



5 MEMORIAL DE CÁLCULO

| | |
|---------------------|---------|
| MEMORIAL DE CÁLCULO | ESGOTO |
| | Objeto: |
| EEE 3 - SES UBAJARA | EEE |
| | Obra: |

1.0 - DADOS DA OBRA

Cliente: COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ

Obra: EEE 3 SES UBAJARA

 Coordenadas UTM (286359,55 mE ; 9574801,00 mS)
 Endereço: Rua Gilberto Parente Souza SN - UbaJara/CE

Naturalidade da obra: Pública

Ramo de Atividade: Saneamento Básico

Tipo de Utilização: Iluminação, Tomadas e Motores

Atividade de maior carga: Motores

Ramal de Entrada: Aéreo a ser instalado

Tipo de Medição: Medição em baixa tensão

2.0 - DADOS DO PROJETISTA

Nome: Amanda Rodrigues Rangel

End. comercial: Rua Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030, Aeroporto, Fortaleza-CE

TíTulo: Engenheira Eletricista

Registro CREA: 0610581210

3.0 - ENTRADA DE ENERGIA

A entrada de energia será através de um ramal aéreo a partir da rede de tensão secundária da ENEL.

4.0 - MEDIÇÃO

Será feita em baixa tensão e dentro das normas e padrões da ENEL, obedecendo às recomendações da ABNT.

5.0 - PROTEÇÃO GERAL

A proteção de cada quadro será por disjuntor tripolar, termomagnético de corrente nominal e capacidade de interrupção simétrica indicada em projeto.

6.0 - ATERRAMENTO

 Para esta instalação será construída uma malha com 06 hastes verticais de terra de 5/8" de diâmetro por 3,00 m de comprimento, interligadas por cabo de cobre nº1 50 mm². Todos os quadros de distribuição e proteção deverão ser ligados a malha de terra. A malha deverá apresentar sempre que for medido, resistência de terra menor ou igual a 10Ω (OHMS) a qualquer época do ano.

7.0 - CRITÉRIOS DE DIMENSIONAMENTO
7.1 - Valor Médio do Iluminamento - Iluminação Externa:

$$E = \frac{F \times f \times N}{L \times D}$$

 Onde:
 E = Iluminamento médio (lux)
 F = Fator de utilização da lâmpada
 N = Número de lâmpadas
 L = Largura da área (m)
 D = Distância entre luminárias (m)

f = Fluxo luminoso da lâmpada

7.2 - Método dos Lumens - Iluminação Interna:

$$N = \frac{E \times S}{F_u \times F_d \times f}$$



Emissão: 17/12/2019



| | |
|---------|---------------------|
| Obra: | EEE 3 - SES UBAJARA |
| Objeto: | MEMORIAL DE CÁLCULO |
| ESGOTO | |

Onde:

N = Número de lâmpadas

E = Iluminamento médio (lux)

S = Área (m²)

Fu = Fator de utilização do recinto

Fd = Fator de depreciação da luminária

f = Fluxo luminoso da lâmpada

7.3 - Capacidade de Condução

$$I = \frac{\text{Potência (W)}}{220(V) \times Fp} \quad \text{- sistema monofásico}$$

$$I = \frac{\text{Potência (W)}}{380(V) \times \text{Raiz}(3) \times Fp} \quad \text{- sistema trifásico}$$

7.4 - Corrente Corrigida

$$I' = \frac{I(A)}{k_1 \times k_2} \quad \text{- cargas em geral}$$

$$I' = \frac{I(A) \times F_{SM}}{k_1 \times k_2} \quad \text{- motores}$$

7.5 - Queda de Tensão

$$S = \frac{200 \times (1/56) \times L \times I}{DV\% \times Vfn} \quad \text{- sistema monofásico}$$

$$S = \frac{173,2 \times (1/56) \times L \times I}{DV\% \times Vff} \quad \text{- sistema trifásico}$$

7.5 - Ocupação máxima dos eletrodutos

A ocupação máxima dos eletrodutos utilizados no projeto será de 40%.

