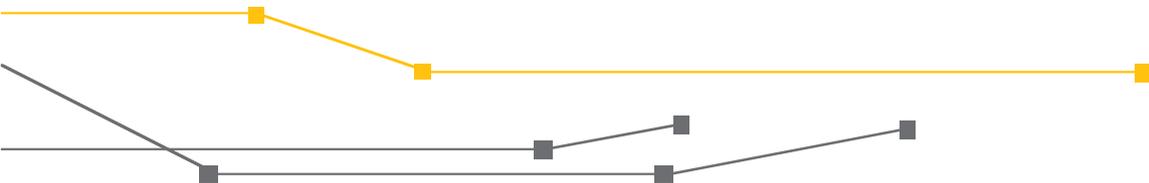


Relatório da Prospecção sobre Chave Óptica CMCOP da ASGA

RNP - Gerência de Engenharia

Dezembro 2015

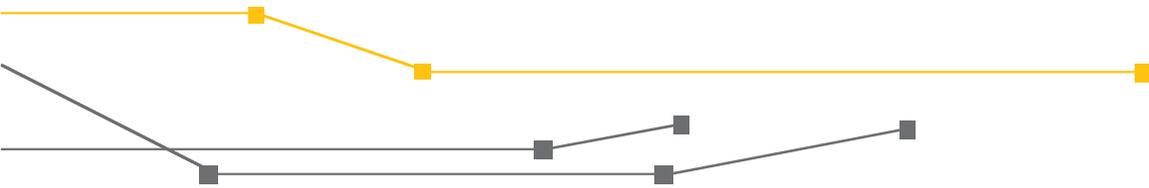




Relatório da Prospecção sobre Chave Óptica CMCOP da ASGA

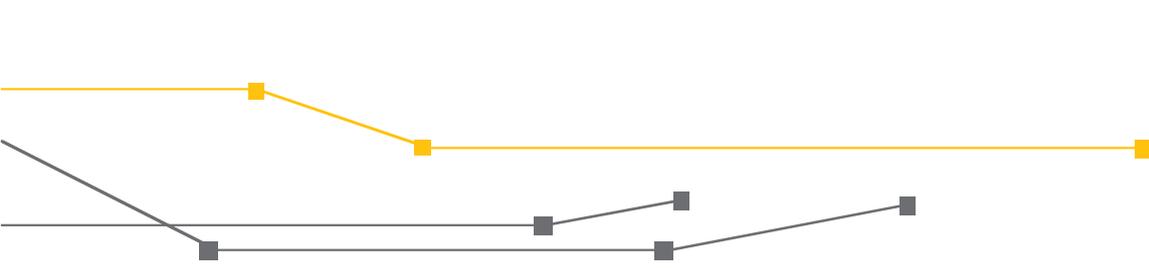
Resultado da Prova de Conceito (PoC) realizado com a chave óptica CMCOP da ASGA.

Elaborado por Marco Aurélio Montoro Filho e Helmann Strobel Penze.



Sumário

1. Objetivo	4
2. Apresentação	4
3. Características	4
4. Códigos e Modelos	7
5. Custos Estimados	7
6. Testes	8
7. Proposta para utilização das chaves ópticas.....	10
8. Conclusão	12
9. Referências.....	12



1. Objetivo

Testar o funcionamento de uma chave óptica, verificando seu comportamento no que tange à proteção da rede em caso de falha em equipamento.

