



PLANO URBANÍSTICO E AMBIENTAL
E PROJETOS ESPECÍFICOS PARA O
V E T O R I P I T A N G A

PRODUTO Nº 13 – RELATÓRIO DE ANDAMENTO XIII
RELATÓRIO 27 - PROJETO DE DETALHAMENTO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO
SANITÁRIO DO VETOR IPITANGA
VOLUME 4 – PROJETO ELÉTRICO
TOMO I - MEMORIAL DESCRITIVO

Governo do Estado da Bahia

Rui Costa
Governador

Secretaria de Infraestrutura Hídrica e Saneamento

Cássio Ramos Peixoto
Secretário

Superintendência de Saneamento

Carlos Fernando Gonçalves de Abreu
Superintendente

Diretoria de Saneamento Urbano

Geraldo de Senna Luz
Diretor

Coordenador

Anesio Miranda Fernandes

Equipe Técnica de Acompanhamento

Engenheiro Civil Anésio Miranda Fernandes

Analista Técnica

Tônia Maria Dourado Vasconcelos

Secretaria de Desenvolvimento Urbano

Carlos Martins
Secretário

Superintendência de Planejamento e Gestão

Lívia Maria Gabrielli Azevedo
Superintendente

Superintendência de Habitação

Adalva Tonhá
Superintendente

Superintendência de Mobilidade

Grace Gomes
Superintendente

Equipe Técnica de Acompanhamento

Arquiteta/Urbanista Maria de Lourdes Costa Souza
Arquiteta/Urbanista Silvia Verena Escudero
Arquiteta/Urbanista Sara Cristina Medeiros Cavalcante
Arquiteta/Urbanista Maria Dulce Lavigne de Lemos Mota

**CONSÓRCIO
HYDROS ENGENHARIA E PLANEJAMENTO S/A
FFA ARQUITETURA E URBANISMO LTDA**

RESPONSÁVEL TÉCNICO - HYDROS

Engº Sílvio Humberto Vieira Regis

RESPONSÁVEL TÉCNICO - FFA

Arq. Floriano Freaza

DIRETOR

Engº Sílvio Humberto Vieira Regis

COORDENAÇÃO GERAL

Engº Ulysses Fontes Lima

COORDENAÇÃO SETORIAL

Geol. Sandro Camargo

COORDENAÇÃO TÉCNICA

Arq. Floriano Freaza

Arq. Liana Viveiros

GERENTE DO CONTRATO

Arq. Liana Viveiros

EQUIPE TÉCNICA

Engº Cláudio Luis de Souza Arraes

Engº Jorge Almério Sousa Moreira

Engº Tiago Leite Carneiro

Engº Ramon Castro de Oliveira

APOIO TÉCNICO

Anderson Santana Araújo

Lúcia Maria Bacellar Reis

Maria Perpetua Rodrigues

Washington Luis Silva Neri

**PLANO URBANÍSTICO E AMBIENTAL E PROJETOS ESPECÍFICOS PARA O
VETOR IPITANGA**

PRODUTO Nº 13 – RELATÓRIO DE ANDAMENTO XIII

**RELATÓRIO 27 - PROJETO DE DETALHAMENTO DO SISTEMA DE
ESGOTAMENTO SANITÁRIO DO VETOR IPITANGA**

VOLUME 4 – PROJETO ELÉTRICO

TOMO I – MEMORIAL DESCRITIVO

APRESENTAÇÃO

O CONSÓRCIO HYDROS ENGENHARIA E PLANEJAMENTO S/A e FFA ARQUITETURA LTDA apresenta o Relatório 27 - Projeto de Detalhamento do Sistema de Esgotamento Sanitário do Vetor Ipitanga, que compõe parte do Produto N° 13 - Relatório de Andamento XIII, conforme previsto no Plano de Trabalho.

O Relatório 27 – Projeto de Detalhamento do Sistema de Esgotamento Sanitário do Vetor Ipitanga está sendo apresentado em cinco volumes:

- Volume 1 – Memorial Descritivo e Peças Gráficas;
- Volume 2 – Peças Gráficas;
- Volume 3 – Peças Gráficas;
- **Volume 4 – Projeto Elétrico;**
- Volume 5 – Orçamento.

O presente documento corresponde ao Volume 4 – Projeto Elétrico, Tomo I – Memorial Descritivo.

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	i
1 PROJETO DAS INSTALAÇÕES PARA OPERAÇÃO	1
1.1 INTRODUÇÃO.....	1
2 SUPORTE NORMATIVO.....	2
3 ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DE ESGOTO	3
3.1 ESTAÇÃO ELEVATÓRIA EEE-1	3
3.1.1 <u>Padrão de Entrada em Baixa Tensão 220/127V</u>	3
3.1.2 <u>Gerador 30/27 kVA</u>	3
3.1.3 <u>Circuitos de Força</u>	4
3.1.4 <u>Circuitos Auxiliares (Abrigo do Gerador, Mureta do CCM e Poço de Sucção)</u>	5
3.1.5 <u>Iluminação Externa</u>	6
3.2 ESTAÇÃO ELEVATÓRIA EEE-2	6
3.2.1 <u>Padrão de Entrada em Baixa Tensão 220/127V</u>	6
3.2.2 <u>Gerador 54/49 kVA</u>	7
3.2.3 <u>Circuitos de Força</u>	8
3.2.4 <u>Circuitos Auxiliares (Abrigo do Gerador, Mureta do CCM e Poço de Sucção)</u>	9
3.2.5 <u>Iluminação Externa</u>	10
3.3 ESTAÇÃO ELEVATÓRIA EEE-3	10
3.3.1 <u>Padrão de Entrada em Baixa Tensão 220/127V</u>	10
3.3.2 <u>Gerador 20/18 kVA</u>	11
3.3.3 <u>Circuitos de Força</u>	11
3.3.4 <u>Circuitos Auxiliares (Abrigo do Gerador, Mureta do CCM e Poço de Sucção)</u>	13
3.3.5 <u>Iluminação Externa</u>	13
3.4 ESTAÇÃO ELEVATÓRIA EEE-4	14
3.4.1 <u>Padrão de Entrada em Baixa Tensão 220/127V</u>	14
3.4.2 <u>Gerador 75/68 kVA</u>	14
3.4.3 <u>Circuitos de Força</u>	15
3.4.4 <u>Circuitos Auxiliares (Abrigo do Gerador, Mureta do CCM e Poço de Sucção)</u>	16
3.4.5 <u>Iluminação Externa</u>	17
3.5 ESTAÇÃO ELEVATÓRIA EEE-5	18
3.5.1 <u>Padrão de Entrada em Baixa Tensão 220/127V</u>	18
3.5.2 <u>Gerador 14/13 kVA</u>	18

3.5.3	<u>Circuitos de Força</u>	19
3.5.4	<u>Circuitos Auxiliares (Abrigo do Gerador, Mureta do CCM e Poço de Sucção)</u>	20
3.5.5	<u>Iluminação Externa</u>	21
3.6	<u>ESTAÇÃO ELEVATÓRIA EEE-6</u>	21
3.6.1	<u>Padrão de Entrada em Baixa Tensão 220/127V</u>	21
3.6.2	<u>Gerador 14/13 kVA</u>	22
3.6.3	<u>Circuitos de Força</u>	23
3.6.4	<u>Circuitos Auxiliares (Abrigo do Gerador, Mureta do CCM e Poço de Sucção)</u>	24
3.6.5	<u>Iluminação Externa</u>	25
3.7	<u>ESTAÇÃO ELEVATÓRIA EEE-7</u>	25
3.7.1	<u>Padrão de Entrada em Baixa Tensão 220/127V</u>	25
3.7.2	<u>Gerador 14/13 kVA</u>	26
3.7.3	<u>Circuitos de Força</u>	26
3.7.4	<u>Circuitos Auxiliares (Abrigo do Gerador, Mureta do CCM e Poço de Sucção)</u>	28
3.7.5	<u>Iluminação Externa</u>	28
3.8	<u>ESTAÇÃO ELEVATÓRIA EEE-8</u>	29
3.8.1	<u>Padrão de Entrada em Baixa Tensão 220/127V</u>	29
3.8.2	<u>Gerador 14/13 kVA</u>	29
3.8.3	<u>Circuitos de Força</u>	30
3.8.4	<u>Circuitos Auxiliares (Abrigo do Gerador, Mureta do CCM e Poço de Sucção)</u>	31
3.8.5	<u>Iluminação Externa</u>	32

LISTA DE QUADROS

Quadro 2.1 - Suporte Normativo – Estruturas de Recalque - Projeto Elétrico.....	2
---	---

1 PROJETO DAS INSTALAÇÕES PARA OPERAÇÃO

1.1 INTRODUÇÃO

O estudo realizado para ampliação do sistema de esgotamento sanitário da localidade de Vetor Ipitanga, no município de Lauro de Freitas, no estado da Bahia, concluiu pela necessidade de implantação de Oito Estações Elevatórias de Esgoto (EEE) além de componentes adicionais.

Este memorial descreve o sistema elétrico projetado, para que o sistema de esgotamento sanitário possa operar dentro dos parâmetros hidráulicos planejados.

O sistema proposto é composto dos seguintes Unidades e configuração hidráulico-elétrica:

- Estação Elevatória EEE-1;
- Estação Elevatória EEE-2;
- Estação Elevatória EEE-3;
- Estação Elevatória EEE-4;
- Estação Elevatória EEE-5;
- Estação Elevatória EEE-6;
- Estação Elevatória EEE-7;
- Estação Elevatória EEE-8;

É a seguinte a configuração Elétrico/hidráulica de cada componente:

Unidade	Formação Hidráulica	Componentes	Gerador (Intermitente/Firme)	Subestação/Padrão BT	Secundário
ESTACÕES ELEVATÓRIAS DE ESGOTO					
EEE - 1	2 (1+1)	7,5CV	15/13,5kVA	BT	220/127V
EEE - 2	2 (1+1)	15CV	15/13,5kVA	BT	220/127V
EEE - 3	2 (1+1)	5CV	40/36kVA	BT	220/127V
EEE - 4	3 (2+1)	20CV	81/74kVA	BT	220/127V
EEE - 5	2 (1+1)	3CV	30/27kVA	BT	220/127V
EEE - 6	2 (1+1)	2CV	60/63kVA	BT	220/127V
EEE - 7	2 (1+1)	3CV	20/18kVA	BT	220/127V
EEE - 8	2 (1+1)	2CV	40/36kVA	BT	220/127V

2 SUPORTE NORMATIVO

O projeto elétrico foi concebido dentro das Normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT e dos padrões da Concessionária de Energia Elétrica local – Coelba, considerando um 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-bomba.

