

XV SEMINÁRIO NACIONAL DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA - SENDI 2002

Circuito Exclusivo de Iluminação Pública na Rede de Distribuição

Silvio César F. Oliveira – COSERN e João Maria R. de Miranda - COSERN

E-mail: silvio@cosern.com.br

Palavras-chave - Circuito Exclusivo, Iluminação Pública, Medição de IP.

Resumo - O faturamento da energia elétrica para uso da Iluminação Pública sempre causa transtornos e dúvidas para as Prefeituras Municipais e Concessionárias. O modelo convencional adotado na área de concessão da COSERN fazia uso de um cadastro atualizado manualmente, e por isso mesmo sujeito a falhas, que poderiam prejudicar tanto à Concessionária como à Prefeitura.

O uso de cabos multiplexados (ou pré-reunidos) para todo o sistema de baixa tensão da COSERN (380/220 V), a partir de 1998, assim como a negociação de contrato com várias Prefeituras, que passaram a assumir a manutenção da Iluminação Pública, antes feita pela COSERN em todos os Municípios, motivaram a utilização de um Circuito de Uso Exclusivo da Iluminação Pública (IP), com medição. Para tanto foram realizadas ações para definir o padrão para a montagem deste Circuito e implantá-lo no Sistema de Distribuição da COSERN.

1. INTRODUÇÃO

Esse trabalho visa apresentar os detalhes do Padrão para montagem do Circuito Exclusivo de Iluminação Pública (Circuito de IP), as questões que motivaram sua criação bem como o resultado da experiência da COSERN após mais de três anos de aplicação do mesmo, fazendo uma comparação entre o modelo anterior e o atual, relatando vantagens e desvantagens

2. MOTIVAÇÃO

O fornecimento de energia elétrica para fins de Iluminação Pública sempre provocam problemas para os órgãos das Prefeituras e da Concessionária, tendo em vista que por mais perfeita que seja a manutenção da IP não se consegue manter 100 % das lâmpadas cadastradas acesas durante a noite, da mesma forma que não se mantém as lâmpadas apagadas durante o dia. Além disso, não raramente, existem divergências quanto ao número de pontos de iluminação cadastrados, definição de perdas em reatores, entre outros.

Desta forma o embate entre as duas partes interessadas torna-se inevitável e poucas vezes se consegue acordos em que as duas saiam satisfeitas.

Após a sua privatização, a COSERN se viu com dificuldades de negociar algumas dívidas de Prefeituras

relativas a contas atrasadas de IP frente aos questionamentos sobre os valores apresentados para negociação.

Paralelamente, começava a ser utilizado no Sistema de Distribuição os cabos multiplexados que, entre tantas outras vantagens, reduzem os espaços utilizados no poste para sua instalação.

Estes fatos contribuíram para que a COSERN definisse e implantasse o Padrão para Montagem do Circuito Exclusivo de Iluminação Pública em sua área de concessão.

3. DEFINIÇÃO DO PADRÃO DE MONTAGEM

Os componentes do Circuito de IP foram definidos a partir do padrão utilizado para a Rede Secundária em Baixa Tensão (BT) com cabos multiplexados. Neste, a montagem das estruturas é realizada com o uso de parafuso com olhal e alça pré-formada, o que o torna bastante simples, sendo o condutor "amarrado" nos dois lados da estrutura

3.1. Condutor

Inicialmente, padronizou-se o cabo multiplexado de alumínio de $1 \times 16 + 1 \times 16 \text{ mm}^2$ (fase e neutro) para o Circuito de IP. O cabo possui isolamento em XLPE para 0,6/1 kV, sendo o condutor neutro em alumínio liga 6201, o que lhe confere uma melhor tração de ruptura.

O dimensionamento elétrico do condutor foi avaliado pela Unidade de Planejamento da Distribuição, levando em consideração a queda de tensão, carga média instalada para a IP por circuito de trafo (histórico da COSERN) e a distância máxima de 250 m (raio máximo de atuação do trafo) para o último ponto atendido pelo Circuito, tendo sido considerado satisfatório.

