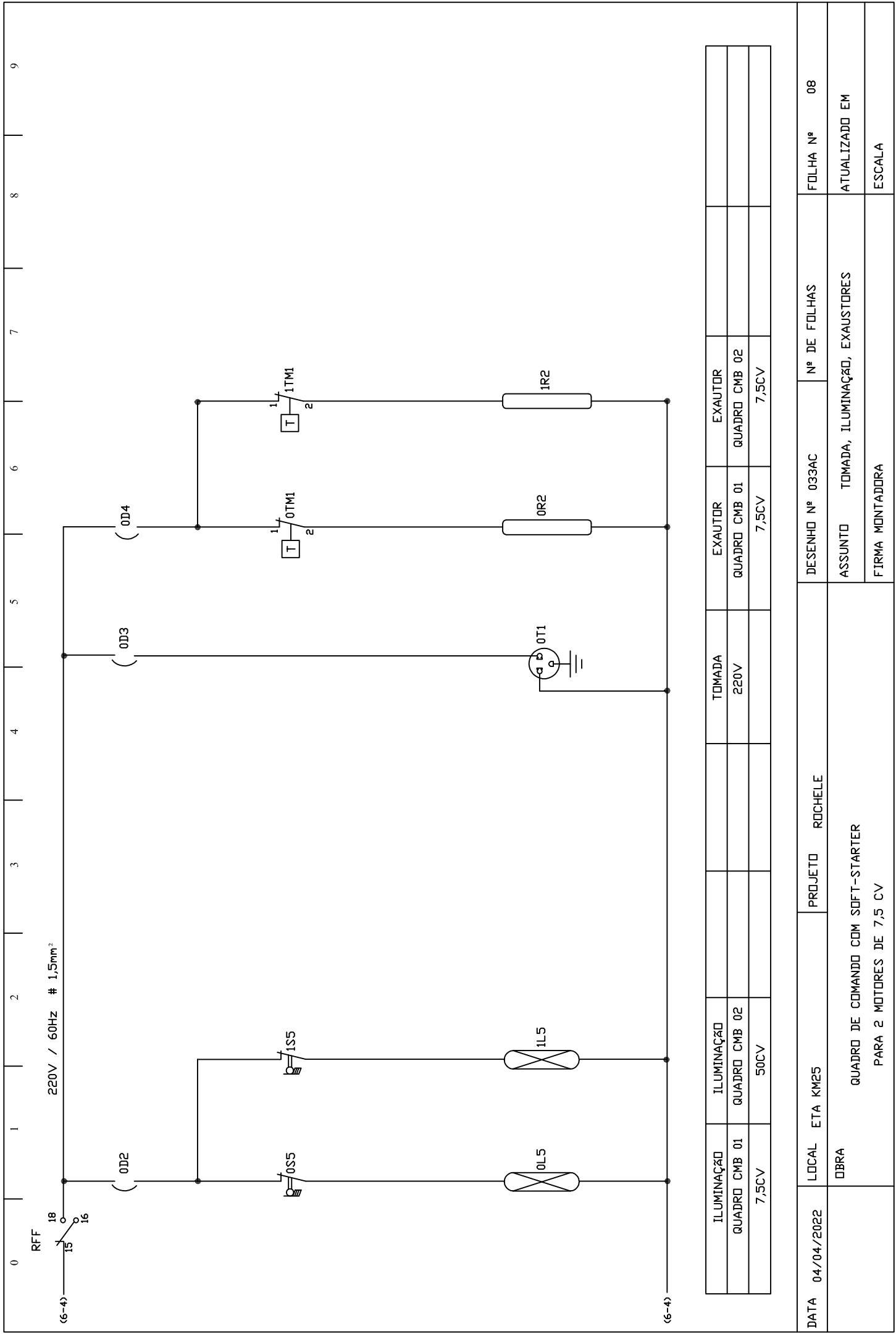
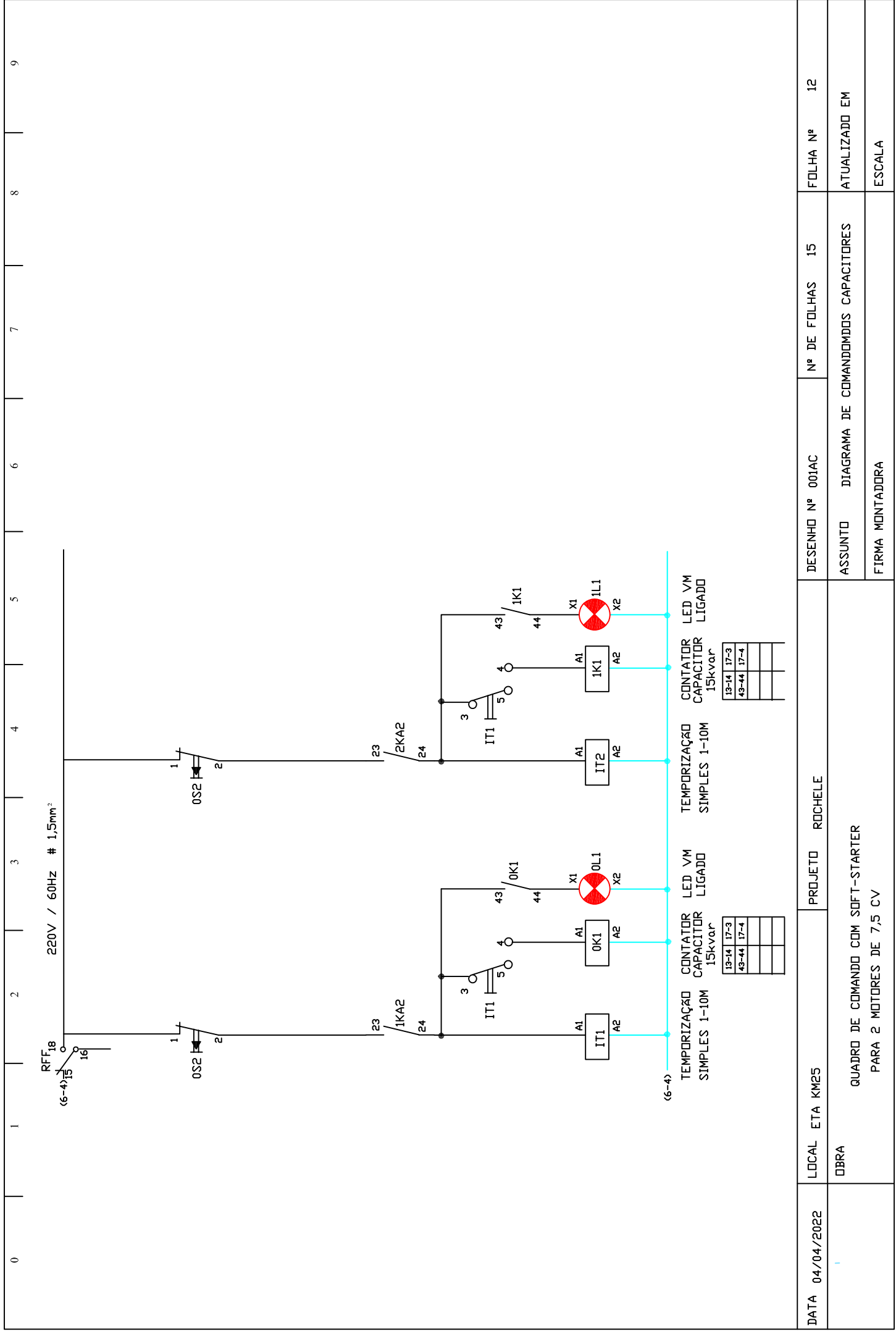