Quadro 2.1 - Suporte Normativo – Estruturas de Recalque - Projeto Elétrico

NORMA	ANO	TÍTULO
NBR 5410/04	2008	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DE BAIXA TENSÃO
NBR 14039	2005	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DE MÉDIA TENSÃO
SM04.08-01.003	2011	FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM MÉDIA TENSÃO DE DISTRIBUIÇÃO À EDIFICAÇÃO INDIVIDUAL
SM04.14-01.001	2012	FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO A EDIFICAÇÕES INDIVIDUAIS
EMBASA	2005	RECOMENDAÇÕES PARA PROJETOS ELÉTRICOS DE SISTEMAS DE ÁGUA E ESGOTO
NBR 8403	1984	APLICAÇÃO DE LINHAS EM DESENHOS - TIPOS DE LINHAS - LARGURAS DAS LINHAS
NBR 10582	1988	APRESENTAÇÃO DA FOLHA PARA DESENHO TÉCNICO
NBR 8402	1994	EXECUÇÃO DE CARÁTER PARA ESCRITA EM DESENHO TÉCNICO
NBR 8196	1999	DESENHO TÉCNICO - EMPREGO DE ESCALAS

Fonte: ABNT.

Como todos os projetos são em baixa tensão, com motores de potencia igual ou inferior 20 cv, não há necessidade de se apresentar à COELBA para análise e aprovação. Dessa forma, por não haver necessidade de individualização dos memoriais descritivos, será apresentado um único volume de descritivo, contendo todas as estações elevatórias do sistema.

3 ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DE ESGOTO

3.1 ESTAÇÃO ELEVATÓRIA EEE-1

3.1.1 Padrão de Entrada em Baixa Tensão 220/127V

Na EEE-1 está prevista alimentação trifásica que atenderá as cargas a serem instaladas. Esta será atendida pela rede secundária da concessionária local, Coelba, em tensão de 220/127V.

O poste do Padrão de Baixa Tensão 220/127V é duplo T de concreto 7m x 200 kg, em estrutura S1-F, conforme peça gráfica anexa.

A partir do ponto de entrega pela Concessionária de Energia até o medidor trifásico serão utilizados cabos de cobre, singelos isolados em PVC 0,6/1kV na bitola de #16mm² para os condutores de fase e neutro dentro de eletrodutos de PVC rígido roscado DN 1.1/2”.

O quadro de medição e proteção geral será de execução ao tempo, em caixa polifásica convencional, em policarbonato, com invólucro manufaturado em alvenaria e concreto, localizado na base do poste.

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. O medidor instalado deve ser trifásico 120 A.

Como proteção geral de entrada será utilizado disjuntor termomagnético tipo caixa moldada, tripolar 500V, 63, 10kA, conforme diagrama unifilar.

A partir do quadro de medição, em circuito trifásico (3F+N+T) dentro de eletrodutos de PVC rígido roscado DN 1 ½” será executada a alimentação do Quadro de Transferência Automática ou Manual – (QTA/QTM) através de cabos de cobre, singelos isolados em PVC 0,6/1kV, na bitola de #16mm² para os condutores de fase, neutro e proteção.

3.1.2 Gerador 30/27 kVA

A fim de permitir o funcionamento contínuo da EEE-1, está previsto a utilização de gerador a diesel, como fonte alternativa de energia elétrica.

A transferência de suprimento de energia entre a rede da concessionária e o grupo gerador será realizada pela chave de transferência automática instalada no quadro de comando. A chave de transferência é composta por um par de contatores tripolares com intertravamento mecânico e elétrico, para garantir que não haja o paralelismo entre as duas fontes de energia (rede da concessionária e grupo gerador), ou seja, a elevatória nunca deverá ser suprida pelas duas fontes simultaneamente.

O quadro de comando através de circuitos eletrônicos monitora a tensão e corrente da rede e comanda o acionamento do grupo gerador. Vale destacar que o tempo para o grupo gerador entrar em operação com tensão nominal é de 10 a 12 segundos.

O grupo gerador deve suportar todo o transiente de partida do motor, uma vez que na falta de energia ele estará desligado, e será acionado automaticamente assim que o grupo gerador entrar em operação.

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

A alimentação do gerador será realizada em circuito trifásico (3F+N+T), por cabos de cobre, singelos isolados em PVC 0,6/1kV, na bitola de #35mm² para os condutores de fase, neutro e proteção, conforme diagrama unifilar e memória de cálculo.

O relé de sobre velocidade é um dispositivo de proteção, que atuará ao ser solicitado mais potência ao gerador. Quando isto ocorre o motor a diesel tende a acelerar, aumentando a velocidade do eixo do dínamo, até que seja inviável o sistema manter a frequência nos 60Hz nominais, neste ponto, o gerador será desligado por esse relé.

Os cálculos para o dimensionamento do gerador não contemplaram o funcionamento simultâneo do motor ativo e reserva.

3.1.3 Circuitos de Força

3.1.3.1 Quadro de Serviço 1 (QS-1)

A partir do QTA, será alimentado o Quadro de Serviço 1 (QS-1), localizado também no Abrigo do Gerador que atenderá todas as cargas da EEE-1, com módulos para os circuitos auxiliares do abrigo do gerador, iluminação externa e Centro de Comando dos Motores (CCM), este para atender a Estação Elevatória propriamente dita.

A alimentação QS-1 será realizada por cabos de cobre, singelos isolados em PVC 0,6/1kV, circuito trifásico (3F+N+T), na bitola de #16mm² para os condutores de fase, neutro e proteção, conforme diagrama unifilar e peça gráfica.

Os cabos do circuito alimentador QS-1 serão lançados em canaleta instalada no solo.

Como proteção geral do QS-1 será utilizado disjuntor termomagnético tripolar padrão VDE 500V, 50A, 10kA.

3.1.3.2 Centro de Comando de Motores (CCM)

A partir do QS-1, será alimentado o Centro de Comando de Motores (CCM) localizado na Mureta do CCM próximo ao Abrigo do Gerador.

A alimentação dos CCM será realizada por cabos de cobre, singelos isolados em PVC 0,6/1kV, circuito trifásico (3F+N+T), na bitola de #10mm² para os condutores de fase, neutro e proteção, conforme diagrama unifilar e memória de cálculo.

Os cabos do circuito alimentador do CCM serão lançados em eletrodutos de PVC rígido roscado na bitola de DN 1", conforme detalhe da mureta em peça gráfica.

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

Como proteção geral do CCM será utilizado disjuntor tripolar padrão VDE 500V, 40A, 5kA.

A EEE-1 será composta por dois conjuntos moto-bombas de 7,5 cv, sendo um operando e um como reserva ativa. Os cabos de interligação do CCM até cada conjunto moto-bomba serão de cobre, tetrapolares, blindados, isolados em PVC 0,6/1kV, na bitola de #6mm², conforme diagrama unifilar e memória de cálculo.

Os cabos dos circuitos dos motores serão lançados em eletrodutos de PVC rígido roscado na bitola de DN 1” enterrados no solo.

O CCM deverá proteger e comandar o motor de 7,5 cv através de conversores de frequência. Vale ressaltar que a flutuação máxima permitida no primário do sistema de distribuição COELBA, é de 6%, no ponto de entrega, no momento da partida.

O CCM 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 reserva entre em funcionamento com o outro motor funcionando evitando sobrecarga no sistema.

3.1.3.3 Quadro de Serviço 2 (QS-2)

A partir do CCM, será alimentado o QS-2 localizado na Mureta do CCM próxima ao Abrigo do Gerador, que atenderá os circuitos auxiliares da EEE-1.

A alimentação QS-2 será realizada por cabos de cobre, singelos isolados em PVC 0,6/1kV, circuito trifásico (3F+N+T), na bitola de #6mm² para os condutores de fase, neutro e proteção, conforme diagrama unifilar e peça gráfica.

Os cabos do circuito alimentador QS-2 serão lançados em eletrodutos de PVC rígido roscado na bitola de DN 1”.

Como proteção geral do QS-2 será utilizado disjuntor tripolar padrão VDE 500V, 20A, 5kA.

3.1.4 Circuitos Auxiliares (Abrigo do Gerador, Mureta do CCM e Poço de Sucção)

Os circuitos de iluminação e tomadas serão através de fios de cobre singelos unipolares isolados em PVC 750V quando instalados aparente e isolação 0,6/1kV quando instalados no piso ou solo, na bitola de #2,5mm², conforme diagrama unifilar.

A iluminação interna do Abrigo do Gerador e Poço de Sucção será efetivada através de lâmpadas mistas de 160W, sendo o acionamento realizado através de um interruptor, conforme indicado no projeto.

Como invólucro da iluminação está prevista luminária tipo industrial IP-65 para lâmpadas mistas de até 250W. Essa luminária deverá possuir corpo em alumínio fundido a fim de garantir maior durabilidade.

A iluminação da Mureta do CCM será através de lâmpada fluorescente compacta de 15W.

No Abrigo do Gerador e Mureta do CCM estão previstas tomadas de dois polos + terra, para permitir a conexão de pequenos equipamentos elétricos utilizados em eventuais manutenções, tais como: furadeiras, politrizes, lixadeiras, etc.

As instalações das luminárias e tomadas serão do tipo aparente em eletroduto de PVC rígido roscado, com conexões, derivações e curvas efetivadas através de condutes em PVC rígido roscado, 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.

3.1.5 Iluminação Externa

A iluminação externa da EEE-1 será realizada através de luminárias externas fechadas em alumínio estampado, equipadas com lâmpadas de vapor de sódio de 250W de potência.