Também foi observado o fato de que o Circuito de IP seria alimentado por uma só fase, o que poderia provocar sobrecarga na mesma. Porém verificou-se que para luminárias até 150 W não haveria problemas de dimensionamento, bastando ter um monitoramento da Equipe de Levantamento de Cargas, de forma a identificar a necessidade, ou não de realizar um balanceamento nas fases do circuito. Para as luminárias de 250 e 400 W, que normalmente requerem a elaboração de um projeto específico para sua instalação em iluminação especial, o balanceamento seria indicado no referido projeto

A escolha do cabo também levou em consideração a quantidade de itens padronizados em estoque, já que o

mesmo condutor era utilizado para ligação de consumidores monofásicos e para Distribuição em circuitos monofásicos (220 V) na área rural.

Posteriormente, passou-se a utilizar o cabo de 25 mm², com características semelhantes, em função da ampliação do raio máximo de cobertura do trafo para 400 m, o que aumentou a carga média instalada e a queda de tensão.

3.2. Medição

A Medição do circuito é realizada por meio de um medidor de energia ativa monofásico (220 V FN), instalado em uma caixa de medição montada em poste na via pública. No anexo A, figura 1, apresentamos o desenho para orientação da montagem da estrutura de medição e comando.

3.2.1. Caixa de Medição

Devido aos problemas existentes com oxidação acelerada nas caixas para instalação de medidores em chapa metálica (Caixa de Medição) por influencia da salinidade no Rio Grande do Norte, a COSERN estudava alternativas para substituí-las e a época da definição do Circuito de IP estava sendo avaliadas caixas de medição em poliéster reforçado com fibra de vidro com visor em policarbonato transparente (figura 2, Anexo A). Esta caixa possui uma boa resistência mecânica, o que possibilita o seu uso em via pública na altura para leitura direta do medidor. Entretanto, como trata-se de uma caixa não fabricada no Brasil, sua aplicação foi possível somente enquanto um dólar igualava-se a um real. Nessa época a caixa era adquirida por um preço final de R\$ 17,00 (dezesete reais).

Buscou-se então outra alternativa e passou-se a adotar a caixa de medição em noryl com tampa em policarbonato transparente, também utilizada no padrão de entrada de cliente monofásicos ligados em baixa tensão. A caixa é fixada diretamente ao poste por meio de parafusos e bucha de nylon.

3.2.2. Eletroduto

O eletroduto que conduz os condutores de entrada e saída da medição são em aço galvanizado, devido a possibilidade de atos de vandalismo e segurança da população. São fixados ao poste através de cintas ou fio de aço galvanizado. Os eletrodutos em PVC foram preteridos em virtude de sua baixa resistência ao vandalismo, bem como à ação dos raios UV.

3.3. Comando

Considerando que o circuito possuía um condutor único de fase que percorria todo o trecho de iluminação a ser medido, resolvemos utilizar um comando em grupo para as luminárias.

Para tanto, definimos que em cada ponto de medição também seria instalado o comando em grupo que acionaria o Circuito de Iluminação Pública a partir de uma chave magnética com contatos NF acoplada a um relé fotoelétrico com contatos NA. A estrutura deve ser montada sempre no primeiro poste anterior ou posterior

ao trafo e a cada circuito secundário corresponderia a um circuito de medição e comando.

Tendo em vista que o investimento para instalação da estrutura de comando e medição era relativamente alto (R\$ 380,65), decidiu-se que a mesma somente seria instalada a partir da existência de carga mínima, conforme tabela 1.

Tabela I

Potência da Lâmpada (W)	Número mínimo de Lâmpadas	Carga mínima por circuito (W)
VS 70	7	490
VS 150	6	900
VS 250	4	1000

3.4. Estruturas de Montagem

As estruturas utilizadas para a montagem do circuito Exclusivo de IP têm construção simples. Sua montagem é realizada empregando-se apenas olhal para parafuso em aço galvanizado, sapatilha também em aço galvanizado, e alças pré-formadas com cobertura superficial de alumínio, em virtude da grande concentração de sal no Rio Grande do Norte.

Não existem estruturas tangenciais, todas são de amarração.

No anexo A, figuras 3 e 4, apresentamos as estruturas utilizadas. A estrutura 2SG-FD é utilizada em alinhamento reto ou para pequeno ângulos. A SG-F é a estrutura de fim de linha. Podem ser realizadas combinações com estas estruturas para se fazer derivações e ângulos de 90⁰ (Ex.: 3SG-FG, 2SG-F, etc.)

4. APLICAÇÃO DO PADRÃO

Com o padrão definido passamos a divulgá-lo através de palestras e treinamentos práticos com pessoal próprio e de empreiteiras, possibilitando assim a sua correta aplicação.

