

São Carlos, 10 de JUNHO de 2015.

MEMORIAL DESCRITIVO DE PROJETO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS.

OBRA: LIGAÇÃO NOVA EM MÉDIA TENSÃO DE UMA CABINE DE ENTRADA, MEDIÇÃO E TRANSFORMAÇÃO PARA 750kVA-440V

CLIENTE: S.A.A.E-SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUAS E ESGOTO DE SÃO CARLOS

ENDEREÇO: ALAMEDA DAS SIBIPIRUNAS 2500.

**BAIRRO: VALE FELICIDADE no MUNICÍPIO DE SÃO CARLOS – SP
com CEP: 13566-898.**

Unidade Consumidora:

ATIVIDADE: 105341069.

NOTA DE SERVIÇO: 805455843.

Responsável técnico: Fábio Baptista;
Telefone: (16) 9 81819897;
Email: fabioengsel@yahoo.com.br

Observação: MEMORIAL LIBERADO LICITAÇÃO.

1. GENERALIDADES

O presente memorial refere-se ao projeto de instalações elétricas para a ligação de uma estação de captação e elevação de água da **Estação Elevatória de Aguas do SAAE – Serviço Autônomo de Agua e Esgoto de São Carlos**, situada à Alameda das Sibipirunas numero 2500, Cep: 13566-898, Bairro Vale Felicidade, no município de São Carlos – SP.

Para realização desta ligação será necessária a construção de uma cabine de entrada e medição de energia em média tensão (11.9kV), localizada conforme planta de situação em anexo, e construída conforme as normas técnicas da C.P.F.L, normas "Fornecimento em Tensão Primária 15kV e 25kV – GED's 2855, 2856, 2858, 2859 e 2861", **todas de 18-10-2013, nas suas**

respectivas versões e “Sistema CPFL de Projetos Particulares Via Internet - Fornecimento em Tensão Primária – GED-4732”.

Para todas as observações feitas neste memorial temos como referência os desenhos abaixo relacionados:

Desenho **EL/01**: Planta de Situação – Diagrama Unifilar - Notas

2. TIPO DE FORNECIMENTO E MEDIÇÃO

O fornecimento de energia para esta subestação será em média tensão 11.95 kV, com ramal de entrada subterrâneo e medição indireta em média tensão, com auxílio de TP(s) e TC(s) e conjunto equipamento de medição da CPFL.

3 RAMAL DE ENTRADA EM MÉDIA TENSÃO – 11.95 kV

O ramal de serviço será *subterrâneo* em 11.95kV, a partir do ponto de entrega da C.P.F.L na cadeia de isoladores tipo disco (estrutura N3), em um poste de concreto circular de 11 metros x 600 dan, instalado fora do terreno de propriedade do SAAE – São Carlos, na Alameda das Sibipirunas 2500 com a divisa do muro da estação, conforme desenho 1-4/4, na página 4/39, versão 2.3 do GED 2859 de 18-10-2013. A base deste poste deverá ser concretada. Este poste de concreto deverá ser equipado, além da estrutura N3 fim de linha com: 03 chaves tipo faca unipolar de 400A-15kV; 03 pára-raios poliméricos de 12kV-10kA; 04 terminais singelos de 15kV(muflas - tipo TM2050E da Prysmian).

O ramal de entrada para a subestação a partir das chaves tipo faca no poste de concreto deverá ser instalado subterrâneo, com cabos de cobre #25mm², isolados para 12/20kV, tipo Eprotenax Compact 105 Graus da Prysmian, em número de 01 condutor por fase + cabo reserva + interligação com o neutro da Concessionária com cabo de cobre 50mm², VERDE 1kV.

Na descida junto ao poste, estes cabos deverão ser instalados em eletroduto de ferro galvanizado a fogo tipo pesado de 4”, preso ao poste por amarrações de 5 voltas com arame galvanizado 12BWG distanciadas de 2 em 2 metros.

No pé do poste deverá ser construída uma caixa de passagem em alvenaria medindo 800x800x1200mm, conforme desenho 5, folha 8/39 da GED 2859, impermeabilizada, com dreno no fundo e com tampa de concreto, que deverá ser selada após a inspeção final da CPFL.

Entre a caixa de passagem e a cabine de medição, os condutores do ramal de entrada, deverão ser instalados em eletrodutos tipo Kanalex de 4", enterrados a 60 cm de profundidade mínima e envelopados em concreto.fck 150. Sobre os eletrodutos deverá ser instalada uma fita de advertência com os dizeres: "Perigo Alta Tensão".

4. SUBESTAÇÃO DE ENTRADA E MEDIÇÃO DE ENERGIA.

A cabine de medição em média tensão deverá ser abrigada em alvenaria construída com paredes de tijolos e laje de concreto, próxima à divisa com o muro e calçada na Alameda das Sibipirunas 2500, conforme folha de projeto EL-01.

