

		Documento Nº
		MD-01-00
		Folha Nº
		1

ELETROCAR – CENTRAIS ELÉTRICAS DE CARAZINHO S/A.

CARAZINHO – RS

SE – 69 / 13,8 kV – 2 x 30 / 40 MVA

MEMORIAL DESCRITIVO AMPLIAÇÃO SUBESTAÇÃO TRANSFORMADORA

E-mail: rkj@rkjengenharia.com.br

Fone (51) 99999-2455 - CNPJ: 07.661.904/0001-07

		Documento Nº
		MD-01-00
		Folha Nº
		2

1. INTRODUÇÃO

Este memorial descreve e complementa o projeto básico de instalações eletromecânicas referentes à substituição de um transformador existente, que era da entrada de linha da PCH Mata Cobra, por um transformador novo, de potência 30/40MVA – 69 / 13,8 kV.

O transformador deverá operar em paralelo com o existente.

O propósito do projeto é ter redundância no fornecimento de energia elétrica aos municípios atendidos, em caso de falha de uma unidade transformadora.

2. PROJETO

O projeto foi elaborado de acordo com as exigências da ELETROCAR e Normas em vigor da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), Ministério do Trabalho e Normas Internacionais, destacando-se:

Número	Título
NBR-5410	Instalações Elétricas de Baixa Tensão
NR-10	Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade
NBR-14039	Instalações elétricas de média tensão de 1,0 kV a 36,2 kV
NBR-13231:2015	Proteção contra incêndio em subestações elétricas
NFPA 15	Standard for Water Spray Fixed Systems for Fire Protection

3. SUPRIMENTO DE ENERGIA

O suprimento de energia em alta tensão, 69 kV, será efetuado através de uma subestação com 4 entradas de linhas de transmissão de 69kV, citadas a seguir:

- Mata cobra;
- Santa Marta;
- Tapera 2 – circuito 1
- Tapera 2 – circuito 2.

4. LOCALIZAÇÃO

A ampliação será realizada dentro da subestação Carazinho 1, no local onde está o antigo transformador da entrada da PCH Mata Cobra.

E-mail: rkj@rkjengenharia.com.br

		Documento Nº
		MD-01-00
		Folha Nº
		3

5. TIPOS DE INSTALAÇÃO

Todos os materiais e equipamentos sob a tensão de 69kV e 13,8 kV serão instalados ao tempo, sendo especificados para este fim.

6. ESTRUTURAS

As estruturas suportes dos barramentos de 69kV, bem como os suportes dos equipamentos, serão constituídas por postes vigas e capitéis de concreto armado, pré-moldados e montados na obra. As estruturas que serão adicionadas na subestação estão descritas abaixo:

- 1 pórtico de 12,5 x 6,30m;
- 3 estruturas para TP;
- 3 estruturas para TC;
- 1 estrutura de apoio de barramento – EAB-3;
- 1 estrutura de apoio de barramento – EAB-2;
- 1 estrutura de chave seccionadora de 69kV;
- 1 estrutura de chave seccionadora de 13,8kV;
- Uma Parede corta fogo de dimensões: comprimento 8,5m x altura de 6m x largura de 0,35m;
- Canaleta no pátio da subestação, de dimensões 0,50x0,60m, para cabos de proteção e controle dos equipamentos.
- Nova via de transferência, com trilhos TR-37 e base de concreto, para suportar o peso dos transformadores (50.000kg com óleo);
- Criação de nova bacia de coletora de óleo, de dimensões: 0,60x5,60x7,90m (Profundidade x Largura X Comprimento)

Nota: as estruturas civis de para-raios são existentes e serão aproveitadas.