Estas luminárias serão instaladas em poste de concreto Duplo T, 7m x 200kg, em braço de aço galvanizado, conforme peça gráfica anexa.

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 QS-1 instalado no Abrigo do Gerador conforme peça gráfica em anexo.

A fiação será lançada em eletrodutos de PVC rígido roscado na bitola de DN 1", instalados enterrados no solo. 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.

3.2 ESTAÇÃO ELEVATÓRIA EEE-2

3.2.1 Padrão de Entrada em Baixa Tensão 220/127V

Na EEE-2 está prevista alimentação trifásica que atenderá as cargas a serem instaladas. Esta será atendida pela rede secundária da concessionária local, Coelba, em tensão de 220/127V.

O poste do Padrão de Baixa Tensão 220/127V é duplo T de concreto 7m x 200kg, em estrutura S1-F, conforme peça gráfica anexa.

A partir do ponto de entrega pela Concessionária de Energia até o medidor trifásico serão utilizados cabos de cobre, singelos isolados em PVC 0,6/1kV na bitola de #16mm² para os condutores de fase e neutro dentro de eletrodutos de PVC rígido roscado DN 1.1/2".

O quadro de medição e proteção geral será de execução ao tempo, em caixa polifásica convencional, em policarbonato, com invólucro manufaturado em alvenaria e concreto, localizado na base do poste.

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. O medidor instalado deve ser trifásico 120 A.

Como proteção geral de entrada será utilizado disjuntor termomagnético tipo caixa moldada, tripolar 500V, 63A, 10kA, conforme diagrama unifilar.

A partir do quadro de medição, em circuito trifásico (3F+N+T) dentro de eletrodutos de PVC rígido roscado DN 1 ½" será executada a alimentação do Quadro de Transferência Automática ou Manual – (QTA/QTM) através de cabos de cobre, singelos isolados em PVC 0,6/1kV, na bitola de #16mm² para os condutores de fase, neutro e proteção.

3.2.2 Gerador 54/49 kVA

A fim de permitir o funcionamento contínuo da EEE-2, está previsto a utilização de gerador a diesel, como fonte alternativa de energia elétrica.

A transferência de suprimento de energia entre a rede da concessionária e o grupo gerador será realizada pela chave de transferência automática instalada no quadro de comando. A chave de transferência é composta por um par de contatores tripolares com intertravamento mecânico e elétrico, para garantir que não haja o paralelismo entre as duas fontes de energia (rede da concessionária e grupo gerador), ou seja, a elevatória nunca deverá ser suprida pelas duas fontes simultaneamente.

O quadro de comando através de circuitos eletrônicos monitora a tensão e corrente da rede e comanda o acionamento do grupo gerador. Vale destacar que o tempo para o grupo gerador entrar em operação com tensão nominal é de 10 a 12 segundos.

O grupo gerador deve suportar todo o transiente de partida do motor, uma vez que na falta de energia ele estará desligado, e será acionado automaticamente assim que o grupo gerador entrar em operação.

Desta forma, a fim de garantir o funcionamento dos circuitos auxiliares e a partida do motor de 15CV utilizando conversor de frequência, o gerador deverá possuir uma potência em regime 54/49 kVA (Intermitente/firme) para garantir que na partida não atuará o relé de sobre velocidade da máquina.

A alimentação do gerador será realizada em circuito trifásico (3F+N+T), por cabos de cobre, singelos isolados em PVC 0,6/1kV, na bitola de #95mm² para os condutores de fase, neutro e proteção, conforme diagrama unifilar e memória de cálculo.

O relé de sobre velocidade é um dispositivo de proteção, que atuará ao ser solicitado mais potência ao gerador. Quando isto ocorre o motor a diesel tende a acelerar, aumentando a velocidade do eixo do dínamo, até que seja inviável o sistema manter a frequência nos 60Hz nominais, neste ponto, o gerador será desligado por esse relé.

Os cálculos para o dimensionamento do gerador não contemplaram o funcionamento simultâneo do motor ativo e reserva.

3.2.3 Circuitos de Força

3.2.3.1 Quadro de Serviço 1 (QS-1)

A partir do QTA, será alimentado o Quadro de Serviço 1 (QS-1), localizado também no Abrigo do Gerador que atenderá todas as cargas da EEE-2, com módulos para os circuitos auxiliares do abrigo do gerador, iluminação externa e Centro de Comando dos Motores (CCM), este para atender a Estação Elevatória propriamente dita.

A alimentação QS-1 será realizada por cabos de cobre, singelos isolados em PVC 0,6/1kV, circuito trifásico (3F+N+T), na bitola de #16mm² para os condutores de fase, neutro e proteção, conforme diagrama unifilar e peça gráfica.

Os cabos do circuito alimentador QS-1 serão lançados em canaleta instalada no solo.

Como proteção geral do QS-1 será utilizado disjuntor termomagnético tripolar padrão VDE 500V, 50A, 10kA.

3.2.3.2 Centro de Comando de Motores (CCM)

A partir do QS-1, será alimentado o Centro de Comando de Motores (CCM) localizado na Mureta do CCM próximo ao Abrigo do Gerador.

A alimentação dos CCM será realizada por cabos de cobre, singelos isolados em PVC 0,6/1kV, circuito trifásico (3F+N+T), na bitola de #10mm² para os condutores de fase, neutro e proteção, conforme diagrama unifilar e memória de cálculo.

Os cabos do circuito alimentador do CCM serão lançados em eletrodutos de PVC rígido roscado na bitola de DN 1", conforme detalhe da mureta em peça gráfica.

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

Como proteção geral do CCM será utilizado disjuntor tripolar padrão VDE 500V, 40A, 5kA.

A EEE-2 será composta por dois conjuntos moto-bombas de 15 cv, sendo um operando e um como reserva ativa. Os cabos de interligação do CCM até cada conjunto moto-bomba serão de cobre, tetrapolares, blindados, isolados em PVC 0,6/1kV, na bitola de #10mm², conforme diagrama unifilar e memória de cálculo.

Os cabos dos circuitos dos motores serão lançados em eletrodutos de PVC rígido roscado na bitola de DN 1" enterrados no solo.

O CCM deverá proteger e comandar o motor de 15 cv através de conversores de frequência. Vale ressaltar que a flutuação máxima permitida no primário do sistema de distribuição COELBA, é de 6%, no ponto de entrega, no momento da partida.

O CCM 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 reserva entre em funcionamento com o outro motor funcionando evitando sobrecarga no sistema.

3.2.3.3 Quadro de Serviço 2 (QS-2)

A partir do CCM, será alimentado o QS-2 localizado na Mureta do CCM próxima ao Abrigo do Gerador, que atenderá os circuitos auxiliares da EEE-2.

A alimentação QS-2 será realizada por cabos de cobre, singelos isolados em PVC 0,6/1kV, circuito trifásico (3F+N+T), na bitola de #6mm² para os condutores de fase, neutro e proteção, conforme diagrama unifilar e peça gráfica.

Os cabos do circuito alimentador QS-2 serão lançados em eletrodutos de PVC rígido roscado na bitola de DN 1”.

Como proteção geral do QS-2 será utilizado disjuntor tripolar padrão VDE 500V, 20A, 5kA.

3.2.4 Circuitos Auxiliares (Abrigo do Gerador, Mureta do CCM e Poço de Sucção)

Os circuitos de iluminação e tomadas serão através de fios de cobre singelos unipolares isolados em PVC 750V quando instalados aparente e isolação 0,6/1kV quando instalados no piso ou solo, na bitola de #2,5mm², conforme diagrama unifilar.

A iluminação interna do Abrigo do Gerador e Poço de Sucção será efetivada através de lâmpadas mistas de 160W, sendo o acionamento realizado através de um interruptor, conforme indicado no projeto.

Como invólucro da iluminação está prevista luminária tipo industrial IP-65 para lâmpadas mistas de até 250W. Essa luminária deverá possuir corpo em alumínio fundido a fim de garantir maior durabilidade.

A iluminação da Mureta do CCM será através de lâmpada fluorescente compacta de 15W.

No Abrigo do Gerador e Mureta do CCM estão previstas tomadas de dois polos + terra, para permitir a conexão de pequenos equipamentos elétricos utilizados em eventuais manutenções, tais como: furadeiras, politrizes, lixadeiras, etc.

As instalações das luminárias e tomadas serão do tipo aparente em eletroduto de PVC rígido roscado, com conexões, derivações e curvas efetivadas através de condutes em PVC rígido roscado, 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.

3.2.5 Iluminação Externa

A iluminação externa da EEE-2 será realizada através de luminárias externas fechadas em alumínio estampado, equipadas com lâmpadas de vapor de sódio de 250W de potência.

Estas luminárias serão instaladas em poste de concreto Duplo T, 7m x 200 kg, em braço de aço galvanizado, conforme peça gráfica anexa.

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 QS-1 instalado no Abrigo do Gerador conforme peça gráfica em anexo.

A fiação será lançada em eletrodutos de PVC rígido roscado na bitola de DN 1", instalados enterrados no solo. 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.

3.3 ESTAÇÃO ELEVATÓRIA EEE-3

3.3.1 Padrão de Entrada em Baixa Tensão 220/127V

Na EEE-3 está prevista alimentação trifásica que atenderá as cargas a serem instaladas. Esta será atendida pela rede secundária da concessionária local, Coelba, em tensão de 220/127V.

O poste do Padrão de Baixa Tensão 220/127V é duplo T de concreto 7m x 200kg, em estrutura S1-F, conforme peça gráfica anexa.

A partir do ponto de entrega pela Concessionária de Energia até o medidor trifásico serão utilizados cabos de cobre, singelos isolados em PVC 0,6/1kV na bitola de #10mm² para os condutores de fase e neutro dentro de eletrodutos de PVC rígido roscado DN 1.1/2".

O quadro de medição e proteção geral será de execução ao tempo, em caixa polifásica convencional, em policarbonato, com invólucro manufaturado em alvenaria e concreto, localizado na base do poste.

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. O medidor instalado deve ser trifásico 120 A.

Como proteção geral de entrada será utilizado disjuntor termomagnético tipo caixa moldada, tripolar 500V, 40A, 10kA, conforme diagrama unifilar.