A cabine deverá ser construída, conforme projeto em anexo (lay-out civil) e conforme **desenho 14 - 1/5 da página 29/39**, VERSÃO 2.3 da GED 2859 da C.P.F.L, com pé direito mínimo de H=3.5m.

4.1 CONDIÇÕES CONSTRUTIVAS

A cabine de medição possuirá as dimensões livres internas de 4,30 x 7,20 m, e pé direito livre de 3,5 m, totalmente construída em alvenaria, com paredes externas de 1 tijolo e paredes internas de ½ tijolo. A cobertura será com laje de concreto impermeabilizada. Deverá possuir uma porta metálica tipo veneziana, com duas folhas abrindo para fora, nas dimensões de 2.10 x 1,20 metros por folha e possuir trinco e fechadura com cadeado. Anexa à cabine deverá ser construída uma sala para o quadro de distribuição geral de baixa tensão em 440/254V e o banco de capacitores automático para correção do fator de potência. O acesso para esta sala técnica será independente da cabine pelo lado de fora.

Todos os cubículos serão isolados do restante da cabine por telas de arame de aço zincado 12 BWG, com malha máxima de 20x20mm nos cubículo do disjuntor de média tensão e do transformador. A altura mínima das baias será de $H=2,80\text{m}$. Estas telas deverão ser removíveis. e possuir 1,8 metros de altura. As telas do cubículo com as muflas de entrada e do cubículo com a prateleira dos equipamentos de medição da C.P.F.L deverão ser construídas com arame galvanizado 12BWG e malha de 13x13mm, na altura de 3,50 metros, fechando toda a abertura da parede que divide as baias., conforme EL-02. A tela do cubículo com a prateleira de medição também deverá possuir dispositivos para lacre da C.P.F.L. Em todas as telas, bem como na porta de entrada da cabine deverão ser fixados uma placa com os dizeres perigo alta tensão. Será deixada uma área de circulação interna de 1,50 metros de largura.

As aberturas para ventilação inferiores serão a 40 cm do piso acabado do tipo *chicane*, e as aberturas superiores instaladas o mais próximo possível do teto do do **tipo chicane**. As aberturas serão protegidas pelo lado de fora por tela de arame 18 BWG com malha de 13 x13 mm. Todas as partes metálicas não destinadas a condução de energia elétrica deverão ser interligadas à malha de terra da cabine através de cabo de cobre nu 25mm².

A iluminação artificial será feita através de luminárias tipo tartaruga blindada adequada para lâmpada do tipo ELETTRONICA TUBULAR econômica de 45W/220V, acionadas por interruptor localizado junto a porta do lado externo. A alimentação do sistema de iluminação será derivada de um transformador de potencial de 1000 VA – 11.9kV / 220V a ser instalado antes do disjuntor geral e após a medição em média tensão da C.P.F.L. No interior da cabine deverá ser deixada uma caixa de madeira contendo no seu interior uma luva de couro e uma luva de borracha com isolamento para 15kV, envoltas em talco neutro.

A cabine de medição será construída conforme desenho EL-01 em anexo, sendo subdividida em 04 cubículos:

Cubículo 1: Para a instalação de uma cantoneira em ferro galvanizado a fogo para suporte das 04 muflas do ramal de entrada subterrâneo e 03 pára-raios poliméricos de 10kA / 12kV.

Cubículo 2: Para instalação de uma prateleira de ferro galvanizado a fogo, com os TC(s) e TP(s) da C.P.F.L. para a medição em média tensão.

Cubículo 3: Para instalação de uma chave tipo seccionadora tripolar de 630A /15 kV, de abertura sem carga, acionamento simultâneo. Nesse cubículo também será instalado o disjuntor geral de média tensão conforme descrição a seguir e também dois transformadores de potencial de 1000VA, sendo um para iluminação interna da cabine e outro para o comando do disjuntor e relés de média tensão.

Cubículo 4: Para a instalação do transformador de **750kVA-440V/254V**, isolado a óleo mineral, com rodas bidirecionais, sensores e relé de temperatura com contatos de alarme e desligamento, válvula de alívio de pressão e relé de nível com contatos de alarme e desligamento.

4.2 BARRAMENTOS DE MÉDIA TENSÃO.

O barramento de média tensão será do tipo vergalhão de cobre diâmetro de 3/8". Os vergalhões deverão ser pintados nas cores , **VERMELHA** – FASE “V”, **AZUL ESCURO** (Royal) – FASE “A”, BRANCA – FASE “B”. Todas as derivações e/ou emendas deverão ser executadas com conectores apropriados para este tipo de barramento.

