

Manual Básico

Religador Monofásico
Rocket-1



Manual Básico

Religador Monofásico - Rocket-1

25 páginas
Pronto para A4

Hartbr.com
Alameda Araguaia, 1142 - Bloco 1,
CEP: 06455-000, Barueri/ SP - Brasil
+ 55 (11) 4191-0126

Sumário

1	Segurança -----	3
2	Aviso -----	4
3	Introdução -----	5
4	Características Técnicas Garantidas -----	7
5	Identificação e Sinalização -----	8
6	Descritivo Técnico -----	11
	Manutenção -----	11
	6.1 Autoalimentação -----	11
	6.2 Modo Eco -----	12
7	Segurança na Operação -----	13
8	Instalação em Campo -----	14
9	Aplicativo Rocket - 1 -----	15
	9.1 Tela Início -----	15
10	Tela de Eventos -----	17
11	Tela de Medições -----	18
12	Tela de Configurações -----	19
	12.1 Ajuste de Proteção -----	19
	12.2 Configurações de Religamento -----	22
	12.3 Ajustes Adicionais -----	23
	Figura 1 - Religador Rocket-1 -----	8
	Figura 2 - Base Inferior do Rocket-1 -----	8
	Figura 3 - Religador Aberto (LED Verde Piscante) -----	9
	Figura 4 - Religador Fechado (LED Vermelho Piscante) -----	9
	Figura 5 - Religador em Modo Linha Viva (LED Azul Piscante) -----	9
	Figura 6 - Carregador Wireless para Uso em Bancada -----	12
	Figura 7 - Religador Rocket-1 Instalado em Base Fusível -----	14
	Figura 8 - Tela Inicial de Busca -----	15
	Figura 9 - Tela de Código de Conexão -----	16
	Figura 10 - Tela Home -----	16
	Figura 11 - Tela de Eventos -----	17
	Figura 12 - Tela de Medições -----	18
	Figura 13 - Tela de Configurações -----	19
	Figura 14 - Mensagem de Erro por Envio de Dados Fora da Faixa de Configuração -----	19
	Figura 15 - Realce em Vermelho (Campo com Valor Fora da Faixa de Ajuste) -----	20
	Figura 16 - Lista de Curvas de Proteção Disponíveis -----	20
	Figura 17 - Ajuste PTOC Dial de Tempo e PTOC Tempo Adicional -----	21
	Figura 18 - Tela de Configurações de Religamento -----	22
	Figura 19 - "Single Shot" e "Tempo de Reset" -----	22
	Figura 20 - Ajustes Adicionais -----	23

1. Segurança



A instalação, operação e manutenção do religador deverão ser realizadas somente por pessoal treinado e experiente, familiarizado com o equipamento, seguindo os requisitos necessários de segurança para atividades em redes elétricas e média tensão.

Durante a instalação, o comissionamento, a operação e a manutenção do equipamento, as regulamentações legais relevantes, as regulamentações de prevenção de acidentes e as condições de conexão de equipamentos elétricos deverão ser seguidas.

O equipamento possui sistema de armazenamento de energia interno, dessa forma, mesmo fora da instalação, o Rocket-1 pode operar (abrir ou fechar) via comando remoto ou pelas alavancas, causando eventual susto ao operador. Deixar de observar isso pode resultar em ferimentos ou morte, bem com danos ao equipamento.

O equipamento coberto por esse documento deve ser instalado, operado e mantido por pessoas qualificadas, que tenham conhecimento da instalação, operação e manutenção de religadores e/ou chaves de manobra em carga e que tenham o devido conhecimento dos perigos envolvidos. Uma pessoa qualificada deve ter os pré-requisitos mínimos abaixo, não se restringindo a eles:

- Habilidade técnica para distinguir partes vivas expostas de partes não vivas, de equipamentos elétricos;
- Habilidade e conhecimento técnico para determinar as distâncias de aproximação adequadas, de acordo com a classe de tensão do equipamento.

É indispensável do uso de EPIs e varas de manobra devidamente aprovados para esse tipo de aplicação.

Este manual **não** substitui qualquer norma ou procedimento de segurança utilizado pela companhia de energia.

A leitura e compreensão deste material é essencial, mas não substitui os treinamentos práticos sobre o equipamento em questão.

Para obter informações mais detalhadas, entre em contato com a HartBR.

2. Aviso



A falha na configuração do religador pode ocasionar operações indevidas, erros de coordenação, danos ao equipamento, acidentes de trabalho e até morte.

As configurações utilizadas devem ser validadas por pessoal qualificado e familiarizado com os princípios de sistemas de proteção e seletividade.