A partir do quadro de medição, em circuito trifásico (3F+N+T) dentro de eletrodutos de PVC rígido roscado DN 1 1/2" será executada a alimentação do Quadro de Transferência

Automática ou Manual – (QTA/QTM) através de cabos de cobre, singelos isolados em PVC 0,6/1kV, na bitola de #16mm² para os condutores de fase, neutro e proteção.

3.3.2 Gerador 20/18 kVA

A fim de permitir o funcionamento contínuo da EEE-3, está previsto a utilização de gerador a diesel, como fonte alternativa de energia elétrica.

A transferência de suprimento de energia entre a rede da concessionária e o grupo gerador será realizada pela chave de transferência automática instalada no quadro de comando. A chave de transferência é composta por um par de contatores tripolares com intertravamento mecânico e elétrico, para garantir que não haja o paralelismo entre as duas fontes de energia (rede da concessionária e grupo gerador), ou seja, a elevatória nunca deverá ser suprida pelas duas fontes simultaneamente.

O quadro de comando através de circuitos eletrônicos monitora a tensão e corrente da rede e comanda o acionamento do grupo gerador. Vale destacar que o tempo para o grupo gerador entrar em operação com tensão nominal é de 10 a 12 segundos.

O grupo gerador deve suportar todo o transiente de partida do motor, uma vez que na falta de energia ele estará desligado, e será acionado automaticamente assim que o grupo gerador entrar em operação.

Desta forma, a fim de garantir o funcionamento dos circuitos auxiliares e a partida do motor de 5cv utilizando conversor de frequência, o gerador deverá possuir uma potência em regime 20/18 kVA (Intermitente/firme) para garantir que na partida não atuará o relé de sobre velocidade da máquina.

A alimentação do gerador será realizada em circuito trifásico (3F+N+T), por cabos de cobre, singelos isolados em PVC 0,6/1kV, na bitola de #16mm² para os condutores de fase, neutro e proteção, conforme diagrama unifilar e memória de cálculo.

O relé de sobre velocidade é um dispositivo de proteção, que atuará ao ser solicitado mais potência ao gerador. Quando isto ocorre o motor a diesel tende a acelerar, aumentando a velocidade do eixo do dínamo, até que seja inviável o sistema manter a frequência nos 60 Hz nominais, neste ponto, o gerador será desligado por esse relé.

Os cálculos para o dimensionamento do gerador não contemplaram o funcionamento simultâneo do motor ativo e reserva.

3.3.3 Circuitos de Força

3.3.3.1 Quadro de Serviço 1 (QS-1)

A partir do QTA, será alimentado o Quadro de Serviço 1 (QS-1), localizado também no Abrigo do Gerador que atenderá todas as cargas da EEE-3, com módulos para os circuitos auxiliares do abrigo do gerador, iluminação externa e Centro de Comando dos Motores (CCM), este para atender a Estação Elevatória propriamente dita.

A alimentação QS-1 será realizada por cabos de cobre, singelos isolados em PVC 0,6/1kV, circuito trifásico (3F+N+T), na bitola de #10mm² para os condutores de fase, neutro e proteção, conforme diagrama unifilar e peça gráfica.

Os cabos do circuito alimentador QS-1 serão lançados em canaleta instalada no solo.

Como proteção geral do QS-1 será utilizado disjuntor termomagnético tripolar padrão VDE 500V, 32A, 10kA.

3.3.3.2 Centro de Comando de Motores (CCM)

A partir do QS-1, será alimentado o Centro de Comando de Motores (CCM) localizado na Mureta do CCM próximo ao Abrigo do Gerador.

A alimentação dos CCM será realizada por cabos de cobre, singelos isolados em PVC 0,6/1kV, circuito trifásico (3F+N+T), na bitola de #6mm² para os condutores de fase, neutro e proteção, conforme diagrama unifilar e memória de cálculo.

Os cabos do circuito alimentador do CCM serão lançados em eletrodutos de PVC rígido roscado na bitola de DN 1", conforme detalhe da mureta em peça gráfica.

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

Como proteção geral do CCM será utilizado disjuntor tripolar padrão VDE 500V, 25A, 5kA.

A EEE-3 será composta por dois conjuntos moto-bombas de 5 cv, sendo um operando e um como reserva ativa. Os cabos de interligação do CCM até cada conjunto moto-bomba serão de cobre, tetrapolares, blindados, isolados em PVC 0,6/1kV, na bitola de #4mm², conforme diagrama unifilar e memória de cálculo.

Os cabos dos circuitos dos motores serão lançados em eletrodutos de PVC rígido roscado na bitola de DN 1" enterrados no solo.

O CCM deverá proteger e comandar o motor de 5 cv através de conversores de frequência. Vale ressaltar que a flutuação máxima permitida no primário do sistema de distribuição COELBA, é de 6%, no ponto de entrega, no momento da partida.

O CCM 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 reserva entre em funcionamento com o outro motor funcionando evitando sobrecarga no sistema.

3.3.3.3 Quadro de Serviço 2 (QS-2)

A partir do CCM, será alimentado o QS-2 localizado na Mureta do CCM próxima ao Abrigo do Gerador, que atenderá os circuitos auxiliares da EEE-3.

A alimentação QS-2 será realizada por cabos de cobre, singelos isolados em PVC 0,6/1kV, circuito trifásico (3F+N+T), na bitola de #6mm² para os condutores de fase, neutro e proteção, conforme diagrama unifilar e peça gráfica.

Os cabos do circuito alimentador QS-2 serão lançados em eletrodutos de PVC rígido roscado na bitola de DN 1”.

Como proteção geral do QS-2 será utilizado disjuntor tripolar padrão VDE 500V, 20A, 5kA.

3.3.4 Circuitos Auxiliares (Abrigo do Gerador, Mureta do CCM e Poço de Sucção)

Os circuitos de iluminação e tomadas serão através de fios de cobre singelos unipolares isolados em PVC 750V quando instalados aparente e isolação 0,6/1kV quando instalados no piso ou solo, na bitola de #2,5mm², conforme diagrama unifilar.

A iluminação interna do Abrigo do Gerador e Poço de Sucção será efetivada através de lâmpadas mistas de 160W, sendo o acionamento realizado através de um interruptor, conforme indicado no projeto.

Como invólucro da iluminação está prevista luminária tipo industrial IP-65 para lâmpadas mistas de até 250W. Essa luminária deverá possuir corpo em alumínio fundido a fim de garantir maior durabilidade.

A iluminação da Mureta do CCM será através de lâmpada fluorescente compacta de 15W.

No Abrigo do Gerador e Mureta do CCM estão previstas tomadas de dois polos + terra, para permitir a conexão de pequenos equipamentos elétricos utilizados em eventuais manutenções, tais como: furadeiras, politrizes, lixadeiras, etc.

As instalações das luminárias e tomadas serão do tipo aparente em eletroduto de PVC rígido roscado, com conexões, derivações e curvas efetivadas através de condutes em PVC rígido roscado, 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.

3.3.5 Iluminação Externa

A iluminação externa da EEE-3 será realizada através de luminárias externas fechadas em alumínio estampado, equipadas com lâmpadas de vapor de sódio de 250W de potência.

Estas luminárias serão instaladas em poste de concreto Duplo T, 7m x 200 kg, em braço de aço galvanizado, conforme peça gráfica anexa.

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 QS-1 instalado no Abrigo do Gerador conforme peça gráfica em anexo.

A fiação será lançada em eletrodutos de PVC rígido roscado na bitola de DN 1", instalados enterrados no solo. 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.

3.4 ESTAÇÃO ELEVATÓRIA EEE-4

3.4.1 Padrão de Entrada em Baixa Tensão 220/127V

Na EEE-4 está prevista alimentação trifásica que atenderá as cargas a serem instaladas. Esta será atendida pela rede secundária da concessionária local, Coelba, em tensão de 220/127V.

O poste do Padrão de Baixa Tensão 220/127V é duplo T de concreto 7m x 200kg, em estrutura S1-F, conforme peça gráfica anexa.

A partir do ponto de entrega pela Concessionária de Energia até o medidor trifásico serão utilizados cabos de cobre, singelos isolados em PVC 0,6/1kV na bitola de #25mm² para os condutores de fase e neutro dentro de eletrodutos de PVC rígido roscado DN 1.1/2".

O quadro de medição e proteção geral será de execução ao tempo, em caixa polifásica convencional, em policarbonato, com invólucro manufaturado em alvenaria e concreto, localizado na base do poste.

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. O medidor instalado deve ser trifásico 120 A.

Como proteção geral de entrada será utilizado disjuntor termomagnético tipo caixa moldada, tripolar 500V, 70A, 10kA, conforme diagrama unifilar.

A partir do quadro de medição, em circuito trifásico (3F+N+T) dentro de eletrodutos de PVC rígido roscado DN 1 1/2" será executada a alimentação do Quadro de Transferência Automática ou Manual – (QTA/QTM) através de cabos de cobre, singelos isolados em PVC 0,6/1kV, na bitola de #25mm² para os condutores de fase, neutro e proteção.

3.4.2 Gerador 75/68 kVA

A fim de permitir o funcionamento contínuo da EEE-4, está previsto a utilização de gerador a diesel, como fonte alternativa de energia elétrica.

A transferência de suprimento de energia entre a rede da concessionária e o grupo gerador será realizada pela chave de transferência automática instalada no quadro de comando. A chave de transferência é composta por um par de contatores tripolares com intertravamento mecânico e elétrico, para garantir que não haja o paralelismo entre as duas fontes de energia

(rede da concessionária e grupo gerador), ou seja, a elevatória nunca deverá ser suprida pelas duas fontes simultaneamente.

O quadro de comando através de circuitos eletrônicos monitora a tensão e corrente da rede e comanda o acionamento do grupo gerador. Vale destacar que o tempo para o grupo gerador entrar em operação com tensão nominal é de 10 a 12 segundos.

O grupo gerador deve suportar todo o transiente de partida do motor, uma vez que na falta de energia ele estará desligado, e será acionado automaticamente assim que o grupo gerador entrar em operação.