Em outubro de 1998 a Diretoria da COSERN resolve adotar exclusivamente os cabos multiplexados para uso nos circuitos de baixa tensão (380/220 V) em sua área de concessão. Associado a esse padrão também o circuito Exclusivo de IP passou a ser usado em todos os projetos de expansão e melhoramento de redes.

4.1. Receptividade

O uso do novo padrão de Redes de Distribuição com o Circuito de IP causou um certo impacto em todos àqueles envolvidos com processo

4.1.1. Elaboração de Projetos

Os projetistas passaram a trabalhar com apenas duas estruturas para a elaboração do projeto no novo padrão. Este fato contribui bastante para a elaboração de um

orçamento e também facilita a identificação para a montagem na construção.

4.1.2. Manutenção

Com o uso do comando em grupo surgiu a polêmica de que este sistema prejudicaria a imagem da Empresa, nos municípios onde a manutenção era feita pela COSERN (praticamente em 100% dos municípios do RN), pois caso houvesse algum problema na chave ou no relé várias luminárias seriam apagadas de uma só vez.

Porém, entendeu-se que por ter uma quantidade maior de lâmpadas apagadas a população iria reclamar mais rapidamente e as equipes de manutenção seriam acionadas para atender a estes casos prioritariamente.

Além disso, a medida que a manutenção da IP era repassada para as prefeituras, a população era conscientizada de que a concessionária não teria mais responsabilidade sobre a sua manutenção.

Há de se considerar ainda que com a instalação da medição, o Ponto de Entrega passa a ser na conexão dos condutores do “Ramal de Entrada” com a rede e não mais no bulbo da lâmpada. Existe também o fato de que com a concentração do comando em um só ponto, reduz-se o trabalho das equipes de manutenção, uma vez que os relés utilizados para a Iluminação Pública são reconhecidamente um dos itens que mais provocam defeitos no funcionamento da Iluminação Pública.

4.1.3. Faturamento

Sob o ponto de vista do faturamento não há dúvidas de que com o Circuito de IP medido não existem possibilidades de erros que dêem espaços para questionamentos sobre o valor que está sendo faturado. O que está se cobrando é justamente o que foi consumido, incluindo as lâmpadas apagadas durante a noite e as acesas durante o dia.

4.1.4. Cadastro

O cadastro das luminárias, com todas as suas características, lâmpadas e reatores, tornou-se desnecessário, uma vez que tendo o valor exato do consumo, não há a necessidade de todas essas informações.

Caso haja a necessidade de um redimensionamento do circuito do trafo considerando a IP, basta verificar no ponto de medição, através do número do medidor ou contrato, qual foi o consumo médio no período que se definir e calcular qual a sua demanda média (ou máxima).

A preocupação existente é a de retirar do cadastro todos o pontos de um determinado circuito que tiver a medição de IP instalada durante uma obra de melhoramento.

A quantidade de circuitos com medição de IP instalados ainda é pouca. Por esta razão, a COSERN está incluindo no seu projeto de mapeamento georeferenciado da Rede de Distribuição o cadastro da Iluminação Pública sem medição, o que também contribui para reduzir as dúvidas sobre a quantidade de Pontos para faturamento.

4.1.5. Prefeituras

Também para as prefeituras a implantação do novo padrão foi vista com bons olhos, já que a definição do faturamento por estimativa poderia lhe causar prejuízos.

A grande maioria das prefeituras entendeu que a instalação do circuito de IP é essencial para o controle dos valores a serem pagos com Iluminação de seus município.

Atualmente, os Municípios que já possuem contrato para a manutenção de IP com a COSERN, ou mesmo as que preferiram contratar terceiros, têm dado preferência a promover a expansão do sistema de Iluminação Pública com o Circuito de IP.

4.2. Alguns Números

A COSERN possui atualmente cerca de 16.900 trafos instalados, sendo que 60% destes estão em área urbana. Desses apenas 800 já possuem a Medição com Circuito Exclusivo de IP instalados em seu circuito.

Associado ao sucesso do Circuito de IP a COSERN resolveu adotar a medição também para a rede de Baixa Tensão instalada com condutores nus a 5 fios (3 fases, 1 neutro e 1 controle de iluminação). Foram efetuados alguns testes para verificar se não haveria alguma influência no condutor neutro (comum à rede e ao controle da IP) de forma que alterasse o valor medido e o resultado foi positivo, ou seja, não haveria problemas em se instalar a medição para estes casos.