2. Apresentação

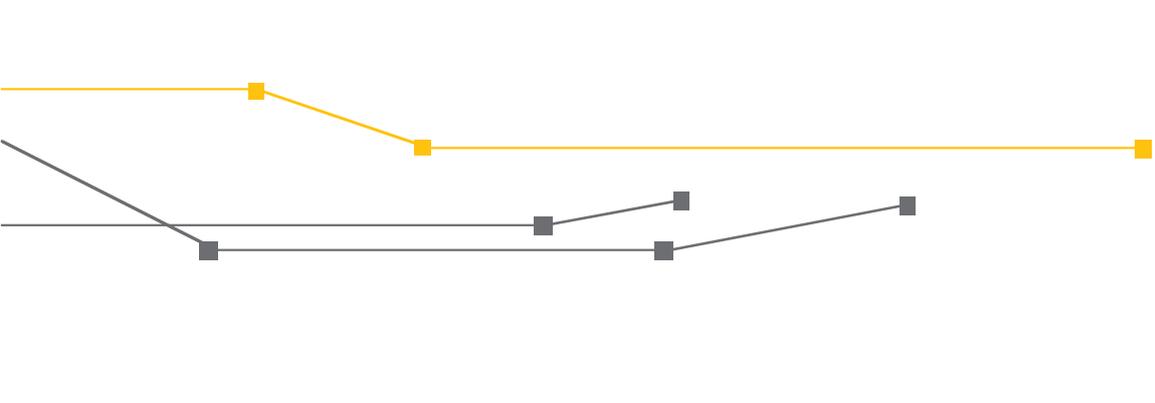
Para esta prospecção utilizamos a chave óptica da ASGA, denominada CMCOP. O CMCOP é um módulo baseado em dispositivos MEMS (Micro-Electro-Mechanical Systems) que visa a proteção de anéis e fibras ópticas.

Em algumas situações, equipamentos que fazem parte de um anel podem ser desligados por falta de energia ou por ação do próprio cliente. Em enlaces ponto-a-ponto isto não causa maiores problemas, mas para enlaces em anel alguns pontos podem ficar isolados, causando parada em serviços.

Com o CMCOP acoplado aos equipamentos do anel, o anel óptico fica protegido. Com a chave óptica de proteção CMCOP alimentada, o modem recebe e envia sinais para os vizinhos de anel. Sem alimentação a chave se fecha mecanicamente, e conecta diretamente os modems vizinhos, fazendo um *bypass* no equipamento desligado ou em falha, permitindo que os serviços continuem funcionando mesmo sem este equipamento.

3. Características

- ✓ Proteção de anéis e fibras ópticas por *bypass* no anel em caso de falha, desligamento ou falta de energia.
- ✓ Aplicações em anéis de produtos AsGa ou de outros fabricantes.
- ✓ Proteção de anéis com interfaces bidirecionais (de fibra única) nos modelos com uma chave óptica e conectores SC.
- ✓ Proteção de anéis com interfaces unidirecionais (com um par de fibra) no modelo com duas chaves e conectores LC.
- ✓ Disponível em duas versões: mecânica modular própria para a instalação em bastidores AsGa de 1, 3 ou 16 posições ou em caixa plástica.



Parâmetro	Unid.	Modelos		
Comprimento de Onda	nm	1310	1550	1310 e 1550
Perda de Inserção (tip)	dB	1,5	1,5	1,7
Perda de Inserção (max)	dB	1,8	1,8	2
Perda de Retorno	dB	≥ 45		
Crosstalk	dB	≥ 55		
Velocidade de Chaveamento	ms	20		
Temperatura de Armazenagem	°C	-15 + 85		
Temperatura de Operação	°C	0 + 50		
Vida útil		> 1.000.000 acionamentos		

Conectores Ópticos

- ✓ SC/APC
- ✓ SC/PC
- ✓ LC/PC

Alimentação

- ✓ Fonte interna 36-60VDC / 90-250VAC
- ✓ Tomada de 5V do MMO16E1NG (AUX1)

Consumo

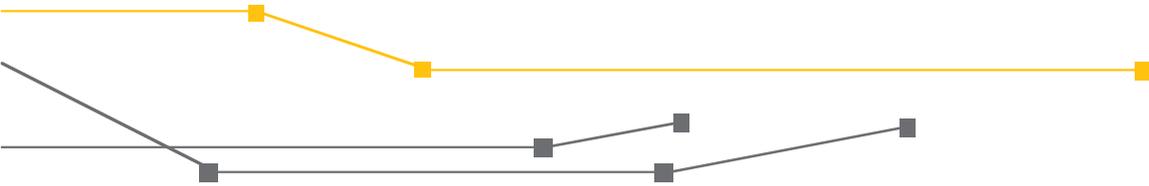
- ✓ 2W (máximo)