Desta forma, a fim de garantir o funcionamento dos circuitos auxiliares e a partida do motor de 20CV utilizando conversor de frequência, o gerador deverá possuir uma potência em regime 75/68 kVA (Intermitente/firme) para garantir que na partida não atuará o relé de sobre velocidade da máquina.

A alimentação do gerador será realizada em circuito trifásico (3F+N+T), por cabos de cobre, singelos isolados em PVC 0,6/1kV, na bitola de #150mm² para os condutores de fase, neutro e proteção, conforme diagrama unifilar e memória de cálculo.

O relé de sobre velocidade é um dispositivo de proteção, que atuará ao ser solicitado mais potência ao gerador. Quando isto ocorre o motor a diesel tende a acelerar, aumentando a velocidade do eixo do dínamo, até que seja inviável o sistema manter a frequência nos 60Hz nominais, neste ponto, o gerador será desligado por esse relé.

Os cálculos para o dimensionamento do gerador não contemplaram o funcionamento simultâneo do motor ativo e reserva.

3.4.3 Circuitos de Força

3.4.3.1 Quadro de Serviço 1 (QS-1)

A partir do QTA, será alimentado o Quadro de Serviço 1 (QS-1), localizado também no Abrigo do Gerador que atenderá todas as cargas da EEE-4, com módulos para os circuitos auxiliares do abrigo do gerador, iluminação externa e Centro de Comando dos Motores (CCM), este para atender a Estação Elevatória propriamente dita.

A alimentação QS-1 será realizada por cabos de cobre, singelos isolados em PVC 0,6/1kV, circuito trifásico (3F+N+T), na bitola de #25mm² para os condutores de fase, neutro e proteção, conforme diagrama unifilar e peça gráfica.

Os cabos do circuito alimentador QS-1 serão lançados em canaleta instalada no solo.

Como proteção geral do QS-1 será utilizado disjuntor termomagnético tripolar padrão VDE 500V, 63A, 10 kA.

3.4.3.2 Centro de Comando de Motores (CCM)

A partir do QS-1, será alimentado o Centro de Comando de Motores (CCM) localizado na Mureta do CCM próximo ao Abrigo do Gerador.

A alimentação dos CCM será realizada por cabos de cobre, singelos isolados em PVC 0,6/1kV, circuito trifásico (3F+N+T), na bitola de #25mm² para os condutores de fase, neutro e proteção, conforme diagrama unifilar e memória de cálculo.

Os cabos do circuito alimentador do CCM serão lançados em eletrodutos de PVC rígido roscado na bitola de DN 1", conforme detalhe da mureta em peça gráfica.

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

Como proteção geral do CCM será utilizado disjuntor tripolar padrão VDE 500V, 63A, 5kA.

A EEE-4 será composta por dois conjuntos moto-bombas de 20 cv, sendo um operando e um como reserva ativa. Os cabos de interligação do CCM até cada conjunto moto-bomba serão de cobre, tetrapolares, blindados, isolados em PVC 0,6/1kV, na bitola de #16mm², conforme diagrama unifilar e memória de cálculo.

Os cabos dos circuitos dos motores serão lançados em eletrodutos de PVC rígido roscado na bitola de DN 1" enterrados no solo.

O CCM deverá proteger e comandar o motor de 20 cv através de conversores de frequência. Vale ressaltar que a flutuação máxima permitida no primário do sistema de distribuição COELBA, é de 6%, no ponto de entrega, no momento da partida.

O CCM 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 reserva entre em funcionamento com o outro motor funcionando evitando sobrecarga no sistema.

3.4.3.3 Quadro de Serviço 2 (QS-2)

A partir do CCM, será alimentado o QS-2 localizado na Mureta do CCM próxima ao Abrigo do Gerador, que atenderá os circuitos auxiliares da EEE-4.

A alimentação QS-2 será realizada por cabos de cobre, singelos isolados em PVC 0,6/1kV, circuito trifásico (3F+N+T), na bitola de #6mm² para os condutores de fase, neutro e proteção, conforme diagrama unifilar e peça gráfica.

Os cabos do circuito alimentador QS-2 serão lançados em eletrodutos de PVC rígido roscado na bitola de DN 1".

Como proteção geral do QS-2 será utilizado disjuntor tripolar padrão VDE 500V, 20A, 5kA.

3.4.4 Circuitos Auxiliares (Abrigo do Gerador, Mureta do CCM e Poço de Sucção)

Os circuitos de iluminação e tomadas serão através de fios de cobre singelos unipolares isolados em PVC 750V quando instalados aparente e isolação 0,6/1kV quando instalados no piso ou solo, na bitola de #2,5mm², conforme diagrama unifilar.

A iluminação interna do Abrigo do Gerador e Poço de Sucção será efetivada através de lâmpadas mistas de 160W, sendo o acionamento realizado através de um interruptor, conforme indicado no projeto.

Como invólucro da iluminação está prevista luminária tipo industrial IP-65 para lâmpadas mistas de até 250W. Essa luminária deverá possuir corpo em alumínio fundido a fim de garantir maior durabilidade.

A iluminação da Mureta do CCM será através de lâmpada fluorescente compacta de 15W.

No Abrigo do Gerador e Mureta do CCM estão previstas tomadas de dois polos + terra, para permitir a conexão de pequenos equipamentos elétricos utilizados em eventuais manutenções, tais como: furadeiras, politrizes, lixadeiras, etc.

As instalações das luminárias e tomadas serão do tipo aparente em eletroduto de PVC rígido roscado, com conexões, derivações e curvas efetivadas através de condutes em PVC rígido roscado, 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.

3.4.5 Iluminação Externa

A iluminação externa da EEE-4 será realizada através de luminárias externas fechadas em alumínio estampado, equipadas com lâmpadas de vapor de sódio de 250W de potência.

Estas luminárias serão instaladas em poste de concreto Duplo T, 7m x 200kg, em braço de aço galvanizado, conforme peça gráfica anexa.

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 QS-1 instalado no Abrigo do Gerador conforme peça gráfica em anexo.

A fiação será lançada em eletrodutos de PVC rígido roscado na bitola de DN 1", instalados enterrados no solo. 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.

3.5 ESTAÇÃO ELEVATÓRIA EEE-5

3.5.1 Padrão de Entrada em Baixa Tensão 220/127V

Na EEE-5 está prevista alimentação trifásica que atenderá as cargas a serem instaladas. Esta será atendida pela rede secundária da concessionária local, Coelba, em tensão de 220/127V.

O poste do Padrão de Baixa Tensão 220/127V é duplo T de concreto 7m x 200kg, em estrutura S1-F, conforme peça gráfica anexa.

A partir do ponto de entrega pela Concessionária de Energia até o medidor trifásico serão utilizados cabos de cobre, singelos isolados em PVC 0,6/1kV na bitola de #10mm² para os condutores de fase e neutro dentro de eletrodutos de PVC rígido roscado DN 1.1/2”.

O quadro de medição e proteção geral será de execução ao tempo, em caixa polifásica convencional, em policarbonato, com invólucro manufaturado em alvenaria e concreto, localizado na base do poste.

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. O medidor instalado deve ser trifásico 120 A.

Como proteção geral de entrada será utilizado disjuntor termomagnético tipo caixa moldada, tripolar 500V, 40A, 10kA, conforme diagrama unifilar.

A partir do quadro de medição, em circuito trifásico (3F+N+T) dentro de eletrodutos de PVC rígido roscado DN 1 ½” será executada a alimentação do Quadro de Transferência Automática ou Manual – (QTA/QTM) através de cabos de cobre, singelos isolados em PVC 0,6/1kV, na bitola de #10mm² para os condutores de fase, neutro e proteção.

3.5.2 Gerador 14/13 kVA

A fim de permitir o funcionamento contínuo da EEE-5, está previsto a utilização de gerador a diesel, como fonte alternativa de energia elétrica.

A transferência de suprimento de energia entre a rede da concessionária e o grupo gerador será realizada pela chave de transferência automática instalada no quadro de comando. A chave de transferência é composta por um par de contatores tripolares com intertravamento mecânico e elétrico, para garantir que não haja o paralelismo entre as duas fontes de energia (rede da concessionária e grupo gerador), ou seja, a elevatória nunca deverá ser suprida pelas duas fontes simultaneamente.

O quadro de comando através de circuitos eletrônicos monitora a tensão e corrente da rede e comanda o acionamento do grupo gerador. Vale destacar que o tempo para o grupo gerador entrar em operação com tensão nominal é de 10 a 12 segundos.

O grupo gerador deve suportar todo o transiente de partida do motor, uma vez que na falta de energia ele estará desligado, e será acionado automaticamente assim que o grupo gerador entrar em operação.

Desta forma, a fim de garantir o funcionamento dos circuitos auxiliares e a partida do motor de 3CV utilizando conversor de frequência, o gerador deverá possuir uma potência em regime 14/13 kVA (Intermitente/firme) para garantir que na partida não atuará o relé de sobre velocidade da máquina.

A alimentação do gerador será realizada em circuito trifásico (3F+N+T), por cabos de cobre, singelos isolados em PVC 0,6/1kV, na bitola de #10mm² para os condutores de fase, neutro e proteção, conforme diagrama unifilar e memória de cálculo.

O relé de sobre velocidade é um dispositivo de proteção, que atuará ao ser solicitado mais potência ao gerador. Quando isto ocorre o motor a diesel tende a acelerar, aumentando a velocidade do eixo do dínamo, até que seja inviável o sistema manter a frequência nos 60Hz nominais, neste ponto, o gerador será desligado por esse relé.

Os cálculos para o dimensionamento do gerador não contemplaram o funcionamento simultâneo do motor ativo e reserva.

3.5.3 Circuitos de Força

3.5.3.1 Quadro de Serviço 1 (QS-1)

A partir do QTA, será alimentado o Quadro de Serviço 1 (QS-1), localizado também no Abrigo do Gerador que atenderá todas as cargas da EEE-5, com módulos para os circuitos auxiliares do abrigo do gerador, iluminação externa e Centro de Comando dos Motores (CCM), este para atender a Estação Elevatória propriamente dita.

A alimentação QS-1 será realizada por cabos de cobre, singelos isolados em PVC 0,6/1kV, circuito trifásico (3F+N+T), na bitola de #10mm² para os condutores de fase, neutro e proteção, conforme diagrama unifilar e peça gráfica.