Onde:

L = Comprimento do Circuito (km)

I_p = Corrente de Projeto (A)

V_{fn} = Tensão entre fase e neutro (V)

V_{ff} = Tensão entre fases (V)

S = seção do condutor mm²

Fp = Fator de Potência

F_{SM} = Fator de Serviço dos Motores -> 1,15

k₁ = Fator de Correção Térmica ->

k₂ = Fator de Correção por Agrupamento ->

DV% = Queda de Tensão Admissível

| | | | |
|----------------|------|-----|------|
| T (°C) | 40 | | |
| 750V | 0,87 | | |
| 1kV | 0,91 | | |
| Nº Circ | 2 | 3 | 4 |
| k ₂ | 0,8 | 0,7 | 0,65 |

8.0 - DIMENSIONAMENTO DA ILUMINAÇÃO

8.1 - DIMENSIONAMENTO DA ILUMINAÇÃO EXTERNA

8.1.1 - Dados de entrada:

| | | |
|-----------------------|-----|----------------|
| Largura da pista: | 25 | m |
| Comprimento da pista: | 20 | m |
| Área: | 543 | m ² |
| Iluminamento da área | 15 | lux |

| | | |
|---------------------|---------|---------------------|
| EEE 3 - SES UBAJARA | Objeto: | ESGOTO |
| | Obra: | MEMORIAL DE CALCULO |

Fechada com braço longo

Vapor metálico

150 W

0,75

15.000 lumens

0,95

25 W

0,30

7

1

Nº de lâmpadas no poste:

Altura da luminária:

Fator de utilização:

Perdas no reator:

Fator de potência:

Fluxo luminoso lâmpada:

Fator de depreciação:

Potência da lâmpada:

Tipo de lâmpada:

8.1.2 - Valores calculados:

Distância entre postes:

9,00 m

Nº de postes:

2 unidades

Nº de lâmpadas:

2 unidades

Potência Total:

350 W

Nº de postes adotado:

2 unidades

8.2 - DIMENSIONAMENTO DA ILUMINAÇÃO INTERNA
8.2.1 - DIMENSIONAMENTO DA ILUMINAÇÃO INTERNA (CASA GERADOR E OPERADOR)
8.2.1.1 - Dados de entrada:

Área do Ambiente

 38,83 m²

Altura do ambiente:

3,40 m

Altura de instalação das luminárias:

3,40 m

Índice de reflexão:

Teto:

70%

Parede:

50%

Chão:

20%

Fator de depreciação da luminária:

0,85

Fluxo utilizado no cálculo:

2.700 lumens/lâmpada

Lâmpadas/Luminária:

2

Fator de utilização:

0,23

Iluminância mínima:

250 lux

Tipo de luminária:

luminária para 02 lâmpadas fluorescente T8 de 32W, sem aletas, com reator duplo

8.2.1.2 - Valores calculados:

Lumens:

49.649

Nº de luminárias:

9 unidades

Nº de lâmpadas:

18 unidades

Considerar além destas:

01 Luminária de 20 W - Banheiro

02 Luminárias na Elevatória de Esgoto

01 Luminária na casa do tanque de combustível



| | |
|---------|---------------------|
| Obra: | EEE 3 - SES UBAJARA |
| Objeto: | MEMORIAL DE CÁLCULO |
| ESGOTO | |

9.0 - GRUPO GERADOR
9.1 CASA DO GRUPO GERADOR DE EMERGÊNCIA

Será construída uma casa do grupo motor gerador próxima ao portão de acesso de cada estação elevatória de esgoto, com motor gerador de emergência constituído de gerador síncrono, motor diesel, silenciador, radiador, tanque de combustível, quadro de comando automático "OCA", quadro de transferência automática "QTA" e outros equipamentos, conforme especificação técnica e termo de referência TR-04 da CAGECE e DT-104 da ENEL.