Desta forma iniciou-se um programa de instalação de medição em circuitos a 5 fios que já atingiu a 470 circuitos (até jun/02) na área da Grande Natal. A intenção é estender essa experiências também para os municípios do interior. Com a instalação de medição nestes circuitos foi possível retirar do cadastro de IP para faturamento cerca de 9.200 pontos de Iluminação Pública, numa média de 20 pontos por cada circuito medido.

5. VANTAGES E DESVANTAGENS

Com o relatado neste trabalho pode-se perceber claramente as vantagens que o Circuito Exclusivo de Iluminação Pública pode trazer, e que listamos a seguir:

- Confiabilidade e facilidade no faturamento;
- Transparência nos valores informados às Prefeituras Municipais;
- O cadastro torna-se desnecessário;
- Facilidade para projeto e construção;
- Redução dos Pontos de Comando (relés) para manutenção, entre outros.

Como desvantagens pode-se citar:

- O fato de todas as luminárias de um determinado circuito ficarem apagadas (ou acesas) de uma só vez;
- A necessidade de monitoramento nos Circuitos de Transformadores com IP Medida, para evitar sobrecarga na fase que o alimenta.

6. BIBLIOGRAFIA

- [1] COSERN; IP.GA.02.01 – Montagem de Rede Aérea de Distribuição Urbana com Cabos Isolados Multiplexados.
- [2] COSERN; IP.GA.02.02 - Montagem de Circuito Exclusivo de Iluminação Pública com Cabos Isolados Multiplexados.