3. Introdução

Rocket -1

O Religador Rocket-1 é um equipamento de automação e proteção para redes aéreas de distribuição de energia. Seu princípio de funcionamento se baseia na detecção automática de uma falha na rede elétrica, como por exemplo um curto-circuito, interrompendo o circuito de distribuição. Após um período pré-configurado, o religador restabelecerá automaticamente a energia na rede, verificando se a falha no circuito ainda permanece.

Boa parte das falhas ocorridas nas redes de distribuição são transitórias e, nessas situações, o religador contribui para a melhoria dos indicadores de qualidade de energia das Concessionárias. Em faltas permanentes o religador opera e vai a bloqueio, sendo o seu último estado em posição aberta, desenergizando o circuito.

O Rocket-1 opera de forma autônoma, mas também pode receber comandos remotos dos centros de operação e localmente, através do aplicativo Hart Devices.

A comunicação entre o religador Rocket-1 e o aplicativo de configuração é feita via Bluetooth, versão 5.0.

O Rocket-1 possui um sistema interno de armazenamento de energia, que prioriza sua função primária, ou seja, proteção da rede de energia. Outras funções, como comunicação remota, GPS, entre outras, são consideradas secundárias e, portanto, podem estar desativadas pelo sistema interno de gestão de energia, visando o aumento da autonomia do equipamento sem energia.

CARACTERÍSTICAS GERAIS

- Religador Monofásico ligado ao potencial (sem conexão ao neutro);
- Instalação em base fusível convencional;
- Corpo 100% polimérico, injetado em alta pressão;
- Meio de extinção por ampola à vácuo;
- Sem uso de baterias (Utilização de Supercapacitores);
- Alavancas para manobras mecânicas;
- Bandeirola mecânica inferior, para visualização do estado do religador;
- Operação por atuador magnético, sem carregamento de molas;
- Comunicação e parametrização local via IHM Android;
- Comunicação embarcada para integração com sistema SCADA;
- Rádio LoRa embarcado, com um alcance de 15 a 20km com linha de visão e até 50 dispositivos podem ser conectados com um gateway;
- Testes de tipo realizados no CESI;
- Norma aplicável: IEEE C37.60 – 2018.

Certificado de Conformidade ANATEL

"Este equipamento opera em caráter secundário, isto é, não tem direito a proteção contra interferência prejudicial, mesmo de estações do mesmo tipo, e não pode causar interferência a sistemas operando em caráter primário."

4. Características Técnicas Garantidas

DESCRIÇÃO	15,5KV	27KV / 38KV-M
Modo de Extinção	Vácuo	
Isolação	Polimérica	
Frequência (Hz)	50/60 Hz	
Tensão Nominal	13.8 kV	24 kV
Tensão Máxima	15.5kV	27 kV
Tensão de Impulso Atmosférico	110 kV	150 kV
Tensão de isolação – Power Frequency		
- A Seco, 1 min	50 kV	60 kV
- Sob Chuva, 10 s	45 kV	60 kV
Corrente Nominal	200 A	
Corrente Simétrica de Interrupção	4.2 kA / 1 s	6.3 kA / 1 s
Pickup Mínimo	4 A	
Número de aberturas até o bloqueio	4 (configurável)	
Número de operações mecânicas	10.000	
Interface de Comunicação	LoRa / NB-IoT / CAT-M1 / Bluetooth 5.0	
Protocolos de Comunicação	LoRaWAN / DNP3.0	
Grau de Proteção	IP65	
Norma Aplicável	IEEE C37.60-2018	

5. Identificação e Sinalização



Figura 1 - Religador Rocket-1

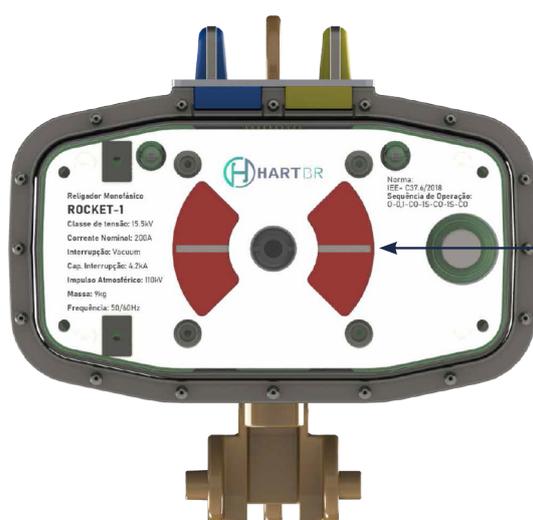


Figura 2 - Base Inferior do Rocket-1

Bandeirola de Sinalização

O Religador Rocket-01 possui uma bandeirola de sinalização da posição dos contatos principais do religador. Essa bandeirola é mecanicamente conectada ao eixo do atuador magnético, que é solidário à ampola à vácuo.