As dimensões e localização da casa do gerador devem ser conforme desenho do projeto.

O grupo gerador e seus painéis de controle e transferência automática deverão ser instalados e testados em campo conforme orientação do fabricante.

O gerador foi dimensionado para o pior caso, acionamento dos 1 motor da elevatória de 5 cv . Considerando partida com inversor.

Ressaltando que a partida alternada sempre é a melhor opção para o controle da demanda da fatura de energia.

OBS: o grupo motor gerador será somente para fins de emergências em caso de falta da concessionária (ENEL), com intertravamento mecânico, evitando assim, entrar simultaneamente com a rede da concessionária.

9.2 POTÊNCIA DO MOTOR DIESEL PELA CORRENTE PARTIDA DO MOTOR:

O cálculo do gerador é feito levando-se em conta o motor de maior potência partindo e os demais em regime permanente. Dados a serem utilizados:

PMD = Potência do motor diesel (CV)

PCV = Potência de cargas diversas (iluminação + TUG)

NA = Potência do Alternador (kVA)

U = Tensão fase/fase do gerador (V)

IPM = Corrente de partida do maior motor elétrico (A)

Z' = Impedância Transitória = 0,22(Ω)

FPp = Fator de Potência na Partida dos Motores = 0,53

ΔU = Queda de Tensão no Alternador = 10%

INM(motor-11,6cv) = 19,03 A

IP/IN = 7,9

9.3 CALCULO DO MOTOR DIESEL PARA MOTOR

IPm = INM x 1,5

Ip_m = 19,03 x 1,5 = 28,55 A

P_{cv} = Ss/736

P_{cv} = 3,44 / 736 = 4,67 CV

P_{mm} = $\frac{Ip_m \times \text{raiz}(3) \times U \times FPp}{736}$

P_{mm} = $28,55 \times 1,73 \times 380 \times 0,53 = 13,53 \text{ CV}$

9.4 CALCULO DO MOTOR DIESEL PARA TODA A CARGA

P_{md} = P_{mm} + P_{cv} = 4,67 + 13,51 = 18,19 CV

9.5 POTÊNCIA DO ALTERNADOR

I_{am} = $Ip_m \times Z' \times \frac{(1 - \Delta U)}{\Delta U}$

| | | |
|---------------------|---------|---------------------|
| EEE 3 - SES UBAJARA | Objeto: | MEMORIAL DE CÁLCULO |
| | ESGOTO | |
| | Obra: | EEE 3 - SES UBAJARA |

$$I_{am} = 28,55 \times \frac{0,22 \times 0,9}{0,1} = 56,52A$$

$$N_{am} = \text{raiz}(3) \times U \times I_{am} / 1000$$

$$N_{am} = 1,73 \times 380 \times 56,52 / 1000 = 37,2 \text{ kVA}$$

$$N_a = N_{am} + S$$

$$N_a = 37,2 + 3,44 = 40,64 \text{ kVA}$$

Logo deverá ser adotado um alternador mínimo de 40,6 kVA.

O grupo gerador adotado em projeto será de 55 kVA, 380V, 3 Fases, 60Hz, com 02 (duas) horas de autonomia.

9.6 DIMENSIONAMENTO DA CHAVE DE TRANSFERÊNCIA E CONDUTORES

Chave de transferência e condutores deverão ser de acordo com especificações do fabricante.

9.7 DIMENSIONAMENTO DO TANQUE DE CONTEÇÃO DE ÓLEO

O Tanque de contenção de óleo será de acordo com especificações do fabricante.

9.8 DIMENSÕES MÍNIMAS DA CASA DO GRUPO GERADOR

Comprimeto (m): 4,80 m

Largura (m): 1,76 m

Altura (m): 3,30 m

9.9 CARACTERÍSTICAS DO GRUPO GERADOR

Gerador com interrupção na Transferência de Cargas.

O intertravamento eletromecânico é visível.

A proteção deve ser feita através de disjuntor tripolar.