Os cabos do circuito alimentador QS-1 serão lançados em canaleta instalada no solo.

Como proteção geral do QS-1 será utilizado disjuntor termomagnético tripolar padrão VDE 500V, 32A, 10kA.

3.5.3.2 Centro de Comando de Motores (CCM)

A partir do QS-1, será alimentado o Centro de Comando de Motores (CCM) localizado na Mureta do CCM próximo ao Abrigo do Gerador.

A alimentação dos CCM será realizada por cabos de cobre, singelos isolados em PVC 0,6/1kV, circuito trifásico (3F+N+T), na bitola de #6mm² para os condutores de fase, neutro e proteção, conforme diagrama unifilar e memória de cálculo.

Os cabos do circuito alimentador do CCM serão lançados em eletrodutos de PVC rígido roscado na bitola de DN 1", conforme detalhe da mureta em peça gráfica.

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

Como proteção geral do CCM será utilizado disjuntor tripolar padrão VDE 500V, 25A, 5kA.

A EEE-5 será composta por dois conjuntos moto-bombas de 3 cv, sendo um operando e um como reserva ativa. Os cabos de interligação do CCM até cada conjunto moto-bomba serão de cobre, tetrapolares, blindados, isolados em PVC 0,6/1kV, na bitola de #4mm², conforme diagrama unifilar e memória de cálculo.

Os cabos dos circuitos dos motores serão lançados em eletrodutos de PVC rígido roscado na bitola de DN 1” enterrados no solo.

O CCM deverá proteger e comandar o motor de 3 cv através de conversores de frequência. Vale ressaltar que a flutuação máxima permitida no primário do sistema de distribuição COELBA, é de 6%, no ponto de entrega, no momento da partida.

O CCM 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 reserva entre em funcionamento com o outro motor funcionando evitando sobrecarga no sistema.

3.5.3.3 Quadro de Serviço 2 (QS-2)

A partir do CCM, será alimentado o QS-2 localizado na Mureta do CCM próxima ao Abrigo do Gerador, que atenderá os circuitos auxiliares da EEE-5.

A alimentação QS-2 será realizada por cabos de cobre, singelos isolados em PVC 0,6/1kV, circuito trifásico (3F+N+T), na bitola de #6mm² para os condutores de fase, neutro e proteção, conforme diagrama unifilar e peça gráfica.

Os cabos do circuito alimentador QS-2 serão lançados em eletrodutos de PVC rígido roscado na bitola de DN 1”.

Como proteção geral do QS-2 será utilizado disjuntor tripolar padrão VDE 500V, 20A, 5kA.

3.5.4 Circuitos Auxiliares (Abrigo do Gerador, Mureta do CCM e Poço de Sucção)

Os circuitos de iluminação e tomadas serão através de fios de cobre singelos unipolares isolados em PVC 750V quando instalados aparente e isolação 0,6/1kV quando instalados no piso ou solo, na bitola de #2,5mm², conforme diagrama unifilar.

A iluminação interna do Abrigo do Gerador e Poço de Sucção será efetivada através de lâmpadas mistas de 160W, sendo o acionamento realizado através de um interruptor, conforme indicado no projeto.

Como invólucro da iluminação está prevista luminária tipo industrial IP-65 para lâmpadas mistas de até 250W. Essa luminária deverá possuir corpo em alumínio fundido a fim de garantir maior durabilidade.

A iluminação da Mureta do CCM será através de lâmpada fluorescente compacta de 15W.

No Abrigo do Gerador e Mureta do CCM estão previstas tomadas de dois polos + terra, para permitir a conexão de pequenos equipamentos elétricos utilizados em eventuais manutenções, tais como: furadeiras, politrizes, lixadeiras, etc.

As instalações das luminárias e tomadas serão do tipo aparente em eletroduto de PVC rígido roscado, com conexões, derivações e curvas efetivadas através de condutes em PVC rígido roscado, 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.

3.5.5 Iluminação Externa

A iluminação externa da EEE-5 será realizada através de luminárias externas fechadas em alumínio estampado, equipadas com lâmpadas de vapor de sódio de 250W de potência.

Estas luminárias serão instaladas em poste de concreto Duplo T, 7m x 200 kg, em braço de aço galvanizado, conforme peça gráfica anexa.

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 QS-1 instalado no Abrigo do Gerador conforme peça gráfica em anexo.

A fiação será lançada em eletrodutos de PVC rígido roscado na bitola de DN 1", instalados enterrados no solo. 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.

3.6 ESTAÇÃO ELEVATÓRIA EEE-6

3.6.1 Padrão de Entrada em Baixa Tensão 220/127V

Na EEE-6 está prevista alimentação trifásica que atenderá as cargas a serem instaladas. Esta será atendida pela rede secundária da concessionária local, Coelba, em tensão de 220/127V.

O poste do Padrão de Baixa Tensão 220/127V é duplo T de concreto 7m x 200 kg, em estrutura S1-F, conforme peça gráfica anexa.

A partir do ponto de entrega pela Concessionária de Energia até o medidor trifásico serão utilizados cabos de cobre, singelos isolados em PVC 0,6/1kV na bitola de #10mm² para os condutores de fase e neutro dentro de eletrodutos de PVC rígido roscado DN 1.1/2".

O quadro de medição e proteção geral será de execução ao tempo, em caixa polifásica convencional, em policarbonato, com invólucro manufaturado em alvenaria e concreto, localizado na base do poste.

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. O medidor instalado deve ser trifásico 120 A.

Como proteção geral de entrada será utilizado disjuntor termomagnético tipo caixa moldada, tripolar 500V, 40A, 10kA, conforme diagrama unifilar.

A partir do quadro de medição, em circuito trifásico (3F+N+T) dentro de eletrodutos de PVC rígido roscado DN 1 ½" será executada a alimentação do Quadro de Transferência Automática ou Manual – (QTA/QTM) através de cabos de cobre, singelos isolados em PVC 0,6/1kV, na bitola de #10mm² para os condutores de fase, neutro e proteção.

3.6.2 Gerador 14/13 kVA

A fim de permitir o funcionamento contínuo da EEE-6, está previsto a utilização de gerador a diesel, como fonte alternativa de energia elétrica.

A transferência de suprimento de energia entre a rede da concessionária e o grupo gerador será realizada pela chave de transferência automática instalada no quadro de comando. A chave de transferência é composta por um par de contatores tripolares com intertravamento mecânico e elétrico, para garantir que não haja o paralelismo entre as duas fontes de energia (rede da concessionária e grupo gerador), ou seja, a elevatória nunca deverá ser suprida pelas duas fontes simultaneamente.

O quadro de comando através de circuitos eletrônicos monitora a tensão e corrente da rede e comanda o acionamento do grupo gerador. Vale destacar que o tempo para o grupo gerador entrar em operação com tensão nominal é de 10 a 12 segundos.

O grupo gerador deve suportar todo o transiente de partida do motor, uma vez que na falta de energia ele estará desligado, e será acionado automaticamente assim que o grupo gerador entrar em operação.

Desta forma, a fim de garantir o funcionamento dos circuitos auxiliares e a partida do motor de 2CV utilizando conversor de frequência, o gerador deverá possuir uma potência em regime 14/13 kVA (Intermitente/firme) para garantir que na partida não atuará o relé de sobre velocidade da máquina.

A alimentação do gerador será realizada em circuito trifásico (3F+N+T), por cabos de cobre, singelos isolados em PVC 0,6/1kV, na bitola de #10mm² para os condutores de fase, neutro e proteção, conforme diagrama unifilar e memória de cálculo.

O relé de sobre velocidade é um dispositivo de proteção, que atuará ao ser solicitado mais potência ao gerador. Quando isto ocorre o motor a diesel tende a acelerar, aumentando a velocidade do eixo do dínamo, até que seja inviável o sistema manter a frequência nos 60Hz nominais, neste ponto, o gerador será desligado por esse relé.

Os cálculos para o dimensionamento do gerador não contemplaram o funcionamento simultâneo do motor ativo e reserva.

3.6.3 Circuitos de Força

3.6.3.1 Quadro de Serviço 1 (QS-1)

A partir do QTA, será alimentado o Quadro de Serviço 1 (QS-1), localizado também no Abrigo do Gerador que atenderá todas as cargas da EEE-6, com módulos para os circuitos auxiliares do abrigo do gerador, iluminação externa e Centro de Comando dos Motores (CCM), este para atender a Estação Elevatória propriamente dita.

A alimentação QS-1 será realizada por cabos de cobre, singelos isolados em PVC 0,6/1kV, circuito trifásico (3F+N+T), na bitola de #10mm² para os condutores de fase, neutro e proteção, conforme diagrama unifilar e peça gráfica.

Os cabos do circuito alimentador QS-1 serão lançados em canaleta instalada no solo.

Como proteção geral do QS-1 será utilizado disjuntor termomagnético tripolar padrão VDE 500V, 32A, 10kA.

3.6.3.2 Centro de Comando de Motores (CCM)

A partir do QS-1, será alimentado o Centro de Comando de Motores (CCM) localizado na Mureta do CCM próximo ao Abrigo do Gerador.

A alimentação dos CCM será realizada por cabos de cobre, singelos isolados em PVC 0,6/1kV, circuito trifásico (3F+N+T), na bitola de #6mm² para os condutores de fase, neutro e proteção, conforme diagrama unifilar e memória de cálculo.

Os cabos do circuito alimentador do CCM serão lançados em eletrodutos de PVC rígido roscado na bitola de DN 1", conforme detalhe da mureta em peça gráfica.

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

Como proteção geral do CCM será utilizado disjuntor tripolar padrão VDE 500V, 25A, 5kA.

A EEE-6 será composta por dois conjuntos moto-bombas de 2 cv, sendo um operando e um como reserva ativa. Os cabos de interligação do CCM até cada conjunto moto-bomba serão de cobre, tetrapolares, blindados, isolados em PVC 0,6/1kV, na bitola de #4mm², conforme diagrama unifilar e memória de cálculo.

Os cabos dos circuitos dos motores serão lançados em eletrodutos de PVC rígido roscado na bitola de DN 1" enterrados no solo.