ANEXO A

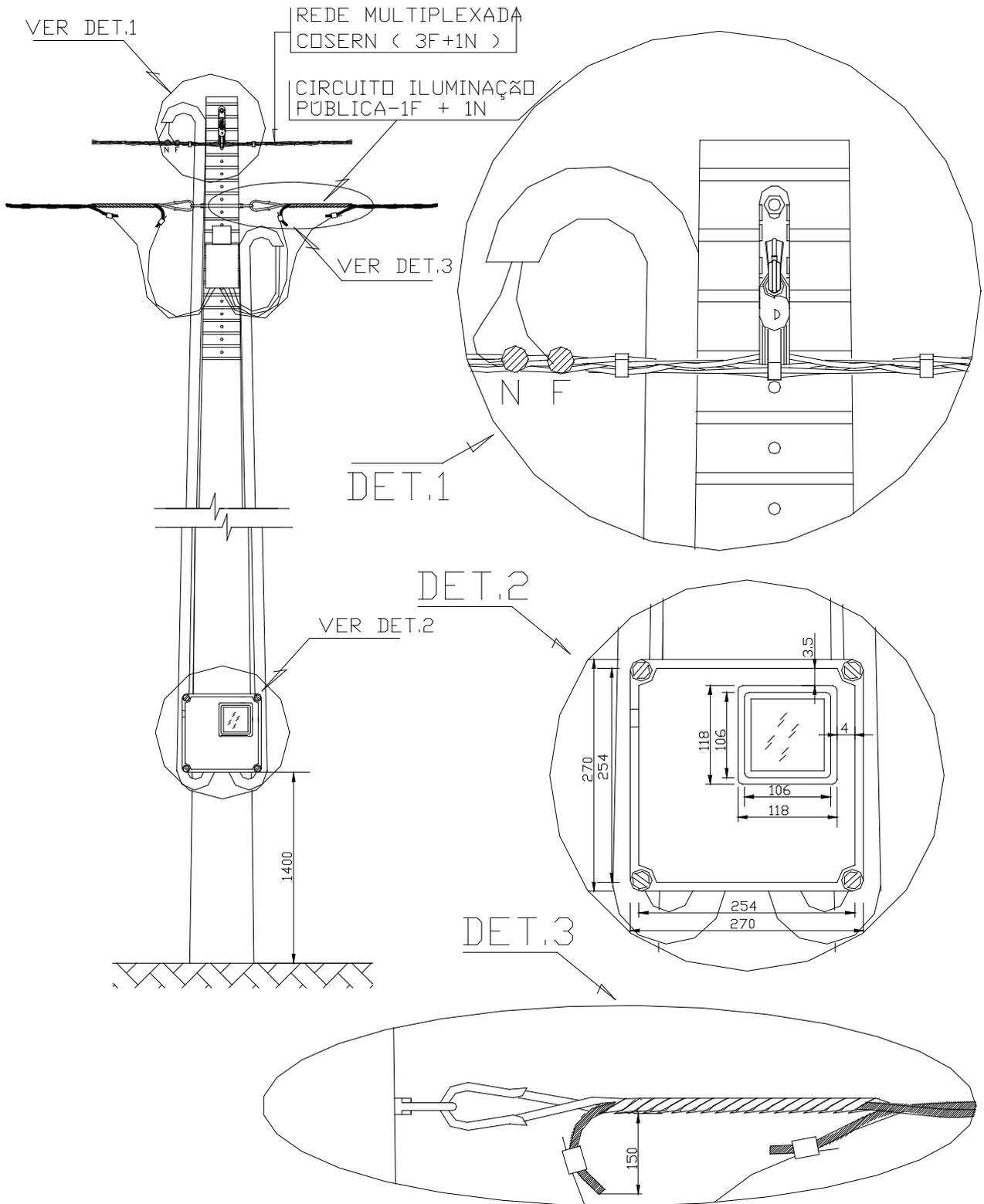
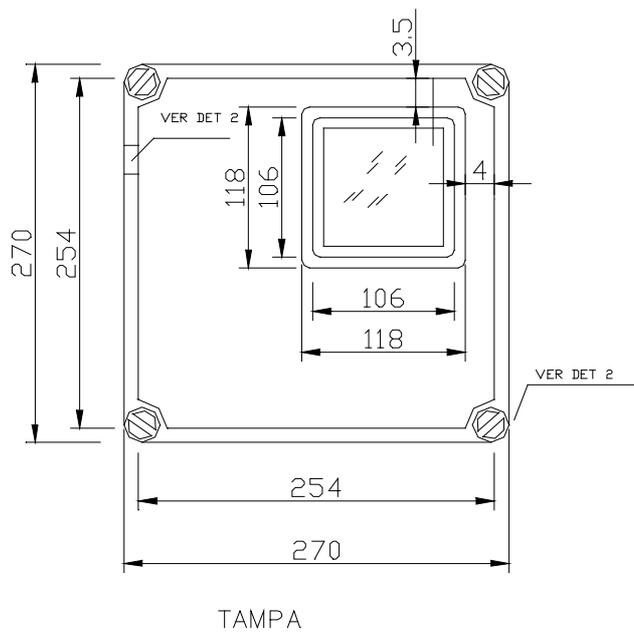
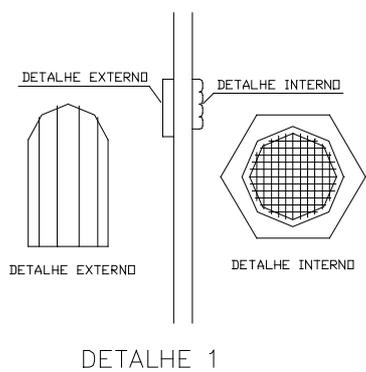
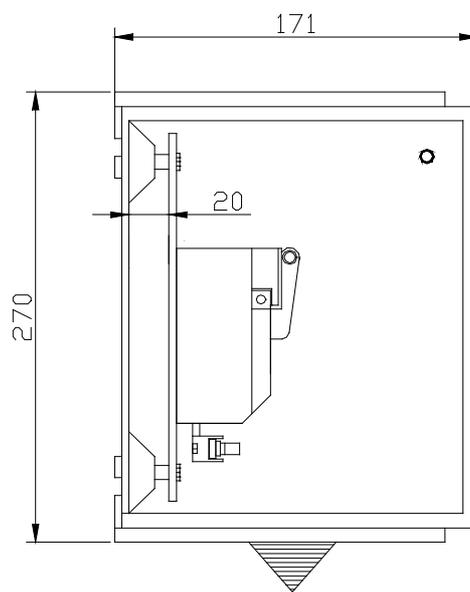
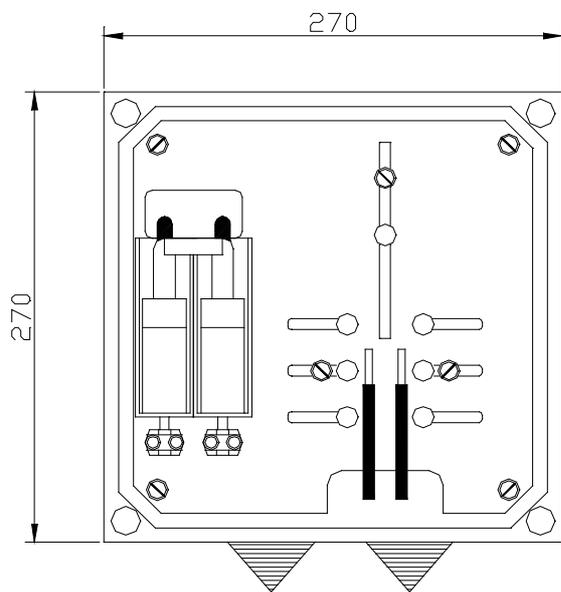