A USCA possui as seguintes funções de proteção:

- 27: subtensão;

- 27N: subtensão de neutro;

- 46: desequilíbrio de corrente de fase.

- 59: sobretensão;

- 59N: sobretensão de neutro.



| | |
|---------|---------------------|
| Obra: | EEE 5 - SES UBAJARA |
| EEE | |
| Objeto: | MEMORIAL DE CÁLCULO |
| ESGOTO | |

1.0 - DADOS DA OBRA

Cliente: COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ

Obra: EEE 5 SES UBAJARA

Endereço: Rod CE 187 SN - Ubajara/CE
 Coordenadas UTM (285656.00 mE ; 9573948.00 mS)

Naturalidade da obra: Pública

Ramo de Atividade: Saneamento Básico

Tipo de Utilização: Iluminação, Tomadas e Motores

Atividade de maior carga: Motores

Ramal de Entrada: Aéreo a ser Instalado

Tipo de Medição: Medição em baixa tensão

2.0 - DADOS DO PROJETISTA

Nome: Amanda Rodrigues Rangel

End. comercial: Rua Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030, Aeroporto, Fortaleza-CE

Título: Engenheira Eletricista

Registro CREA: 0610581210

3.0 - ENTRADA DE ENERGIA

A entrada de energia será através de um ramal aéreo a partir da rede de tensão secundária da ENEL.

4.0 - MEDIÇÃO

Será feita em baixa tensão e dentro das normas e padrões da ENEL, obedecendo às recomendações da ABNT.

5.0 - PROTEÇÃO GERAL

A proteção de cada quadro será por disjuntor tripolar, termomagnético de corrente nominal e capacidade de interrupção simétrica indicada em projeto.

6.0 - ATERRAMENTO

Para esta instalação será construída uma malha com 06 hastes verticais de terra de 5/8" de diâmetro por 3,00 m de comprimento, interligadas por cabo de cobre nú 50 mm². Todos os quadros de distribuição e proteção deverão ser ligados a malha de terra. A malha deverá apresentar sempre que for medido, resistência de terra menor ou igual a 10Ω (OHMS) a qualquer época do ano.

7.0 - CRITÉRIOS DE DIMENSIONAMENTO

7.1 - Valor Médio do luminamento - Iluminação Externa:

$$E = \frac{F \times f \times N}{L \times D}$$

Onde:

E = Iluminamento médio (lux)

F = Fator de utilização da lâmpada

N = Número de lâmpadas

L = Largura da área (m)

D = Distância entre luminárias (m)

f = Fluxo luminoso da lâmpada

7.2 - Método dos Lumens - Iluminação Interna:

$$N = \frac{E \times S}{F_u \times F_d \times f}$$

| | | |
|---------------------|---------|--------|
| EEE 5 - SES UBAJARA | Objeto: | ESGOTO |
| | Obra: | EEE |
| MEMORIAL DE CALCULO | | |

Onde:

N = Número de lâmpadas

E = Iluminamento médio (lux)

 S = Área (m²)

Fu = Fator de utilização do recinto

Fd = Fator de depreciação da luminária

f = Fluxo luminoso da lâmpada

7.3 - Capacidade de Condutão

$$I = \frac{Potência (W)}{220(V) \times Fp}$$

- sistema monofásico

7.4 - Corrente Corrigida

$$I' = \frac{I (A)}{k_1 \times k_2}$$

- cargas em geral

7.5 - Queda de Tensão

$$S = \frac{DV\% \times Vfn \times L \times I}{200 \times (1/56) \times L \times I}$$

- sistema monofásico

$$S = \frac{DV\% \times Vff}{173,2 \times (1/56) \times L \times I}$$

- sistema trifásico

7.5 - Ocupação máxima dos eletrodutos

A ocupação máxima dos eletrodutos utilizados no projeto será de 40%.

