

# INSTALAÇÃO, MANUTENÇÃO E OPERAÇÃO DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA



Inst. Pablo Bosco



Desenvolvimento Industrial

## REDE DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA

---

Vimos que a chave fusível é o dispositivo empregado na proteção do sistema contra sobrecorrente, é um dispositivo eficiente, mas que traz um problema.

Você já conseguiu identificar esse problema?



# REDE DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA

---

Todas as concessionárias de distribuição de energia são obrigadas a cumprir as determinações da Aneel, e com isso atender ao PRODIST – Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Nacional, em destaque ao Módulo 8 – Qualidade de Energia Elétrica.



## REDE DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA

---

O Módulo 8 do Prodist especifica alguns indicadores que atestam a qualidade da energia elétrica, o DEC e FEC, que são duração e frequência de interrupção, ou seja, a um limite de tempo e quantidade de vezes que o consumidor pode ficar sem energia, sem que a concessionária pague multa.



## REDE DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA

---

A Aneel considera interrupção de energia, a falha em que o consumidor fique sem energia por mais de 3 minutos, antes dos 3 minutos é considerado como Variação de Tensão de Curta Duração.



# REDE DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA

Classificação das Variações de Tensão de Curta Duração

Classificação	Denominação	Duração da Variação	Amplitude da tensão (valor eficaz) em relação à tensão de referência
Variação Momentânea de Tensão	Interrupção Momentânea de Tensão	Inferior ou igual a três segundos	Inferior a 0,1 p.u
	Afundamento Momentâneo de Tensão	Superior ou igual a um ciclo e inferior ou igual a três segundos	Superior ou igual a 0,1 e inferior a 0,9 p.u
	Elevação Momentânea de Tensão	Superior ou igual a um ciclo e inferior ou igual a três segundos	Superior a 1,1 p.u
Variação Temporária de Tensão	Interrupção Temporária de Tensão	Superior a três segundos e inferior a três minutos	Inferior a 0,1 p.u
	Afundamento Temporário de Tensão	Superior a três segundos e inferior a três minutos	Superior ou igual a 0,1 e inferior a 0,9 p.u
	Elevação Temporária de Tensão	Superior a três segundos e inferior a três minutos	Superior a 1,1 p.u



**SENAI**

## REDE DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA

---

E agora, já conseguiu identificar o problema da chave fusível?

Quando uma elo fusível se rompe, ele protegeu a rede ou um equipamento, mas ao mesmo tempo pode gerar uma interrupção.

Para evitar a interrupção em casos de falhas, surgiu os Religadores Automáticos.



# REDE DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA

Pode-se considerar a Chave Fusível Religadora como a primeira solução para o problema da chave fusível.



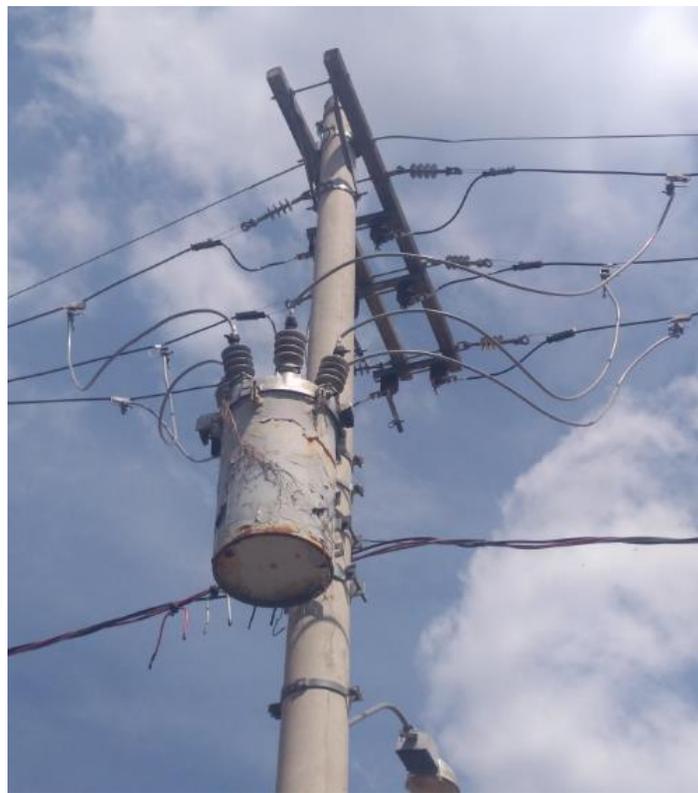
# REDE DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA

A chave fusível religadora é composta por três cartuchos, quando o elo fusível do 1º cartucho se rompe, devido a uma falha, ele cai fazendo o fechamento do sistema para o 2º cartucho, se a falha sai, o 2º cartucho fica em funcionamento, se a falha persistir o 2º elo fusível abre e cai, fazendo o fechamento para o 3º cartucho.



