

3º PRÊMIO TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO METROFERROVIÁRIOS

CATEGORIA (3)

**Subestação Retificadora “Flex” e temporária, para os testes elétricos de trens,
em obras de expansão metroferroviária**

AUTORES

INTRODUÇÃO

Em novas implantações de estações, pátios e linhas de Metrô, quando do recebimento de novos trens, podem ocorrer, de ainda não estarem disponíveis as subestações ou a rede interna de alimentação elétrica do Metrô-SP. Para a realização dos testes destes novos trens, é necessário o suprimento de energia em 1500Vcc ou 750Vcc e o 380Vca – trifásico, nos pátios de manobras ou nas vias.

DIAGNÓSTICO

Para que as atividades de implantação sejam otimizadas, desenvolvendo-se dentro dos prazos e cronogramas de obra previstos e em conformidade com os projetos desenvolvidos, devem ser realizados os testes dos trens.

Quando do recebimento dos trens, o suprimento de energia em 1500Vcc ou 750Vcc e o 380Vca – trifásico, no pátio de manobras ou nas vias, é pré-condição para os testes locais nos trens.

Algumas das ampliações das Linhas do Metrô-SP necessitam que os suprimentos de energia aos trens ocorram anteriormente à plena construção, fornecimento, instalação, energização das suas Subestações definitivas.

A Subestação Retificadora Temporária pode auxiliar nos testes e no início da circulação de trens no trecho a ser implantado (com restrições operacionais), antes mesmo da finalização das demais estações e subestações retificadoras definitivas.

ANÁLISE DOS RESULTADOS

1. Opções de Alimentação. A Subestação Retificadora Temporária, tem as opções de alimentação, através de:
 - a. 13,8 kV, da rede da Concessionária de energia, através de sua cabine de entrada interna (homologada pela Eletropaulo). Sujeito ainda à avaliação do local, pela Concessionária Eletropaulo e limitado a 2,5 MVA ou;
 - b. 22 kV através da conexão com duas possíveis saídas de uma subestação do sistema de alimentação elétrica do Metrô-SP, usando os disjuntores, proteções e cabos (para o transformador do Retificador e o de Serviços Auxiliares).
2. Tensões de saídas
 - a. Deve ser escolhido e manobrado para 1500Vcc ou 750Vcc
 - b. Também disponível 380Vca – trifásico para até 225kVA
3. Esta Subestação Retificadora Temporária (também chamado de Eletrocentro), compõe-se de:
 - a. Estrutura para uso desabrigado, com teto, paredes, portas e revestimento térmico. Formando dois ambientes segregados:
 - i. Sala de Cubículos e Painéis,
 - ii. Sala dos Transformadores.
4. • Dimensões externas (comprimento x largura x altura): 13,00 x 4,15 x 4,55 m.
5. • Peso aproximado: 33 toneladas.
6. Na Sala dos trafos :

- a. Transformador do Retificador, com entrada 13,8 kV e 22 kV (comutáveis), saída 585Vca, 2,77 MVA, Heavy traction - classe VI (100/150/300%).
- b. Transformador de serviços auxiliares, com entrada 13,8 kV e 22kV (comutáveis), saída 380Vca - Trifásico, 225 kVA;

7. Na Sala de cubículos e painéis :

- a. Cubículos 13,8 kV com cubículos de medição e equipamentos de manobra (disjuntores, seccionadoras, TC,TP, etc). com disjuntores, seccionadoras de média tensão para a entrada, e para a Concessionária, medições, proteções e saídas para os 2 transformadores; –
- b. Retificador à diodos, duas pontes de 6 pulsos, 750 Vcc/ 1500 Vcc (comutáveis), 2,5 MW, Heavy traction - classe VI (100/150/300%).
- c. • Cubículos de saída 750 Vcc/ 1500 Vcc, com dispositivos de comando e proteção, 2 disjuntores extra-rápidos, seccionadora de negativo. Corrente nominal de cada feeder : 3600A. Para a alimentação de tomadas ou via de testes dos trens.
- d. Painéis de baixa tensão 380Vca, com disjuntores de saída em caixa moldada, para a alimentação de tomadas de testes de trens e alimentação dos circuitos auxiliares do eletrocentro.
- e. Carregador de baterias 48Vcc e baterias para o sistema de comando e controle dos equipamentos do eletrocentro. Facilidade de eventual socorro com uso de 4 baterias automotivas.
- f. Equipamentos auxiliares:

- i. Exaustor para a sala dos Trafos
- ii. Ar condicionado para a sala técnica
- iii. Iluminação interna e externa
- iv. Iluminação de balizamento e extintores de incêndio
- v. Detecção de incêndio, acionadores e sinalização
- vi. Cabos e componentes associados;



Figura 1: Vista Frontal Eletrocentro



Figura 2: Vista Lateral Eletrocentro



Figura 3: Vista Lateral Eletrocentro

8. Características construtivas elétricas :

a. Grau de Proteção:

i. IP-55 (Sala painéis) e

ii. IP-43 (Salas Transformadores)

b. Saída de Cabos : Inferior

c. Entrada de Cabos : Inferior

d. Tipo de Sistema de Aterramento : TN-S

e. Peso aproximado : 33 toneladas

f. Dimensões externas (comprimento x largura x altura) : 13,00 x 4,15 x 4,44 m

CONCLUSÕES

A Subestação Retificadora Temporária pode ser utilizada para:

- Suprimento de energia para os testes iniciais dos trens no Pátio de Manobras ou na via;
- Alimentação provisória de um trecho inicial da linha, com restrições operacionais, em conjunto ou não, com outras subestações implantadas (limitações dependentes de estudos de características do trem, forma de operação, etc. - ex.: 2 trens com limite de potência, etc).

Quando as instalações definitivas (a serem implantadas) estiverem finalizadas e disponíveis, a “Subestação Retificadora Temporária” poderá ser desconectada, removida e remanejada.

Esta Subestação Retificadora Temporária, ainda poderá ser utilizada:

- Em outro local, com obra de expansão;
- Em pequena linha de testes de trens,
- Como alternativa de alimentação para novos blocos manutenção dos trens nos pátios;
- Como alternativa de alimentação em caso de falha do retificador do bloco A de algum pátio;

- Como alternativa de alimentação em caso de falha de subestação retificadora de extremo de linha ou duas subestações consecutivas;

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Pires, Cassiano Lobo - Engenharia Elétrica Ferroviária e Metroviária : do trólebus ao trem de alta velocidade - Ed. LTC-GEN - Rio de Janeiro - 2013

Kiessling, Puschmann, Schmieder, Schneider - Contact lines for electric railways : Planning, design, implementation, maintenance - Publicis Publishing - Erlangen, 2nd edition, 2009