Onde:

L = Comprimento do Circuito (km)

Ip = Corrente de Projeto (A)

Vfn = Tensão entre fase e neutro (V)

Vff = Tensão entre fases (V)

 S = seção do condutor mm²

Fp = Fator de Potência

 F_{sm} = Fator de Serviço dos Motores > 1,15

 k₁ = Fator de Correção Térmica >

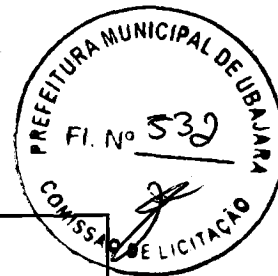
 k₂ = Fator de Correção por Agrupamento >

DV% = Queda de Tensão Admissível

8.0 - DIMENSIONAMENTO DA ILUMINAÇÃO
8.1 - DIMENSIONAMENTO DA ILUMINAÇÃO EXTERNA
8.1.1 - Dados de entrada:

| | | |
|-----------------------|-----|----------------|
| Largura da pista: | 28 | m |
| Comprimento da pista: | 20 | m |
| Área: | 543 | m ² |
| Iluminamento da área: | 15 | lux |

| | |
|----------------|------|
| 1 (φ) | 40 |
| 750V | 0,87 |
| 1kV | 0,91 |
| Nº Circ | 2 |
| k ₂ | 0,8 |
| | 0,7 |
| | 0,65 |



| | |
|---------|---------------------|
| Obra: | EEE 5 - SES UBAJARA |
| EEE | |
| Objeto: | MEMORIAL DE CÁLCULO |
| ESGOTO | |

| | | |
|--------------------------|-------------------------|--------|
| Tipo de luminária: | Fechada com braço longo | |
| Tipo de lâmpada: | Vapor metálico | |
| Potência da lâmpada: | 150 | W |
| Fator de depreciação: | 0,75 | |
| Fluxo luminoso lâmpada: | 15.000 | lúmens |
| Fator de potência: | 0,95 | |
| Perdas no reator: | 25 | W |
| Fator de utilização: | 0,30 | |
| Altura da luminária: | 7 | |
| Nº de lâmpadas no poste: | 1 | |

8.1.2 - Valores calculados:

| | | |
|-------------------------|------|----------|
| Distância entre postes: | 8,04 | m |
| Nº de postes: | 2 | unidades |
| Nº de lâmpadas: | 2 | unidades |
| Potência Total: | 350 | W |
| Nº de postes adotado: | 2 | unidades |

8.2 - DIMENSIONAMENTO DA ILUMINAÇÃO INTERNA

8.2.1 - DIMENSIONAMENTO DA ILUMINAÇÃO INTERNA (CASA GERADOR E OPERADOR)

8.2.1.1 - Dados de entrada:

| | | |
|--------------------------------------|---|----------------|
| Área do Ambiente | 38,83 | m ² |
| Altura do ambiente: | 3,40 | m |
| Altura de instalação das luminárias: | 3,40 | m |
| Índice de reflexão: | Teto: | 70% |
| | Parede: | 50% |
| | Chão: | 20% |
| Fator de depreciação da luminária: | 0,85 | |
| Fluxo utilizado no cálculo: | 2.700 | lúmens/lâmpada |
| Lâmpadas/Luminária: | 2 | |
| Fator de utilização: | 0,23 | |
| Iluminância mínima: | 250 | lux |
| Tipo de luminária: | luminária para 02 lâmpadas fluorescente T8 de 32W, sem aletas, com reator duplo | |

8.2.1.2 - Valores calculados:

| | |
|-------------------|-------------|
| Lúmens: | 49.649 |
| Nº de luminárias: | 9 unidades |
| Nº de lâmpadas: | 18 unidades |

Considerar além destas:

- 01 Luminária de 20 W - Banheiro
- 02 Luminárias na Elevatória de Esgoto
- 01 Luminária na casa do tanque de combustível

| | | |
|---------------------|---------|--------|
| EEE 5 - SES UBAJARA | Objeto: | ESGOTO |
| | Óbra: | EEE |
| MEMORIAL DE CALCULO | | |