ITEM	QUANT.	REFERENCIA	ESPECIFICAÇÃO DE MATERIAL	FABRICANTE
21	02	11/2L1	SINALERA VM LIGADO	
22	02	11/2L2	SINALERA VD DESLIGADO	
23	02	11/3/L3	SINALERA BR MANUTENÇÃO	
24	02	0L5/L5	ILUMINAÇÃO INTERNA DOS QUADROS	
25	02	0L5/L5	TEMPERIZADOR SIMPLES DE 1-0 MINUTOS	
26	02	002	DISJUNTOR MONOFÁSICO 10A ILUMINAÇÃO DOS PAINÉIS	
27	01	003	DISJUNTOR MONOFÁSICO 10A TOMADA	
28	01	003	DISJUNTOR MONOFÁSICO 10A TOMADA	
29	01	101/201/301	DISJUNTOR MONOFÁSICO 10A ALIMENTAÇÃO DAS SFTT'S	
30	01	102/202/302	DISJUNTOR MONOFÁSICO 10A COMANDO	
31	01	103/203/303	DISJUNTOR MONOFÁSICO 10A VENTILADOR	
32	01	011	EXAUSTORES COM FILTROS	
33	01	011	TOMADA UNIVERSAL 2P+T, 220V, 10A	
34	01	011	FIM DE CURSO ILUMINAÇÃO INTERNA DOS QUADROS	
35	02	055/155	CONTATOR DE LINHA BANCO DE CAPACITORES 15 E 7,5 KVAR	
36	02	061/161	BANCO CAPACITOR DE 3,8KVAR	
37	02	081/181	2X CONJUNTOS CHAVES E FUSIVEL RETARDADOS 10A	
38	02	087/187/287	2X CONJUNTOS CHAVES E FUSIVEL RETARDADOS 10A	
39	02			
40	02			