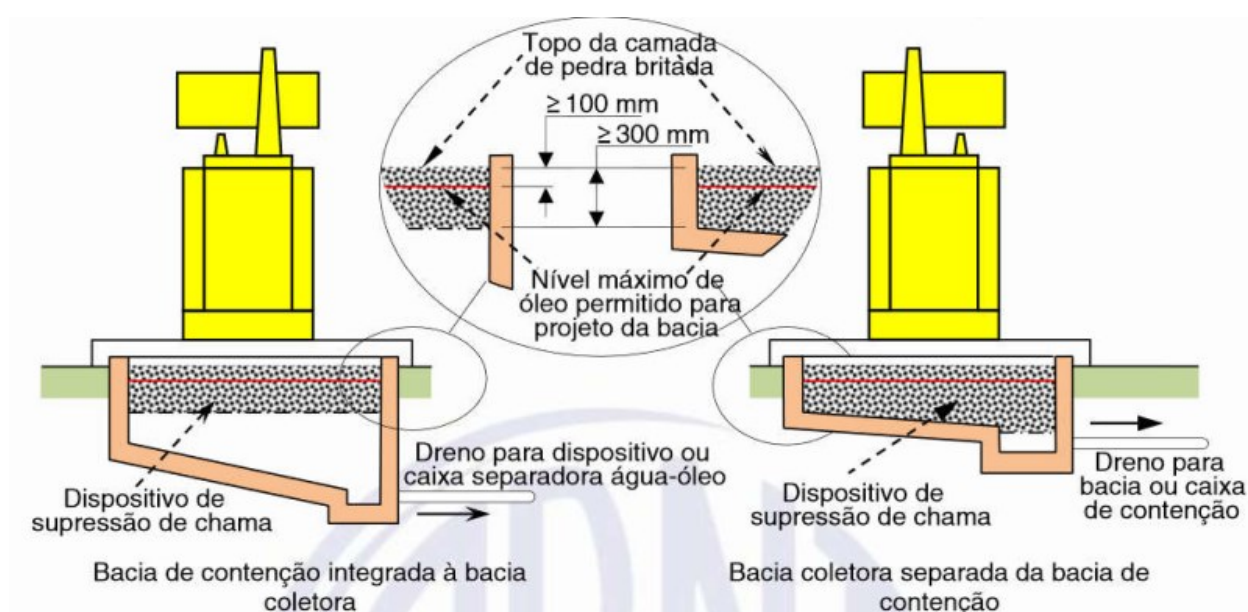
O disjuntor será montado sobre base de concreto armado, fundida na obra.

E-mail: rkj@rkjengenharia.com.br

Fone (51) 99999-2455 - CNPJ: 07.661.904/0001-07

		Documento Nº
		MD-01-00
		Folha Nº
		4

O transformador de 30 / 40 MVA será instalado sobre a mesma estrutura que hoje suporta o transformador existente. A caixa de coleta de óleo deverá ser adequada, conforme as dimensões do transformador que será comprado. A caixa deverá ser impermeabilizada, e seu interior preenchido com pedra britada, de diâmetro 25 a 50mm. A espessura desta camada de brita deve ser de no mínimo 50cm.



O caso que se aplica na SE Carazinho 1 é o da direita, ou seja: Bacia coletora separada da bacia de contenção.

Foi constatado que a tubulação que conduz o óleo e a água dos transformadores, para a caixa de separação de óleo é de PVC, e não é adequada para este uso.

Esta tubulação deverá ser substituída por uma metálica. Recomenda-se que seja utilizado um tubo SCH40 diâmetro 4", enterrado. O tubo deverá ser limpo, para remoção de graxas e resíduos, com thinner, e em seguida, aplicar duas demãos de tinta zarcão. Quando a tinta secar, deverá ser aplicado ao redor do tubo fita 3M Scotchrap, de forma circular, de forma a evitar a corrosão, realizando assim um envelopamento completo do tubo.

Todas as emendas necessárias neste tubo, deverão ser soldadas.