9.0 - GRUPO GERADOR
9.1 CASA DO GRUPO GERADOR DE EMERGÊNCIA

Será construída uma casa do grupo motor gerador próxima ao portão de acesso de cada estação elevatória de esgoto, com motor gerador de emergência constituído de gerador síncrono, motor diesel, silenciador, radiador, tanque de combustível, quadro de comando automático "QCA", quadro de transferência automática "QTA" e outros equipamentos, conforme especificação técnica e termo de referência TR-04 da CAGECE e DT-104 da ENEL. As dimensões e localização da casa do gerador devem ser conforme desenho do projeto. O grupo gerador e seus painéis de controle e transferência automática deverão ser instalados e testados em campo conforme orientação do fabricante.

O gerador foi dimensionado para o pior caso, acionamento dos 1 motor da elevatória de 5 cv. Considerando partida com inversor.

Ressaltando que a partida alternada sempre é a melhor opção para o controle da demanda da fatura de energia.

OBS: o grupo motor gerador será somente para fins de emergências em caso de falta da concessionária (ENEL), com intertravamento mecânico, evitando assim, entrar simultaneamente com a rede da concessionária.

9.2 POTÊNCIA DO MOTOR DIESEL PELA CORRENTE PARTIDA DO MOTOR:

O cálculo do gerador é feito levando-se em conta o motor de maior potência partindo e os demais em regime permanente. Dados a serem utilizados:

PMD = Potência do motor diesel (CV)

PCV = Potência de cargas diversas (iluminação + TUG)

NA = Potência do Alternador (KVA)

U = Tensão fase/fase do gerador (V)

IPM = Corrente de partida do maior motor elétrico (A)

Z' = Impedância Transitória = 0,22(Ω)

FPF = Fator de Potência na Partida dos Motores = 0,56

ΔU = Queda de Tensão no Alternador = 10%

INM(motor-12cv) = 18,99 A

IP/IN = 6,5

9.3 CALCULO DO MOTOR DIESEL PARA MOTOR

IPM = INM x 1,5

IPM = 18,99 x 1,5 = 28,49 A

PCV=SS/736

PCV = 3,44 / 736 = 4,67 CV

Pmm = $\frac{IPM \times \text{raiz}(3) \times U \times FPF}{736}$

Pmm = 28,49 x 1,73 x 380 x 0,56 = 14,27 CV

9.4 CALCULO DO MOTOR DIESEL PARA TODA A CARGA

Pmd = Pmm + PCV = 4,67 + 14,25 = 18,93 CV

9.5 POTENCIA DO ALTERNADOR

Iam = $\frac{\Delta U}{IPM \times Z' \times (1 - \Delta U)}$



| | |
|---------|---------------------|
| Obra: | EEE 5 - SES UBAJARA |
| EEE | |
| Objeto: | MEMORIAL DE CÁLCULO |
| ESGOTO | |

$$I_{am} = 28,49 \times \frac{0,22 \times 0,9}{0,1} = 56,42A$$

$$N_{am} = \text{raiz}(3) \times U \times I_{am} / 1000$$

$$N_{am} = 1,73 \times 380 \times 56,42 / 1000 = 37,13 \text{ kVA}$$

$$N_a = N_{am} + S$$

$$N_a = 37,13 + 3,44 = 40,57 \text{ kVA}$$

Logo deverá ser adotado um alternador mínimo de 40,53 kVA.

O grupo gerador adotado em projeto será de 55 kVA, 380V, 3 Fases, 60Hz, com 02 (duas) horas de autonomia.

9.6 DIMENSIONAMENTO DA CHAVE DE TRANSFERÊNCIA E CONDUTORES

Chave de transferência e condutores deverão ser de acordo com especificações do fabricante.

9.7 DIMENSIONAMENTO DO TANQUE DE CONTEÇÃO DE OLEO

O Tanque de contenção de óleo será de acordo com especificações do fabricante.