Figura 1



DETALHE 2



SELAGEM

Figura 2

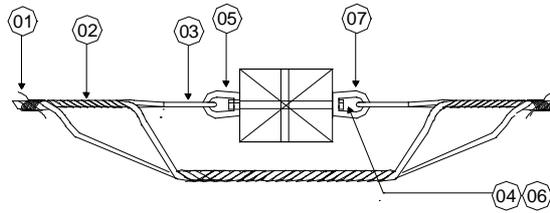
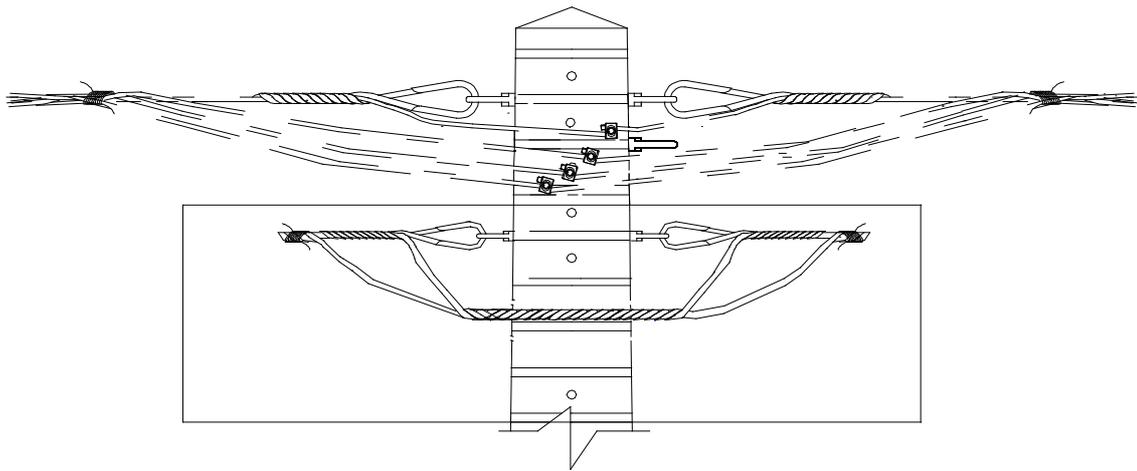


Figura 3 – Estrutura 2SG-FD

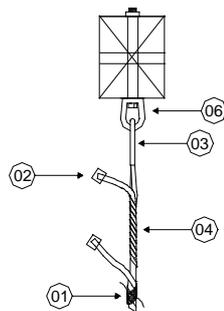
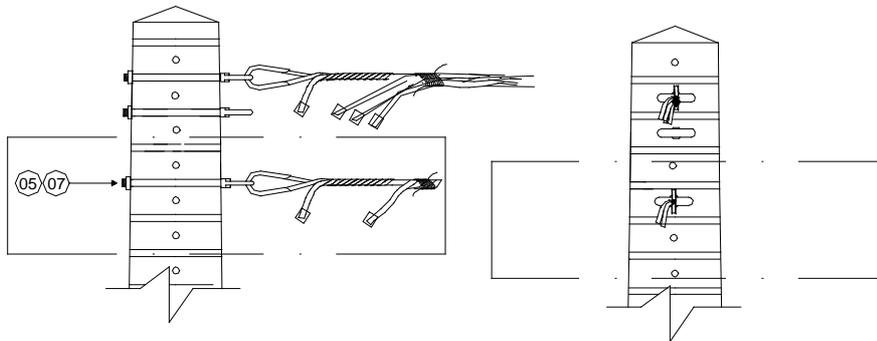


Figura 4 – Estrutura SG-F