Aplicação

- ✓ Proteção de Anel Óptico

CMCOP-S sem fonte interna

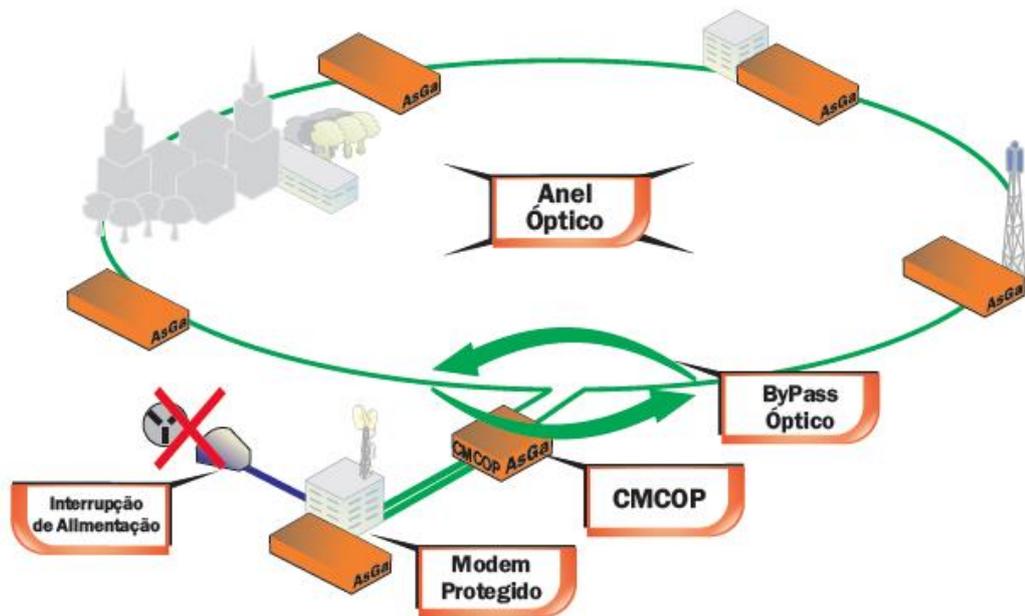
Aplicação especial do CMCOP para atuar com o MMO16E1NG. Uma saída do MMO 16NG AsGa permite alimentar o cartão de proteção. Em uma eventual falha ou queda do MMO 16E1NG, o cartão de proteção atuará, excluindo o equipamento em falha do anel até que sua fonte volte



a funcionar corretamente. Nesta aplicação o chaveamento atuará apenas com a ausência de tensão do MMO16E1NG.

CMCOP com fonte interna

Mesma aplicação do CMCOP-S, mas pode funcionar com o MMO16E1NG ou qualquer outro equipamento, pois a alimentação da chave é feita por uma fonte interna do cartão. Em uma eventual falha ou queda da alimentação do bastidor, o cartão de proteção atuará, excluindo o elemento de rede do anel até que a alimentação do bastidor seja normalizada.

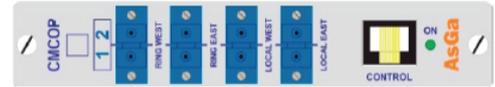


Exemplo de uso da Chave Óptica de Proteção

4. Códigos e Modelos



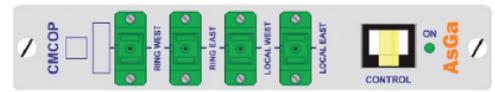
- ✓ **COP-CMCLPDP-ASG:** Chave Óptica de Proteção Dupla LC/PC (8 conectores ópticos) e Caixa Plástica com fonte AC/DC



- ✓ **CH1-CMCLPDX-ASG:** Chave Óptica de Proteção Dupla LC/PC (8 conectores ópticos) e Caixa Metálica Mecânica CM com fonte AC/DC



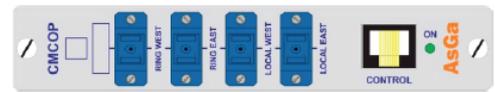
- ✓ **COP-CMCPSP-ASG:** Chave Óptica de Proteção Simples SC/APC (4 conectores ópticos) e Caixa Plástica com fonte AC/DC



- ✓ **CH1-CMCPSPX-ASG:** Chave Óptica de Proteção Simples SC/APC (4 conectores ópticos) e Caixa Metálica Mecânica CM com fonte AC/DC



- ✓ **COP-CMCPSSP-ASG:** Chave Óptica de Proteção Simples SC/PC (4 conectores ópticos) e Caixa Plástica com fonte AC/DC



- ✓ **CH1-CMCPSSX-ASG:** Chave Óptica de Proteção Simples SC/PC (4 conectores ópticos) e Caixa Metálica Mecânica CM com fonte AC/DC

As especificações estão sujeitas a mudanças a qualquer momento, sem aviso prévio.