9.8 DIMENSÕES MINIMAS DA CASA DO GRUPO GERADOR

Comprimento (m): 4,80 m

Largura (m): 1,76 m

Altura (m): 3,30 m

9.9 CARACTERÍSTICAS DO GRUPO GERADOR

Gerador com Interrupção na Transferência de Cargas.

O intertravamento eletromecânico é visível.

A proteção deve ser feita através de disjuntor tripolar;

A USCA possui as seguintes funções de proteção:

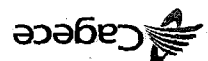
- 27: subtensão;

- 27N: subtensão de neutro;

- 46: desequilíbrio de corrente de fase.

- 59: sobretensão;

- 59N: sobretensão de neutro.



Emissão: 17/12/2019

| | | |
|---------------------|---------|--------|
| ETE - SES UB AJARA | Objeto: | ESGOTO |
| | Obra: | ETE |
| MEMORIAL DE CALCULO | | |

1.0 - DADOS DA OBRA

Ciente: COMPANHIA DE AGUA E ESGOTO DO CEARA

Obra: ETE SES UB AJARA

Endereço: Estrada SDO - Ubajara/CE

Coordenadas UTM (285291,00 m E ; 9574148,00 mS)

Naturalidade da obra: Pública

Ramo de Atividade: Saneamento Básico

Tipo de Utilização: Iluminação, Tomadas e Motores

Atividade de maior carga: Motores

Ramal de Entrada: Aéreo a ser instalado

Tipo de Medição: Medição em baixa tensão

2.0 - DADOS DO PROJETISTA

Nome: Amanda Rodrigues Rangel

End. comercial: Rua Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030, Aeroporto, Fortaleza-CE

Título: Engenharia Eletricista

Registro CREA: 0610581210

3.0 - ENTRADA DE ENERGIA

A entrada de energia será através de um ramal aéreo a partir da rede de tensão secundária da ENEL.

4.0 - MEDIÇÃO

Será feita em baixa tensão e dentro das normas e padrões da ENEL, obedecendo às recomendações da ABNT.

5.0 - PROTEÇÃO GERAL

A proteção de cada quadro será por disjuntor tripolar, termomagnético de corrente nominal e capacidade de interrupção simétrica indicada em projeto.

6.0 - ATERRAMENTO

Para esta instalação será construída uma malha com 06 hastes verticais de terra de 5/8" de diâmetro por 3,00 m de comprimento, interligadas por cabo de cobre nu 50 mm2. Todos os quadros de distribuição e proteção deverão ser ligados a malha de terra. A malha deverá apresentar sempre que for medido, resistência de terra menor ou igual a 10Ω (OHMS) a qualquer época do ano.

7.0 - CRITÉRIOS DE DIMENSIONAMENTO

7.1 - Valor Médio de Iluminamento - Iluminação Externa:

$$E = \frac{F \times f \times N}{L \times D}$$

Onde:

E = Iluminamento médio (lux)

F = Fator de utilização da lâmpada

N = Número de lâmpadas

L = Largura da área (m)

D = Distância entre luminárias (m)

f = Fluxo luminoso da lâmpada

7.2 - Método dos Lumens - Iluminação Interna:

$$N = \frac{E \times S}{F_u \times F_d \times f}$$



| | |
|---------|---------------------|
| Obra: | ETE - SES UBAJARA |
| ETE | |
| Objeto: | MEMORIAL DE CÁLCULO |
| ESGOTO | |

Onde:

N = Número de lâmpadas

E = Iluminamento médio (lux)

S = Área (m²)

Fu = Fator de utilização do recinto

Fd = Fator de depreciação da luminária

f = Fluxo luminoso da lâmpada

7.3 - Capacidade de Condução

$$I = \frac{\text{Potência (W)}}{220(V) \times Fp} \quad \text{- sistema monofásico}$$

$$I = \frac{\text{Potência (W)}}{380(V) \times \text{Raiz}(3) \times Fp} \quad \text{- sistema trifásico}$$