4.3 CHAVE SECCIONADORA GERAL DE MÉDIA TENSÃO.

Será instalada conforme, uma chave seccionadora tripolar de média tensão de 630A – 15kV, uso interno, de abertura sem carga, do tipo HA da BEGHIM ou DREIFUS, sem fusíveis. Junto à manopla de acionamento da chave seccionadora geral deverá ser fixada uma placa de advertência, com os dizeres; **“Proibido manobrar em carga”**.

4.4 DISJUNTOR DE MÉDIA TENSÃO.

O disjuntor de alta tensão será tripolar isolado a vácuo, equipado com motor para carregamento da mola e acionamento a distancia, tipo compacto da Schneider Electric, montado sobre carrinho fixo, comando frontal, com TC(S) e relé de sobrecorrente incorporados com as seguintes características:

Tensão Nominal: 15 kV

Corrente Nominal: 630 A

Capacidade de Interrupção simétrica: 350MVA

Relé de sobre-corrente incorporado tipo SEPAM S20 da Schneider Electric, com as funções 50/51 e 50/51N e 50/51GS.

Transformadores de corrente: 100/5A – classe de exatidão: 10B100

Trip. Capacitivo 220V

Equipamento de no-break senoidal 1000VA – 220/220VCA

Equipado com motor para carregamento de mola e acionamento a distancia.

As curvas do relé de proteção deverão ser coordenadas com as curvas dos relés da subestação da C.P.F.L em projeto específico a ser apresentado após o fornecimento por parte da concessionária das curvas específicas do alimentador.

4.5. TRANSFORMADOR DE FORÇA.

O transformador de força para a subestação deverá ser isolado a óleo mineral com as seguintes características:

Potência nominal: 750 kVA

Tensão Primária: Ligação delta 11.95kV com taps padrão C.P.F.L.

Tensão Secundária: Ligação estrela aterrado 440/254V

Acessórios: Rodas bidirecionais

Relé de nível com 2 contatos

Relé de temperatura com 2 contatos
Válvula de alívio de pressão

4.6. MEDIÇÃO EM MÉDIA TENSÃO.

A medição será em média tensão 11.9kV, com o auxílio de TC(s) e TP(s) a serem instalados e fornecidos pela C.P.F.L.

Será instalada uma prateleira metálica, construída de acordo com desenho 27-1/2 da GED 2861, da Norma técnica de Fornecimento em Tensão Primária 15kV, 25kV e 34,5kV, versão 1.2 de 18/10/2013, onde serão instalados os TC(s) e TP(s) para a medição indireta. Os medidores de energia ativa e reativa serão instalados sobre uma placa de madeira no corredor de circulação da cabine.

4.7. EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO COLETIVA PARA A CABINE.

Luvras Isolantes:



Com a finalidade exclusiva de oferecer proteção pessoal contra choques elétricos, as luvas isolantes de borracha devem atender as normas específicas ASTM D120/NBR 10622, e apresentar resistência de até 20.000 V (tensão de uso 17.000 volts). Deverá ter seu uso conjugada com a luva de raspa.

Tapetes Isolantes:

O Tapete de Borracha Isolante deverá estar defronte a baia do disjuntor geral de média tensão no piso da cabine, visa aumentar a proteção dos trabalhadores contra os choques elétricos e deverá atender à norma ANSI/ASTM - D178. No mínimo deverá ter 914 mm de largura e 1000 mm de comprimento para a classe 2 (20 kV).

Acionamento Remoto Disjuntor de Média Tensão:

Deverá ser montado conforme projeto, folha EL-02, o quadro para acionamento a distância do disjuntor de média tensão, retirada do eletricitista do frontal do disjuntor, caso a operação necessitar.

4.8 SISTEMA DE ATERRAMENTO.

O aterramento da cabine será constituído de dois anéis subterrâneo executado com 18 (Dezoito) hastes tipo COPPERWELD, 5/8"x 3.0mts, com alta camada de deposição 254 microns, interligadas por cabo de cobre nu #50mm². Todas as conexões da malha de aterramento subterrânea deverão ser executada com solda tipo exotérmica da EXOSOLDA. Um anel interno e outro externo.

Deverá ser executado com cabo de cobre nu 35mm², atendendo ao item 9.1.6 da GED-2855, um anel de aterramento aparente a 30 cm do piso, que correrá no perímetro interno da cabine e do qual derivarão todas as interligações às partes metálicas não condutoras de energia. Essas derivações deverão ser executadas com cabo de cobre nú #25mm² e conectores de compressão. A malha de terra da cabine deverá ser interligada ao cabo de cobre neutro nu proveniente da rede da C.P.F.L. A resistência de aterramento

deverá ser obrigatoriamente inferior a 10,0 Ohms em medição a ser feita sem interligação com o condutor neutro da CPFL, e ser devidamente anotada em um laudo técnico específico.