O CCM deverá proteger e comandar o motor de 2 cv através de conversores de frequência. Vale ressaltar que a flutuação máxima permitida no primário do sistema de distribuição COELBA, é de 6%, no ponto de entrega, no momento da partida.

O CCM 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 reserva entre em funcionamento com o outro motor funcionando evitando sobrecarga no sistema.

3.6.3.3 Quadro de Serviço 2 (QS-2)

A partir do CCM, será alimentado o QS-2 localizado na Mureta do CCM próxima ao Abrigo do Gerador, que atenderá os circuitos auxiliares da EEE-6.

A alimentação QS-2 será realizada por cabos de cobre, singelos isolados em PVC 0,6/1kV, circuito trifásico (3F+N+T), na bitola de #6mm² para os condutores de fase, neutro e proteção, conforme diagrama unifilar e peça gráfica.

Os cabos do circuito alimentador QS-2 serão lançados em eletrodutos de PVC rígido roscado na bitola de DN 1”.

Como proteção geral do QS-2 será utilizado disjuntor tripolar padrão VDE 500V, 20A, 5kA.

3.6.4 Circuitos Auxiliares (Abrigo do Gerador, Mureta do CCM e Poço de Sucção)

Os circuitos de iluminação e tomadas serão através de fios de cobre singelos unipolares isolados em PVC 750V quando instalados aparente e isolação 0,6/1kV quando instalados no piso ou solo, na bitola de #2,5mm², conforme diagrama unifilar.

A iluminação interna do Abrigo do Gerador e Poço de Sucção será efetivada através de lâmpadas mistas de 160W, sendo o acionamento realizado através de um interruptor, conforme indicado no projeto.

Como invólucro da iluminação está prevista luminária tipo industrial IP-65 para lâmpadas mistas de até 250W. Essa luminária deverá possuir corpo em alumínio fundido a fim de garantir maior durabilidade.

A iluminação da Mureta do CCM será através de lâmpada fluorescente compacta de 15W.

No Abrigo do Gerador e Mureta do CCM estão previstas tomadas de dois polos + terra, para permitir a conexão de pequenos equipamentos elétricos utilizados em eventuais manutenções, tais como: furadeiras, politrizes, lixadeiras, etc.

As instalações das luminárias e tomadas serão do tipo aparente em eletroduto de PVC rígido roscado, com conexões, derivações e curvas efetivadas através de condutes em PVC rígido roscado, 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.

3.6.5 Iluminação Externa

A iluminação externa da EEE-6 será realizada através de luminárias externas fechadas em alumínio estampado, equipadas com lâmpadas de vapor de sódio de 250W de potência.

Estas luminárias serão instaladas em poste de concreto Duplo T, 7m x 200 kg, em braço de aço galvanizado, conforme peça gráfica anexa.

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 QS-1 instalado no Abrigo do Gerador conforme peça gráfica em anexo.

A fiação será lançada em eletrodutos de PVC rígido roscado na bitola de DN 1", instalados enterrados no solo. 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.

3.7 ESTAÇÃO ELEVATÓRIA EEE-7

3.7.1 Padrão de Entrada em Baixa Tensão 220/127V

Na EEE-7 está prevista alimentação trifásica que atenderá as cargas a serem instaladas. Esta será atendida pela rede secundária da concessionária local, Coelba, em tensão de 220/127V.

O poste do Padrão de Baixa Tensão 220/127V é duplo T de concreto 7m x 200 kg, em estrutura S1-F, conforme peça gráfica anexa.

A partir do ponto de entrega pela Concessionária de Energia até o medidor trifásico serão utilizados cabos de cobre, singelos isolados em PVC 0,6/1kV na bitola de #10mm² para os condutores de fase e neutro dentro de eletrodutos de PVC rígido roscado DN 1.1/2".

O quadro de medição e proteção geral será de execução ao tempo, em caixa polifásica convencional, em policarbonato, com invólucro manufaturado em alvenaria e concreto, localizado na base do poste.

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. O medidor instalado deve ser trifásico 120 A.

Como proteção geral de entrada será utilizado disjuntor termomagnético tipo caixa moldada, tripolar 500V, 40A, 10kA, conforme diagrama unifilar.

A partir do quadro de medição, em circuito trifásico (3F+N+T) dentro de eletrodutos de PVC rígido roscado DN 1 1/2" será executada a alimentação do Quadro de Transferência

Automática ou Manual – (QTA/QTM) através de cabos de cobre, singelos isolados em PVC 0,6/1kV, na bitola de #10mm² para os condutores de fase, neutro e proteção.

3.7.2 Gerador 14/13 kVA

A fim de permitir o funcionamento contínuo da EEE-7, está previsto a utilização de gerador a diesel, como fonte alternativa de energia elétrica.

A transferência de suprimento de energia entre a rede da concessionária e o grupo gerador será realizada pela chave de transferência automática instalada no quadro de comando. A chave de transferência é composta por um par de contatores tripolares com intertravamento mecânico e elétrico, para garantir que não haja o paralelismo entre as duas fontes de energia (rede da concessionária e grupo gerador), ou seja, a elevatória nunca deverá ser suprida pelas duas fontes simultaneamente.

O quadro de comando através de circuitos eletrônicos monitora a tensão e corrente da rede e comanda o acionamento do grupo gerador. Vale destacar que o tempo para o grupo gerador entrar em operação com tensão nominal é de 10 a 12 segundos.

O grupo gerador deve suportar todo o transiente de partida do motor, uma vez que na falta de energia ele estará desligado, e será acionado automaticamente assim que o grupo gerador entrar em operação.

Desta forma, a fim de garantir o funcionamento dos circuitos auxiliares e a partida do motor de 3CV utilizando conversor de frequência, o gerador deverá possuir uma potência em regime 14/13 kVA (Intermitente/firme) para garantir que na partida não atuará o relé de sobre velocidade da máquina.

A alimentação do gerador será realizada em circuito trifásico (3F+N+T), por cabos de cobre, singelos isolados em PVC 0,6/1kV, na bitola de #10mm² para os condutores de fase, neutro e proteção, conforme diagrama unifilar e memória de cálculo.

O relé de sobre velocidade é um dispositivo de proteção, que atuará ao ser solicitado mais potência ao gerador. Quando isto ocorre o motor a diesel tende a acelerar, aumentando a velocidade do eixo do dínamo, até que seja inviável o sistema manter a frequência nos 60Hz nominais, neste ponto, o gerador será desligado por esse relé.

Os cálculos para o dimensionamento do gerador não contemplaram o funcionamento simultâneo do motor ativo e reserva.

3.7.3 Circuitos de Força

3.7.3.1 Quadro de Serviço 1 (QS-1)

A partir do QTA, será alimentado o Quadro de Serviço 1 (QS-1), localizado também no Abrigo do Gerador que atenderá todas as cargas da EEE-7, com módulos para os circuitos auxiliares do abrigo do gerador, iluminação externa e Centro de Comando dos Motores (CCM), este para atender a Estação Elevatória propriamente dita.

A alimentação QS-1 será realizada por cabos de cobre, singelos isolados em PVC 0,6/1kV, circuito trifásico (3F+N+T), na bitola de #10mm² para os condutores de fase, neutro e proteção, conforme diagrama unifilar e peça gráfica.

Os cabos do circuito alimentador QS-1 serão lançados em canaleta instalada no solo.

Como proteção geral do QS-1 será utilizado disjuntor termomagnético tripolar padrão VDE 500V, 32A, 10kA.

3.7.3.2 Centro de Comando de Motores (CCM)

A partir do QS-1, será alimentado o Centro de Comando de Motores (CCM) localizado na Mureta do CCM próximo ao Abrigo do Gerador.

A alimentação dos CCM será realizada por cabos de cobre, singelos isolados em PVC 0,6/1kV, circuito trifásico (3F+N+T), na bitola de #10mm² para os condutores de fase, neutro e proteção, conforme diagrama unifilar e memória de cálculo.

Os cabos do circuito alimentador do CCM serão lançados em eletrodutos de PVC rígido roscado na bitola de DN 1", conforme detalhe da mureta em peça gráfica.

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

Como proteção geral do CCM será utilizado disjuntor tripolar padrão VDE 500V, 25A, 5kA.

A EEE-7 será composta por dois conjuntos moto-bombas de 3 cv, sendo um operando e um como reserva ativa. Os cabos de interligação do CCM até cada conjunto moto-bomba serão de cobre, tetrapolares, blindados, isolados em PVC 0,6/1 kV, na bitola de #4mm², conforme diagrama unifilar e memória de cálculo.

Os cabos dos circuitos dos motores serão lançados em eletrodutos de PVC rígido roscado na bitola de DN 1" enterrados no solo.

O CCM deverá proteger e comandar o motor de 3 cv através de conversores de frequência. Vale ressaltar que a flutuação máxima permitida no primário do sistema de distribuição COELBA, é de 6%, no ponto de entrega, no momento da partida.

O CCM 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 reserva entre em funcionamento com o outro motor funcionando evitando sobrecarga no sistema.

3.7.3.3 Quadro de Serviço 2 (QS-2)

A partir do CCM, será alimentado o QS-2 localizado na Mureta do CCM próxima ao Abrigo do Gerador, que atenderá os circuitos auxiliares da EEE-7.

A alimentação QS-2 será realizada por cabos de cobre, singelos isolados em PVC 0,6/1kV, circuito trifásico (3F+N+T), na bitola de #6mm² para os condutores de fase, neutro e proteção, conforme diagrama unifilar e peça gráfica.

Os cabos do circuito alimentador QS-2 serão lançados em eletrodutos de PVC rígido roscado na bitola de DN 1”.

Como proteção geral do QS-2 será utilizado disjuntor tripolar padrão VDE 500V, 20A, 5kA.

3.7.4 Circuitos Auxiliares (Abrigo do Gerador, Mureta do CCM e Poço de Sucção)

Os circuitos de iluminação e tomadas serão através de fios de cobre singelos unipolares isolados em PVC 750V quando instalados aparente e isolação 0,6/1kV quando instalados no piso ou solo, na bitola de #2,5mm², conforme diagrama unifilar.