		Documento Nº
		MD-01-00
		Folha Nº
		5

Para melhor distribuir o peso do novo transformador sobre a plataforma de concreto, será construída uma estrutura metálica em viga “I” de 10”, conforme detalhe em projeto.

Deverá ser construída uma nova via com trilhos, para a remoção do transformador existente de 30/40MVA. Esta via será em direção norte e depois em direção leste, conforme projeto.

Conforme verificado no local, fica impossibilitada a remoção do transformador existente, por caminhão e guindaste, devido ao fato de não haver altura suficiente no local, por causa da passagem do cabo de alumínio nu, na tensão de 69kV, que alimenta o transformador existente de 30/40 e o novo que será instalado, também da mesma potência.

Deverá ser instalado no pedestal de cada equipamento, uma tubulação de 2” e uma caixa de passagem de alumínio de 200x200x75mm, para encaminhamento de cabos de intertravamento, proteção e comando. Esta tubulação deverá ser conectada na canaleta de cabos da subestação.

Para o transformador, deve ser previsto a conexão de 4 tubos de 2”, entre a caixa de comando e a canaleta de comando.

7. BARRAMENTOS

O prolongamento do barramento de 69kV, existente, para o novo pórtico deve ser de cabo de alumínio 477MCM (Cosmos).

Os conectores devem ser de compressão, do tipo bimetálicos, para conexão entre cabos de alumínio e cabos de cobre da parte existente do novo transformador.

O barramento de 69 kV interno e existente na subestação, desde a conexão no pórtico de ancoragem até o transformador de 30 / 40 MVA é em cobre na bitola 4/0 AWG.

Esta bitola admite uma corrente de 360 A com 30°C acima da temperatura ambiente de 30 °C. A corrente nominal do transformador a plena carga é de 335 A, logo o barramento será mantido.

		Documento Nº
		MD-01-00
		Folha Nº
		6

O barramento de 13,8 kV do secundário do transformador de 30 / 40 MVA, deverá suportar uma corrente nominal máxima de 1675 A. Para isto definimos um barramento tubular de alumínio liga 1350 de alta soldabilidade e resistência a corrosão, alta condutibilidade elétrica e boa conformabilidade, constituído por tubo Sch-80 – Ø 3”, com diâmetro externo de 88,9 mm e espessura de parede de 7,62 mm. Este barramento admite uma corrente nominal de 2195 A quando instalado ao tempo, para uma temperatura do tubo de 30°C acima da temperatura ambiente de 30°C.

O barramento será montado sobre isoladores tipo pedestal da Cerâmica Santana, modelo TR 44, em estruturas de concreto especialmente construídas para esta finalidade.

Para a realização de emendas no barramento de alumínio de 3”, deverão ser utilizados conectores de aparafusar adequados para tubos redondos de alumínio, conforme definido em projeto.

Na bucha de MT do transformador, também foi considerado um conector de expansão. Com isto são evitados problemas com dilatação do alumínio sobre os equipamentos.

O barramento deverá ter furos de 5 mm de diâmetro, na geratriz inferior, para drenagem da água infiltrada ou condensada no interior do tubo. Este furo deverá ter as rebarbas internas removidas para permitir o escoamento das águas.

8. CUIDADOS NA MONTAGEM DO BARRAMENTO

As barras principais deverão ser montadas antes dos barramentos de interligação entre equipamentos.

A montagem dos barramentos rígidos deverá ser precedida de uma verificação das colunas isoladoras de apoio bem como dos equipamentos a serem interligados, sendo que todos deverão estar completamente montados, alinhados, nivelados, aprumados e livres de esforços mecânicos anormais.

Os serviços de montagem das barras principais e das ligações aéreas entre os equipamentos compreenderão o corte dos tubos nos comprimentos adequados, sua fixação nos conectores dos equipamentos e, quando for o caso, a execução das conexões de emendas dos tubos.