AsGa S.A.
Rodovia Dr. Roberto Moreira, Km 04 - Distrito Industrial - Cep. 13148-900 - Paulínia/SP
Tel.: 55 19 3517 6410 - e-mail: comercial@asga.com.br - www.asga.com.br

MKT - 005

5. Custos Estimados

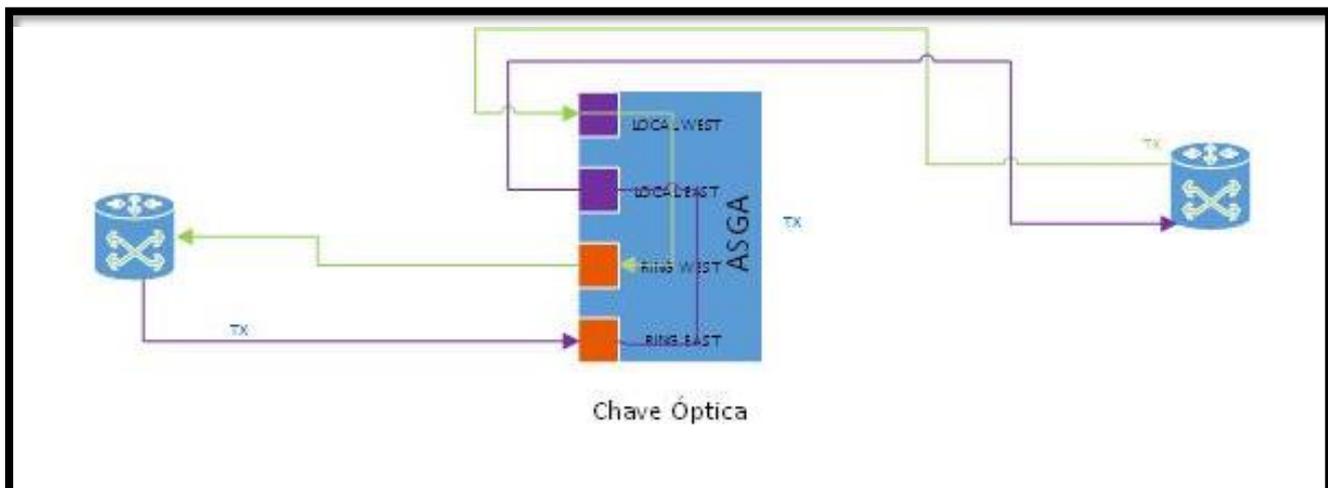
O preço de lista para estas chaves ópticas informado pelo fabricante fica em torno de R\$1.000,00 (um mil reais) por unidade, sendo que estes valores poderão ser menores considerando-se aquisições com quantidades maiores.

6. Testes

Os testes foram realizados na RNP em Campinas, e posteriormente, também no laboratório da ASGA, onde os mesmos procedimentos foram realizados.

Nos testes realizados na ASGA, tivemos a presença dos técnicos da Engenharia da RNP: Marco, Helmann, Douglas, Fábio e Marcel.

Para realização dos testes implementamos o seguinte diagrama:



Como o modelo de chave encaminhada foi o COP-CMCOPSP-ASG - Chave Óptica de Proteção Simples SC/APC (4 conectores ópticos), utilizamos 2 portas de um switch Extreme X460-24t para construir o circuito acima.