7.4 - Corrente Corrigida

$$I' = \frac{I (A)}{k_1 \times k_2} \quad \text{- cargas em geral}$$

$$I' = \frac{I (A) \times F_{SM}}{k_1 \times k_2} \quad \text{- motores}$$

7.5 - Queda de Tensão

$$S = \frac{200 \times (1/56) \times L \times I}{DV\% \times Vfn} \quad \text{- sistema monofásico}$$

$$S = \frac{173,2 \times (1/56) \times L \times I}{DV\% \times Vff} \quad \text{- sistema trifásico}$$

7.5 - Ocupação máxima dos eletrodutos

A ocupação máxima dos eletrodutos utilizados no projeto será de 40%.

Onde:

L = Comprimento do Circuito (km)

I_p = Corrente de Projeto (A)

Vfn = Tensão entre fase e neutro (V)

Vff = Tensão entre fases (V)

S = seção do condutor mm²

Fp = Fator de Potência

F_{SM} = Fator de Serviço dos Motores -> 1,15

k₁ = Fator de Correção Térmica ->

k₂ = Fator de Correção por Agrupamento ->

DV% = Queda de Tensão Admissível

| | | | |
|----------------|------|-----|------|
| T (°C) | 40 | | |
| 750V | 0,87 | | |
| 1kV | 0,91 | | |
| Nº Circ. | 2 | 3 | 4 |
| k ₂ | 0,8 | 0,7 | 0,65 |

8.0 - DIMENSIONAMENTO DA ILUMINAÇÃO

8.1 - DIMENSIONAMENTO DA ILUMINAÇÃO EXTERNA (ÁREA UASB)

8.1.1 - Dados de entrada:

| | | |
|-----------------------|-----|----------------|
| Largura da pista: | 39 | m |
| Comprimento da pista: | 30 | m |
| Área: | 543 | m ² |
| Iluminamento da área | 15 | lux |

| | | |
|---------------------|---------|--------|
| ETE - SES UBAJARA | Obra: | ETE |
| | Objeto: | ESGOTO |
| MEMORIAL DE CALCULO | | |

Tipo de luminária: Fechada com braço longo
 Tipo de lâmpada: Vapor metálico
 Potência da lâmpada: 150 W
 Fator de depreciação: 0,75
 Fluxo luminoso lâmpada: 15.000 lúmens
 Fator de potência: 0,95
 Perdas no reator: 25 W
 Fator de utilização: 0,30
 Altura da luminária: 7
 Nº de lâmpadas no poste: 1

8.1.2 - Valores calculados:

Distância entre postes: 5,80 m
 Nº de postes: 5 unidades
 Nº de lâmpadas: 5 unidades
 Potência Total: 875 W
 Nº de postes adotado: 5 unidades

Considerar também 5 luminárias para área das lagoas

8.2 - DIMENSIONAMENTO DA ILUMINAÇÃO INTERNA

8.2.1 - DIMENSIONAMENTO DA ILUMINAÇÃO INTERNA (OPERADOR)

8.2.1.1 - Dados de entrada:

Área do Ambiente: 10,00 m²
 Altura do ambiente: 3,40 m
 Altura de instalação das luminárias: 3,40 m
 Índice de reflexão:
 Teto: 70%
 Parede: 50%
 Chão: 20%
 Fator de depreciação da luminária: 0,85
 Fluxo utilizado no cálculo: 2.700 lúmens/lâmpada
 Lâmpadas/Luminária: 2
 Fator de utilização: 0,23
 Iluminância mínima: 250 lux
 Tipo de luminária: luminária para 02 lâmpadas fluorescente T8 de 32W, sem aletas, com reator duplo

8.2.1.2 - Valores calculados:

Lúmens: 12.788
 Nº de luminárias: 2 unidades
 Nº de lâmpadas: 4 unidades