		Documento Nº
		MD-01-00
		Folha Nº
		7

Os tubos de alumínio deverão ser cortados e preparados rigorosamente dentro das indicações do projeto, para que se encaixem perfeitamente nos conectores dos equipamentos.

Após o corte, os tubos deverão ter suas bordas devidamente acertadas, evitando-se rebarbas e partes pontiagudas.

Nos terminais livres de trechos de barramentos rígidos e onde não houver conexão e equipamentos, haverá um pequeno trecho em balanço cuja extremidade deverá ser vedada com um tampão anti-corona.

Nos pontos de maior deflexão e na face interior do tubo deverá ser efetuado um orifício de cerca de 5 mm de diâmetro para drenagem.

Todas as superfícies de contato dos tubos deverão ser cuidadosamente escovadas com uma escova fina de aço e receber uma camada de pasta antioxidante a fim de se prevenir a formação de uma película de óxido de alumínio.

Os conectores deverão ter as superfícies que farão contato com os tubos devidamente preenchidas com massa antioxidante. A conexão das superfícies deverá ser feita sem remover a pasta.

Todos os parafusos, porcas e arruelas deverão ser mergulhados na pasta antioxidante antes da instalação. Para esse fim, a pasta deverá ser aquecida até liquefazer.

Especial atenção deverá ser dada na montagem de suportes de barramento quanto à posição do conector, fixa ou deslizante. As partes móveis deverão receber uma camada de graxa de silicone para evitar a corrosão e permitir o livre movimento.

9. EQUIPAMENTOS NO PÁTIO

Serão instalados no pátio os equipamentos abaixo, conforme as especificações técnicas:

- 3 transformadores de potencial;
- 6 para raios de 60kV;
- 3 para raios de 12kV;
- 3 transformadores de corrente;
- 1 chave seccionadora tripolar de 69kV;
- 1 disjuntor de classe 72,5kV;
- 1 disjuntor de classe 15kV;

E-mail: rkj@rkjengenharia.com.br

Fone (51) 99999-2455 - CNPJ: 07.661.904/0001-07

		Documento Nº
		MD-01-00
		Folha Nº
		8

1 transformador de força 30/40MVA 69-13,8kV;
1 chave seccionadora trifásica de 15kV;
6 chaves unipolares de 15kV.

10. ILUMINAÇÃO DO PÁTIO

Será mantida a iluminação existente.

11. ILUMINAÇÃO INTERNA

A iluminação existente está adequada e será mantida.

12. SERVIÇOS AUXILIARES

Os serviços auxiliares de corrente alternada existentes serão mantidos e estão adequados.

13. CASA DE COMANDO

Haverá apenas o acréscimo de um novo painel de proteção e comando, para o novo transformador de 30/40MVA 69-13,8kV, conforme o projeto.

14. QUADRO DE COMANDO

Os relés de proteção previstos para atuar sobre o conjunto de equipamentos constantes da ampliação será instalado dentro da casa de comando, em local definido conforme projeto.

O escopo deste projeto considera a proteção e intertravamento das chaves seccionadoras, dos disjuntores gerais de 69 e 13,8 kV, não fazendo parte do mesmo o comando dos religadores de 13,8 kV, que ficam da forma atual.

O suprimento dos novos relés de proteção será feito em 125 Vcc.

O novo disjuntor de 13,8 kV terá motor e bobinas de fechamento e abertura para 125 Vcc.

		Documento Nº
		MD-01-00
		Folha Nº
		9

15. REDE DE TERRA

A malha existente da subestação contempla apenas o setor de transformação de 69/13,8kV, e é do ano de construção da subestação, ou seja, 1982.

A malha de terra da subestação deverá ser adequada, em razão dos novos níveis de curto circuito existentes na subestação, o que gera novos potenciais de passo e de toque.

O presente estudo das malhas de terra está em HOLD.

16. PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO

A presente subestação hoje não conta com sistema de proteção contra incêndio.