Foram testadas as seguintes características:

- ✓ *Potência do sinal entre portas de forma a identificar o circuito;*
- ✓ *Rota (caminho);*
- ✓ *Falta de energia elétrica no site, neste caso inclui a chave pois a alimentação é AC;*
- ✓ *Tempo de resposta da chave.*

Resultados

✓ Potência

Foram medidos com um Power Meter os níveis de potência enviados pelas portas 01 e 02 do switch X460, utilizando cordão SC-APC/LC/PC de 2,5m de comprimento. Para registro, estes mesmos cordões foram utilizados para conectar a porta do switch às portas da chave. Este teste teve o objetivo de medir a perda interna ocasionado pela inserção da chave no circuito, em torno de 1dB, conforme resultados na tabela abaixo:

X-460	
PORTA 01	Sinal (db)
TX -> RingEast	-5,58
RingWest -> RX	-4,51

X-460	
PORTA 02	Sinal (db)
TX -> LocalWest	-5,49
LocalEast -> RX	-4,5

COP-CMCOPSP-ASG			
RingWest (db)	RingEast (db)	LocalWest (db)	LocalEast (db)
-5,58	-4,51	-4,5	-5,49

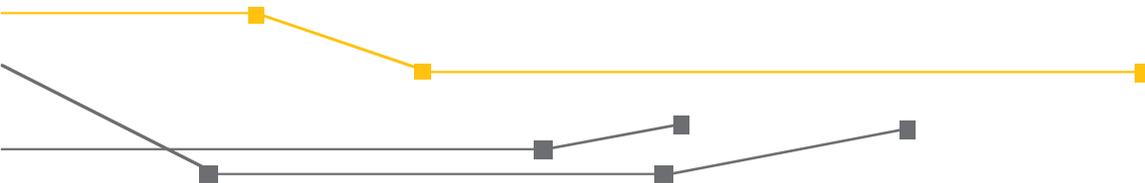
Perda na Chave	
Perda (sentido West)	-1,08
Perda (sentido East)	-0,98

✓ Caminho (rota) do circuito

Este teste teve a finalidade de verificar o encaminhamento do circuito ao se conectar as fibras às portas da chave óptica. Em um primeiro momento conectamos o cordão TX da porta 01 do switch x460 à porta RingWest e com o Power Meter passamos a medir as outras portas para identificar onde o sinal estaria presente, medindo então o sinal na porta correspondente – LocalWest.

O mesmo procedimento foi adotado para porta 02 do switch x460, o sinal de TX sendo inserido na porta RingEast, o qual foi medido na porta – LocalEast.

Neste momento, após os testes acima, partimos para certificar se no caminho contrário encontraríamos sinal e correspondência nas portas da chave óptica, sendo que o resultado encontrado “no sentido contrário” foi idêntico ao relatado acima.



✓ *Falta de energia elétrica*

Neste teste, ligamos a chave óptica no mesmo circuito elétrico que os outros equipamentos da rede. Sendo assim, entendemos que a falta de energia elétrica estaria associada a perda da própria chave óptica e com isso passamos a observar se a mesma funcionaria nesta situação.

Percebemos pela sinalização do led, que ocorre sim a comutação da chave, com o chaveamento entre as portas RingWest e RingEast, provendo continuidade ao circuito óptico, ficando as portas do switch ativas, indicando presença de sinal e com sua sinalização de leds indicando enlace ativo.

Retornamos a alimentação elétrica à chave óptica e simulamos um rompimento em uma das fibras que chega à porta Ring e notamos que não ocorre chaveamento mas é mantido o enlace apenas no outro sentido ao que foi retirado o sinal.