# REDE DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA

A chave fusível religadora atualmente é mais empregada em RDR, em RDU são empregados os Religadores Automáticos.



**SENAI**

## REDE DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA

---

Os Religadores Automáticos são equipamentos capazes de realizar automaticamente operações de energização e interrupção de circuitos, podendo efetuar essas operações em condições de sobrecorrentes por um número pré determinado de vezes.



# REDE DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA

---

Os Religadores pode ser programado para realizar 1, 2, 3 ou 4 aberturas, as três primeiras aberturas são seguidas de religamento, conhecidas como ciclo de operação.



# REDE DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA

---

Os Religadores Automáticos podem ser monofásicos ou trifásicos e são classificados quanto ao seu sistema de controle em:

- ✓ Controle por ação eletromagnética
  - ✓ Controle eletrônico.



# REDE DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA



Os Religadores Automáticos de Controle por ação eletromagnética

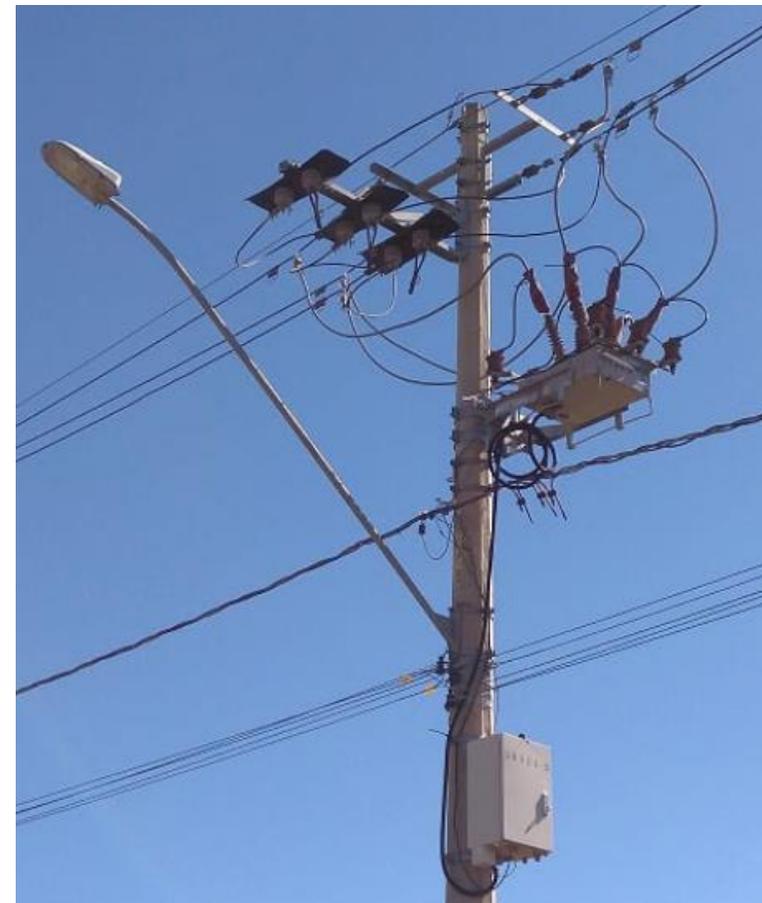
São dotados de uma bobina série atravessada pela corrente do alimentador.



# REDE DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA

Os Religadores Automáticos de Controle por controle eletrônico

São dotados de um sistema de estado sólido, capaz de memorizar os ajustes para as operações. Seu controle fica em um armário instalado separado do religador.



**SENAI**

## REDE DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA

---

Os critérios para a especificação dos Religadores estão contidas na ND 4.15 - Proteção de Sobrecorrentes do Sistema de Distribuição de Média Tensão da Cemig.