4.9. RELAÇÃO DE CARGAS E CÁLCULO DE DEMANDA

As cargas instaladas e o cálculo de demanda para as instalações estão na tabela abaixo:

CARGA INSTALADA E CÁLCULO DE DEMANDA						
TIPO DE CARGAS	DESCRIÇÃO	POTÊNCIA UNITÁRIA (W)	QUANT.	FATOR DE POTÊNCIA	POTÊNCIA TOTAL (KW)	(KW x FAT POTÊNCIA)
ILUMINAÇÃO E TOMADAS	Lâmpada fluorescente	32	20	0,95	0,64	0,61
	Lâmpada v. sódio	250	12	0,92	3,00	2,76
	Reator fluor. Eletrônico alto fator	15	10	0,95	0,15	0,14
	Reator v. sódio alto fator de pot.	50	10	0,92	0,50	0,46
	Tomadas de uso geral	100	5	1,00	0,50	0,50
	Tomadas de uso não específico	600	3	1,00	1,80	1,80
MOTORES ELÉTRICOS						
	Motor trifásico 73A - 440V	55.567,60	2	0,84	111,14	93,35
	Motor trifásico 50A - 440 V	38.060,00	1	0,85	38,06	32,35
	Motor trifásico 450 A - 440 V	342.540,00	1	0,85	342,54	291,16
CARGA TOTAL INSTALADA					498,33	423,13
FATOR DE POTÊNCIA MÉDIO CALCULADO						0,85
FATOR DE DEMANDA						1,00
FATOR DE POTÊNCIA CORRIGIDO						0,95
DEMANDA CALCULADA						524,55

CARGA TOTAL INSTALADA: 498,33 kW

DEMANDA CALCULADA: 524,55 KVA → 750,00 kVA-440V.

Na tabela, para a carga declarada acima de 450 A – 440V/220kW/300CV, bomba submersa em poço profundo, foram simuladas, via software da Siemens e WEG, várias chaves de partida para manter o compromisso entre a relação de corrente elétrica sendo: ***Ip/In=3,0, conforme Anexo VII.***

5. DO COMISSIONAMENTO DA CABINE.

Situação da Cabine no estado do **Comissionamento**: Pronta, apenas na etapa anterior a energização pela concessionária.

Deverá a cabine sofrer os testes necessários abaixo para poder entrar em funcionamento, aqui ressalta-se a necessidade da C.P.F.L em fornecer o TC seguindo o projeto aprovado.

Segue a sequência de testes necessários e suficientes para iniciar a operação da cabine e transformador de 750kVA-440V.

5.1 Ensaios : ENSAIO DE RESISTÊNCIA DE ISOLAMENTO

Primário x Secundário : APL 2500 VCC de 30" até 10'

Primário x Massa (Terra) APL 2500 VCC de 30" e 1'

Secundário x Massa - APL 500 VCC de 30" e 1'

5.2 Ensaio 2: ENSAIOS DE RESISTÊNCIA ÔHMICA

Primário:

Circuito: delta - H1-H2, H2 – H3, H3-H1

Circuito: Y - H0-H1, H0- H2, H0-H3

Secundário:

Circuito: Y - X0-X1, X0-X2, X0-X3

Circuito: delta - X1-X2, X2-X3, X3-X1

5.3 Ensaio 3: Medição de relação de transformação "TTR"

H1-H2 e X0-X2

H2-H3 e X0-X3

H3-H1 e X0-X1

5.4 Ensaios Complementares:

5.4.1. Verificação de polaridade;

5.4.2. Ensaio de deslocamento angular;

5.4.3. Verificação de seqüência de fases;

5.4.4. Ensaios finais de funcionamento.

5.4.5. Megar todos os cabos de média tensão do ramal de entrada e do cubículo no transformador de 750kVA.

5.4.6. Teste do Controlador de Temperatura para retirada do circuito de baixa tensão e Alarme no SEPAM 40.

5.4.7 Teste de injeção de corrente para as proteções do Rele Sepam 40, ou seja, simulação de correntes para a atuação da proteção seguindo as curvas de Seletividade/Proteção/Coordenação.

5.4.8 Reapertos gerais no Transformador: Buchas/núcleo/base.

6. DA LIGAÇÃO DA CABINE E DISJUNTOR GERAL.

Será necessária na fase da ligação da cabine a ART do responsável técnico pela execução das instalações da cabine e para a parte da proteção a

responsabilização pela parametrização do relé e dos ensaios funcionais do sistema de proteção geral informado à CPFL através de laudo técnico, na solicitação de inspeção, devendo ser encaminhada imagem da ART (assinada e quitada). Deverão constar na descrição da ART, os dizeres: **PARAMETRIZAÇÃO DO RELÉ E ENSAIOS FUNCIONAIS DO SISTEMA DE PROTEÇÃO GERAL.**

Eng. Fábio Baptista.
CREA-SP: 5061851533.
Tel: (16) 9 81819897.