A iluminação interna do Abrigo do Gerador e Poço de Sucção será efetivada através de lâmpadas mistas de 160W, sendo o acionamento realizado através de um interruptor, conforme indicado no projeto.

Como invólucro da iluminação está prevista luminária tipo industrial IP-65 para lâmpadas mistas de até 250W. Essa luminária deverá possuir corpo em alumínio fundido a fim de garantir maior durabilidade.

A iluminação da Mureta do CCM será através de lâmpada fluorescente compacta de 15W.

No Abrigo do Gerador e Mureta do CCM estão previstas tomadas de dois polos + terra, para permitir a conexão de pequenos equipamentos elétricos utilizados em eventuais manutenções, tais como: furadeiras, politrizes, lixadeiras, etc.

As instalações das luminárias e tomadas serão do tipo aparente em eletroduto de PVC rígido roscado, com conexões, derivações e curvas efetivadas através de condutes em PVC rígido roscado, 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.

3.7.5 Iluminação Externa

A iluminação externa da EEE-7 será realizada através de luminárias externas fechadas em alumínio estampado, equipadas com lâmpadas de vapor de sódio de 250 W de potência.

Estas luminárias serão instaladas em poste de concreto Duplo T, 7m x 200 kg, em braço de aço galvanizado, conforme peça gráfica anexa.

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 QS-1 instalado no Abrigo do Gerador conforme peça gráfica em anexo.

A fiação será lançada em eletrodutos de PVC rígido roscado na bitola de DN 1", instalados enterrados no solo. 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.

3.8 ESTAÇÃO ELEVATÓRIA EEE-8

3.8.1 Padrão de Entrada em Baixa Tensão 220/127V

Na EEE-8 está prevista alimentação trifásica que atenderá as cargas a serem instaladas. Esta será atendida pela rede secundária da concessionária local, Coelba, em tensão de 220/127V.

O poste do Padrão de Baixa Tensão 220/127V é duplo T de concreto 7m x 200 kg, em estrutura S1-F, conforme peça gráfica anexa.

A partir do ponto de entrega pela Concessionária de Energia até o medidor trifásico serão utilizados cabos de cobre, singelos isolados em PVC 0,6/1 kV na bitola de #10mm² para os condutores de fase e neutro dentro de eletrodutos de PVC rígido roscado DN 1.1/2".

O quadro de medição e proteção geral será de execução ao tempo, em caixa polifásica convencional, em policarbonato, com invólucro manufaturado em alvenaria e concreto, localizado na base do poste.

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. O medidor instalado deve ser trifásico 120 A.

Como proteção geral de entrada será utilizado disjuntor termomagnético tipo caixa moldada, tripolar 500V, 40A, 10kA, conforme diagrama unifilar.

A partir do quadro de medição, em circuito trifásico (3F+N+T) dentro de eletrodutos de PVC rígido roscado DN 1 1/2" será executada a alimentação do Quadro de Transferência Automática ou Manual – (QTA/QTM) através de cabos de cobre, singelos isolados em PVC 0,6/1kV, na bitola de #10mm² para os condutores de fase, neutro e proteção.

3.8.2 Gerador 14/13 kVA

A fim de permitir o funcionamento contínuo da EEE-8, está previsto a utilização de gerador a diesel, como fonte alternativa de energia elétrica.

A transferência de suprimento de energia entre a rede da concessionária e o grupo gerador será realizada pela chave de transferência automática instalada no quadro de comando. A chave de transferência é composta por um par de contatores tripolares com intertravamento mecânico e elétrico, para garantir que não haja o paralelismo entre as duas fontes de energia

(rede da concessionária e grupo gerador), ou seja, a elevatória nunca deverá ser suprida pelas duas fontes simultaneamente.

O quadro de comando através de circuitos eletrônicos monitora a tensão e corrente da rede e comanda o acionamento do grupo gerador. Vale destacar que o tempo para o grupo gerador entrar em operação com tensão nominal é de 10 a 12 segundos.

O grupo gerador deve suportar todo o transiente de partida do motor, uma vez que na falta de energia ele estará desligado, e será acionado automaticamente assim que o grupo gerador entrar em operação.

Desta forma, a fim de garantir o funcionamento dos circuitos auxiliares e a partida do motor de 2CV utilizando conversor de frequência, o gerador deverá possuir uma potência em regime 14/13 kVA (Intermitente/firme) para garantir que na partida não atuará o relé de sobre velocidade da máquina.

A alimentação do gerador será realizada em circuito trifásico (3F+N+T), por cabos de cobre, singelos isolados em PVC 0,6/1 kV, na bitola de #10mm² para os condutores de fase, neutro e proteção, conforme diagrama unifilar e memória de cálculo.

O relé de sobre velocidade é um dispositivo de proteção, que atuará ao ser solicitado mais potência ao gerador. Quando isto ocorre o motor a diesel tende a acelerar, aumentando a velocidade do eixo do dínamo, até que seja inviável o sistema manter a frequência nos 60Hz nominais, neste ponto, o gerador será desligado por esse relé.

Os cálculos para o dimensionamento do gerador não contemplaram o funcionamento simultâneo do motor ativo e reserva.

3.8.3 Circuitos de Força

3.8.3.1 Quadro de Serviço 1 (QS-1)

A partir do QTA, será alimentado o Quadro de Serviço 1 (QS-1), localizado também no Abrigo do Gerador que atenderá todas as cargas da EEE-8, com módulos para os circuitos auxiliares do abrigo do gerador, iluminação externa e Centro de Comando dos Motores (CCM), este para atender a Estação Elevatória propriamente dita.

A alimentação QS-1 será realizada por cabos de cobre, singelos isolados em PVC 0,6/1 kV, circuito trifásico (3F+N+T), na bitola de #10mm² para os condutores de fase, neutro e proteção, conforme diagrama unifilar e peça gráfica.

Os cabos do circuito alimentador QS-1 serão lançados em canaleta instalada no solo.

Como proteção geral do QS-1 será utilizado disjuntor termomagnético tripolar padrão VDE 500V, 32A, 10kA.

3.8.3.2 Centro de Comando de Motores (CCM)

A partir do QS-1, será alimentado o Centro de Comando de Motores (CCM) localizado na Mureta do CCM próximo ao Abrigo do Gerador.

A alimentação dos CCM será realizada por cabos de cobre, singelos isolados em PVC 0,6/1kV, circuito trifásico (3F+N+T), na bitola de #10mm² para os condutores de fase, neutro e proteção, conforme diagrama unifilar e memória de cálculo.

Os cabos do circuito alimentador do CCM serão lançados em eletrodutos de PVC rígido roscado na bitola de DN 1", conforme detalhe da mureta em peça gráfica.

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

Como proteção geral do CCM será utilizado disjuntor tripolar padrão VDE 500V, 25A, 5kA.

A EEE-8 será composta por dois conjuntos moto-bombas de 2 cv, sendo um operando e um como reserva ativa. Os cabos de interligação do CCM até cada conjunto moto-bomba serão de cobre, tetrapolares, blindados, isolados em PVC 0,6/1 kV, na bitola de #4mm², conforme diagrama unifilar e memória de cálculo.

Os cabos dos circuitos dos motores serão lançados em eletrodutos de PVC rígido roscado na bitola de DN 1" enterrados no solo.

O CCM deverá proteger e comandar o motor de 2 cv através de conversores de frequência. Vale ressaltar que a flutuação máxima permitida no primário do sistema de distribuição COELBA, é de 6%, no ponto de entrega, no momento da partida.

O CCM 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 reserva entre em funcionamento com o outro motor funcionando evitando sobrecarga no sistema.

3.8.3.3 Quadro de Serviço 2 (QS-2)

A partir do CCM, será alimentado o QS-2 localizado na Mureta do CCM próxima ao Abrigo do Gerador, que atenderá os circuitos auxiliares da EEE-8.

A alimentação QS-2 será realizada por cabos de cobre, singelos isolados em PVC 0,6/1 kV, circuito trifásico (3F+N+T), na bitola de #6mm² para os condutores de fase, neutro e proteção, conforme diagrama unifilar e peça gráfica.

Os cabos do circuito alimentador QS-2 serão lançados em eletrodutos de PVC rígido roscado na bitola de DN 1".

Como proteção geral do QS-2 será utilizado disjuntor tripolar padrão VDE 500V, 20A, 5kA.

3.8.4 Circuitos Auxiliares (Abrigo do Gerador, Mureta do CCM e Poço de Sucção)

Os circuitos de iluminação e tomadas serão através de fios de cobre singelos unipolares isolados em PVC 750V quando instalados aparente e isolação 0,6/1 kV quando instalados no piso ou solo, na bitola de #2,5mm², conforme diagrama unifilar.

A iluminação interna do Abrigo do Gerador e Poço de Sucção será efetivada através de lâmpadas mistas de 160W, sendo o acionamento realizado através de um interruptor, conforme indicado no projeto.

Como invólucro da iluminação está prevista luminária tipo industrial IP-65 para lâmpadas mistas de até 250W. Essa luminária deverá possuir corpo em alumínio fundido a fim de garantir maior durabilidade.

A iluminação da Mureta do CCM será através de lâmpada fluorescente compacta de 15W.

No Abrigo do Gerador e Mureta do CCM estão previstas tomadas de dois polos + terra, para permitir a conexão de pequenos equipamentos elétricos utilizados em eventuais manutenções, tais como: furadeiras, politrizes, lixadeiras, etc.

As instalações das luminárias e tomadas serão do tipo aparente em eletroduto de PVC rígido roscado, com conexões, derivações e curvas efetivadas através de condutes em PVC rígido roscado, 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.

3.8.5 Iluminação Externa

A iluminação externa da EEE-8 será realizada através de luminárias externas fechadas em alumínio estampado, equipadas com lâmpadas de vapor de sódio de 250W de potência.

Estas luminárias serão instaladas em poste de concreto Duplo T, 7m x 200 kg, em braço de aço galvanizado, conforme peça gráfica anexa.

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 QS-1 instalado no Abrigo do Gerador conforme peça gráfica em anexo.

A fiação será lançada em eletrodutos de PVC rígido roscado na bitola de DN 1", instalados enterrados no solo. 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.