Alguns dos critérios são:

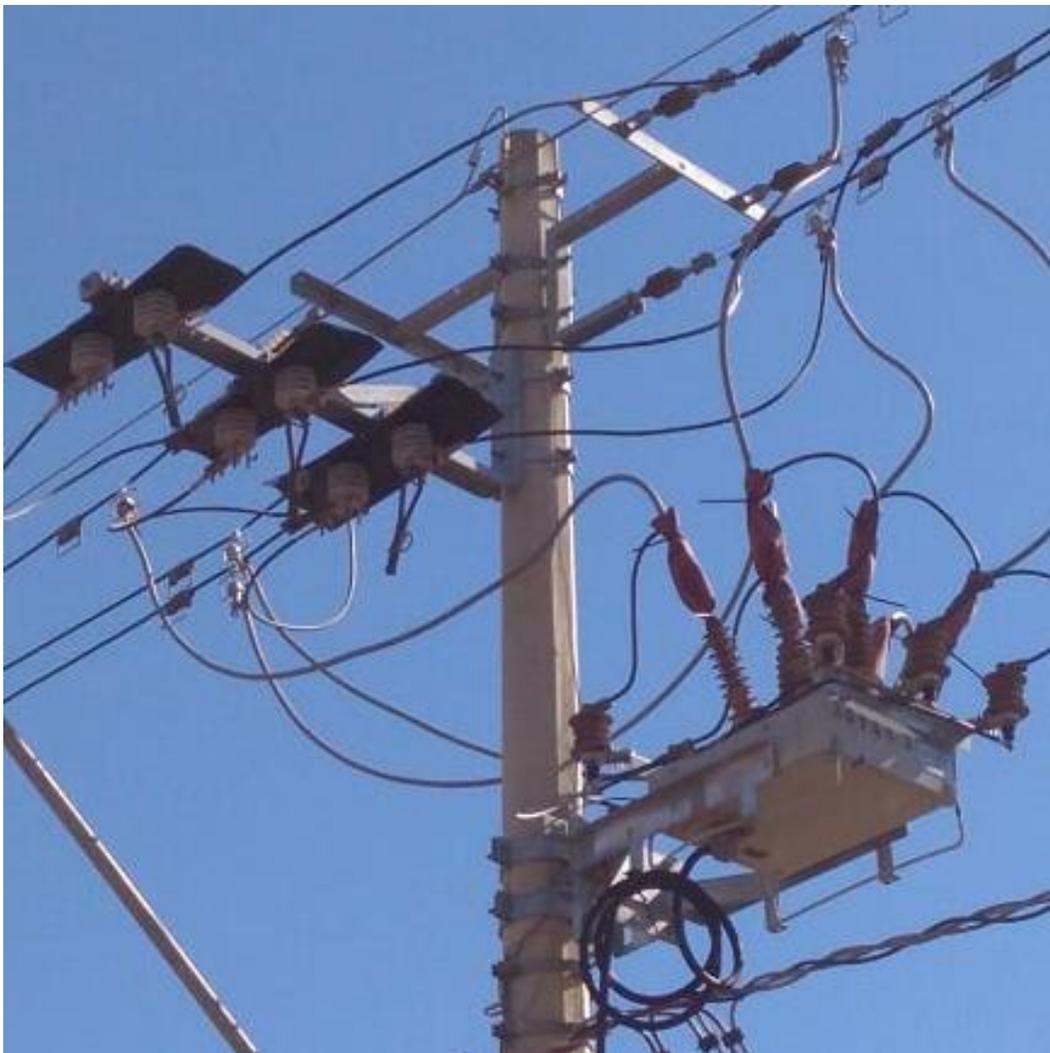


## REDE DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA

- ✓ A tensão nominal do religador deve ser compatível com a do sistema.
- ✓ A capacidade máxima de condução de corrente deve ser igual à máxima corrente do circuito no ponto de instalação.
- ✓ A capacidade de interrupção deve ser igual ou maior que a máxima corrente de circuito de curto simétrica no ponto de instalação.



# REDE DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA



Toda instalação de Religador Automático deve possuir uma chave By Pass, que pode ser uma Chave Faca de 300A ou de 630A.



# REDE DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA

---

## Proteção adicional dos Religadores Automáticos Eletromagnético

Dispositivo do Sensor Terra - DST - esse dispositivo tem a função de desligar o circuito a sua jusante (lado da carga) quando houver um desequilíbrio entre as fases superior a 30%.



## REDE DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA

### Proteção adicional dos Religadores Automáticos Eletromagnético

Ele também possui uma chave ON/OFF, com operação manual e remota. Essa chave é colocada em OFF quando é necessário realizar atividades em Linha Viva.

A chave em OFF tira o equipamento de funcionamento, impedindo que ele execute sua função principal.