DATA: 04/04/2022	LOCAL: ETA KM05	PROJETO: ROCHIELLE	DESENHO Nº: 01	Nº DE FOLHAS: 11	FOLHA Nº: 01
ASSINTO: CCM 01	QUANDO DE COMANDO COM SFTT-STARTER PARA 2 MOTORES DE 7,5 CV	PROJETO: ROCHIELLE	DESENHO Nº: 01	Nº DE FOLHAS: 11	FOLHA Nº: 01
CLIENTE: SENHAR - PREFETURA DE PETROLINA					



DATA: 04/04/2022	LOCAL: ETA KM05	PROJETO: ROCHIELLE	DESENHO Nº: 01	Nº DE FOLHAS: 11	FOLHA Nº: 01
ASSINTO: CCM 01	QUANDO DE COMANDO COM SFTT-STARTER PARA 2 MOTORES DE 7,5 CV	PROJETO: ROCHIELLE	DESENHO Nº: 01	Nº DE FOLHAS: 11	FOLHA Nº: 01
CLIENTE: SENHAR - PREFETURA DE PETROLINA					



ITEM	QUANT.	REFERENCIA	ESPECIFICAÇÃO DE MATERIAL	FABRICANTE
01	06	IF4.5.6/2F4.5.6	FUSIVEL ULTRA-RÁPIDO DE 400A	
02	02	16A	DISJUNTOR MOTOR 16A	
03	01		RELE FALTA FASES	
04	03	0F4.5.6	FUSIVEL DIÁZED 6A/10A TOMADA, DESMID. E LAMPADAS	
05	06	IF0.11.12/2F0.11.12	FUSIVEL DIÁZED 6A/10A COMANDO	
06	04		PROTEÇÃO CONTRA-SURTO DE TENSÃO CLASSE 1/11	
07	01	01		
08	03	1V1/2V1/3V1	VENTILADOR	
09	01	001	DISJUNTOR GERAL 10A ALIMENTAÇÃO DAS SFTT'S	
10	02	1K2/2K2	CONTATOR DE LINHA	
11	02	1K2/2K2	CONTATOR DE BY-PASS	
12	02	1K4/2K4/1	CONTATOR AUXILIAR DE LINHA	
13	02	1K4/2K4/2	CONTATOR AUXILIAR DE BY-PASS	
14	02	1K4/2K4/3	CONTATOR AUXILIAR DE PARTIDA	
15	02	1K4/2K4/4	CONTATOR AUXILIAR AUTOMÁTICO	
16	02	1S1/2S1	SFTT-STARTER 2 X 50CV / 2 X 20CV	
17	02	1S1/2S1	BOITEIRA LIGA	
18	02	1S3/2S3	BOITEIRA DESLIGA	
19	02	1S3/2S3	CHAVE SELETOIRA MANUAL / AUTOMÁTICO	
20	02	1S4/2S4	BT030 DE EMERGÊNCIA	

DATA: 04/04/2022	LOCAL: ETA KM05	PROJETO: ROCHIELLE	DESENHO Nº: 01	Nº DE FOLHAS: 11	FOLHA Nº: 01
ASSINTO: CCM 01	QUANDO DE COMANDO COM SFTT-STARTER PARA 2 MOTORES DE 7,5 CV	PROJETO: ROCHIELLE	DESENHO Nº: 01	Nº DE FOLHAS: 11	FOLHA Nº: 01
CLIENTE: SENHAR - PREFETURA DE PETROLINA					

ROCHELHA FREIRE
ROCHA:62905830
344

Assinado de forma digital por
ROCHELHA FREIRE
ROCHA:62905830344
Dados: 2022.04.28 10:16:39
-03'00'