✓ *Tempo de resposta da Chave;*

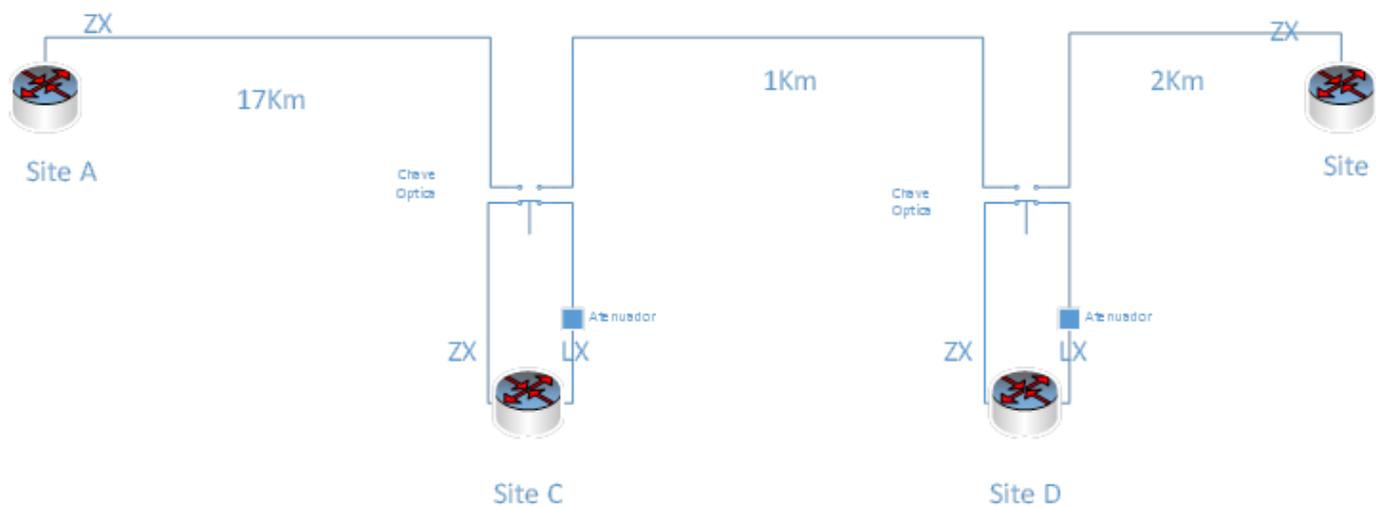
Não conseguimos medir o tempo de resposta de transição na falta de energia elétrica, pois estamos trabalhando em milissegundos.

7. Proposta para utilização das chaves ópticas

Em um enlace com 2 interfaces LX, deve-se substituir uma delas por uma interface ZX, inserindo um atenuador antes da interface LX, para que não haja saturação, ocasionando a queima da mesma ao longo do tempo.

Outro ponto de observação/atenção é o orçamento de potência para garantir o link ativo ente o site C – D e D – B em operação normal, com todos os ativos de redes em operação e no caso de falta de energia nos sites C ou D ou ambos garantido a integridade do anel.

Abaixo uma proposta de como montar os enlaces utilizando chaves ópticas entre estes sites:



Para o circuito acima teremos, em caso de falha, os seguintes cenários:

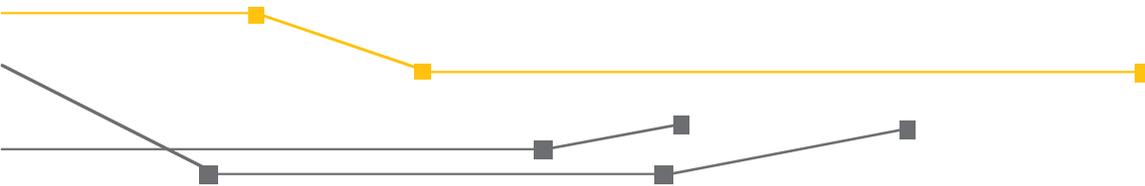
1 - Em caso de falta de energia elétrica para o site C a chave óptica fecha o anel e se estabelece o enlace A – D pelas interfaces ZX.

2 – Em caso de falta de energia elétrica dupla em C e D, o anel fica protegido, estabelecendo-se o enlace A – B.

3 - Em caso de falha apenas em D, deve-se levar em consideração a distância e o orçamento de potência que deve estar dentro da faixa de operação da interface LX para o enlace e sentido de transmissão B ->C. Sendo assim o atenuador projetado para este enlace deve atender ao enlace B ->C como ao enlace D ->C em operação normal.

4 - Para o enlace D – B com sentido de transmissão B->D, o atenuador deve ser projetado para faixa de operação do LX para que não haja saturação.

Para o cenário apresentado, o investimento seria o custo das duas chaves de proteção e eventual substituição das LXs pela ZXs.



8. Conclusão

O equipamento atua conforme o esperado, mas o projeto deve considerar a distância das interfaces dos sites adjacentes, pois, ao cair determinado site, e com a atuação da chave óptica deste site, a distância entre os sites deve respeitar o limite de potência das interfaces ópticas dos ativos de rede.

9. Referências

- ✓ *Manual AsGa F01-F08.pdf*



Ministério da
Cultura

Ministério da
Saúde

Ministério da
Educação

Ministério da
**Ciência, Tecnologia
e Inovação**

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PÁTRIA EDUCADORA