# REDE DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA

---

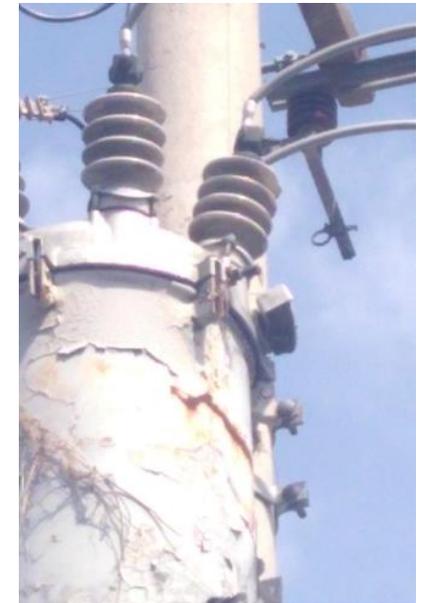
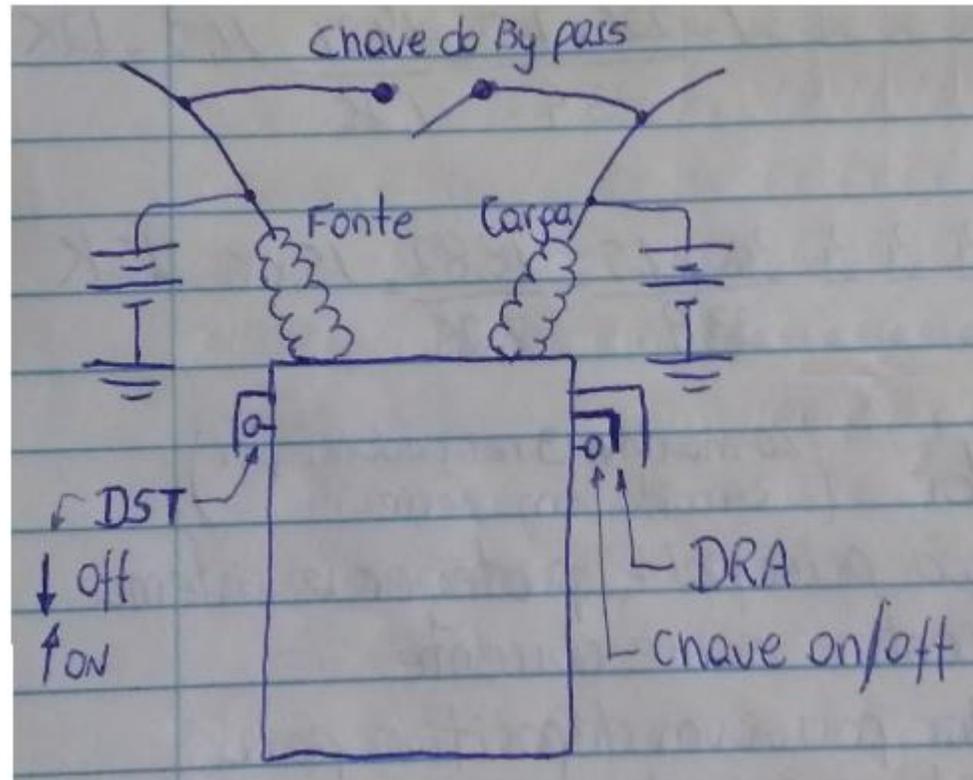
## Proteção adicional dos Religadores Automáticos Eletromagnético

Dispositivo para religamento automático - DRA - quando o religador realiza seus ciclos de operação e falha persiste esse dispositivo “empurra a chave ON/OFF para baixo desligando o religador.



# REDE DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA

## Proteção adicional dos Religadores Automáticos Eletromagnético



# REDE DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA

---

## Proteção adicional dos Religadores Automáticos Eletrônico

Hot Line Tag- HLT - Serviços com linhas energizadas, quando essa função é habilitada o religador bloqueia sua função de religamento automático.

O HLT é acionado quando irá realizar manutenções no sistema energizado.



# REDE DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA

## Proteção adicional dos Religadores Automáticos Eletrônico

Single Shot - similar a DRA - após o bloqueio do religador devido a uma falha (já realizado os ciclos de operação), essa função bloqueia o religador na primeira tentativa e rearme, isso se o defeito persistir.



## REDE DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA

### Proteção adicional dos Religadores Automáticos Eletrônico

High Current Lockout- HCL - bloqueio de religamento por alta corrente, quando o religador executa uma abertura devido a uma falha com alta corrente (acima dos valores ajustados) essa função bloqueia imediatamente sua sequência de operação, indo diretamente para abertura definitiva.



---

# Perguntas