Desta forma, visando proteger o novo transformador que será instalado, será executada uma parede corta fogo, ao lado no novo transformador, separando o transformador novo do antigo.

Adicionalmente, será instalado um sistema de combate a incêndio do tipo nebulização de água, com bico aberto e válvula de dilúvio, para minimizar os danos oriundos de incêndio nos dois transformadores.

Este sistema de combate a incêndio necessitará dos equipamentos abaixo indicados:

- Reserva de água potável para 1 hora de combate a incêndio.
- Casa de bombas, para pressurização da rede de incêndio;
- Duas Bombas de pressurização, sendo uma principal e outra reserva, a diesel;
- Tubulação para condução de água para os dois transformadores.

O reservatório de água para combate de incêndio será feito com 8 caixas de água de fibra de vidro, de capacidade 20.000 litros, totalizando uma reserva útil de 160.000 litros.

A reserva de incêndio foi dimensionada para prover uma hora de combate de incêndio. O sistema de reserva e pressurização de água será instalado a nordeste da subestação, conforme indicado na figura abaixo, e em projeto.

		Documento Nº
		MD-01-00
		Folha Nº
		10



Local para a instalação dos reservatórios e casa de bombas.

O fornecedor do sistema deve fornecer o sistema completo, ou seja, reservatórios de água, casa de bombas, bomba principal a diesel, bomba de pressurização elétrica, e rede de hidrante para atendimento do sistema de nebulização nos dois transformadores.

O comprimento da rede de incêndio é estimado em 50 metros e a seção em 6”.

17. CONSIDERAÇÕES SOBRE A EXECUÇÃO DE OBRA E PROJETO EXECUTIVO.

Deverá ser fornecida a seguinte documentação, indicada abaixo, referente ao projeto executivo de ampliação da subestação:

Projeto Civil:

Fundação padrão;

Desenho das canaletas, parede corta fogo, caixas de passagem;

Lista de materiais;

E-mail: rkj@rkjengenharia.com.br

Fone (51) 99999-2455 - CNPJ: 07.661.904/0001-07

		Documento Nº
		MD-01-00
		Folha Nº
		11

Projeto Eletromecânico:

Arranjo geral, planta baixa e cortes;
 Rede aérea – Planta baixa e cortes
 Detalhamento de instalação de equipamentos, cadeias de isoladores e isoladores de pedestal;
 Diagrama de esforços dos pórticos;
 Dimensional de esforços nos suportes,
 Verificação e aprovação de desenhos de fornecedores, conectores e estruturas;
 Memória de cálculo de SPCDA, conforme IEEE;
 Tabela de esticamento de cabos condutores;
 Plantas de eletrodutos e listas de materiais;
 Malha de terra e aterramento, com detalhes construtivos;
 Lista de materiais completa.

Projeto elétrico

Diagrama unifilar;
 Diagrama trifilar;
 Esquema de comando e proteção;
 Diagramas de interligação;
 Listas de cabos de comando, proteção e de força;
 Dimensional do painel de comando e proteção;

Estudos de engenharia:

Estudo de curto-circuito, coordenação e seletividade das proteções;
 Estudo de malha de terra;
 Memória de cálculo de resistividade do solo;
 Medição de resistividade do solo.

A Obra de ampliação deverá ser fiscalizada pelo projetista com periodicidade de duas vezes por semana.

Tubulações, malha de terra, e quaisquer tipo de serviços que necessitam de escavação e reaterro, só podem ser reaterros com o aval da fiscalização do projeto. As instalações devem estar disponíveis para a inspeção antes de reaterro e concretagem. As obras civis deverão ser fiscalizadas por engenheiro civil, desde o início até o final da obra.

		Documento Nº
		MD-01-00
		Folha Nº
		12

Os equipamentos como Transformador, Disjuntores, transformadores de corrente e potencial, estruturas de concreto e demais equipamentos, devem ter o seu start-up acompanhado por engenheiro do fabricante.