A sinalização de **“Aberto”** e **“Fechado”** é feita pela bandeirola **Verde (0)** e **Vermelha (1)**, respectivamente. Essa sinalização é mecânica e, portanto, independe da eletrônica ou do firmware do religador.

LEDs de Sinalização

O Rocket-01 também possui LEDs de sinalização em sua parte inferior, conforme figura ao lado >>>

LED VERDE Piscante: Religador Aberto

LED VERMELHO Piscante: Religador Fechado

LED VERMELHO OU VERDE: Piscando duas vezes – Religador em Modo Chave (proteções desabilitadas)

LED AZUL: Linha Viva Ativada

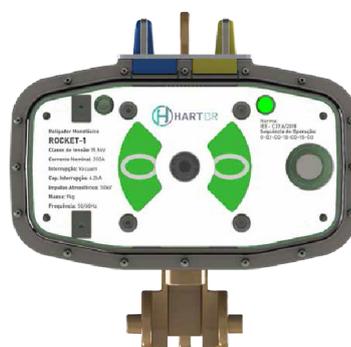


Figura 3 - Religador Aberto (LED Verde Piscante)



Figura 4 - Religador Fechado (LED Vermelho Piscante)



Figura 5 - Religador em Modo Linha Viva (LED Azul Piscante)

Sinalizações de Status

Outras sinalizações de “status” do religador estão disponíveis através dos LEDs, conforme tabela abaixo:

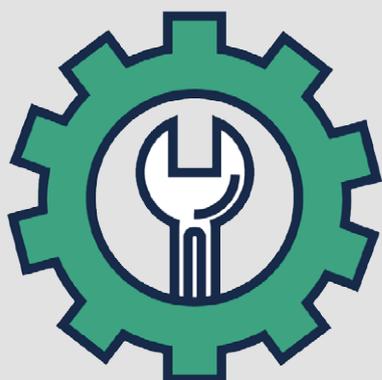
Led 1 (Direita - Lado da alavanca amarela)

FUNÇÃO	COR	PISCAR	PERÍODO
Aberto	Verde	Simples	6 s
Fechado	Vermelho	Simples	6 s
Falha Mecânica	Amarelo	Simples	6 s
Modo Chave	Verde/ Amarelo	Duplo	6 s
Boot	Magenta	Simples	1 s

Led 2 (Esquerda - Lado da alavanca azul)

FUNÇÃO	COR	PISCAR	PERÍODO
Lockout	Azul	Simples	6 s
Religamento Bloq.	Azul	Simples	6 s
Linha Viva Ativado	Azul	Duplo	6 s
Modo Eco	Azul	Curto	6 s
Acesso Bluetooth-N1	Magenta	1x	6 s
Acesso Bluetooth-N2	Magenta	2x	6 s
Acesso Bluetooth-N3	Magenta	3x	6 s
Acesso Bluetooth-N4	Magenta	4x	6 s
Comunicação SCADA	Ciano	Longo	6 s

6. Descritivo Técnico



Manutenção

O Rocket-1 foi concebido para não necessitar de manutenção preventiva durante todo o seu tempo de vida. Não há necessidade de lubrificações, reapertos de parafusos ou mesmo troca de bateria.

A HartBR não possui terceiros habilitados à manutenção do Rocket-1.

6.1 Autoalimentação

O sistema de armazenamento de energia do religador é baseado em bancos de supercapacitores. Não há nenhuma bateria no religador Rocket-1, nem mesmo capacitores eletrolíticos. A energia é drenada diretamente da rede de distribuição, de acordo com a corrente elétrica passante.

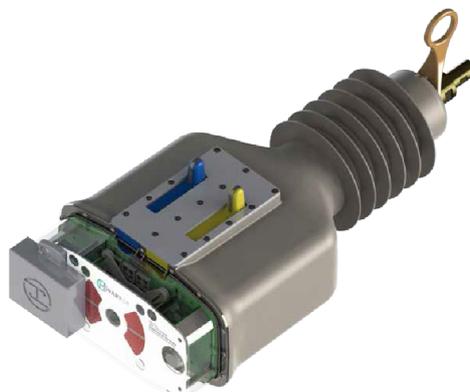
O circuito de autolimentação é composto por um TC de núcleo nanocristalino e uma placa fonte. O TC de núcleo nanocristalino possui características técnicas superiores a TCs convencionais, de núcleo de ferro-silício, como permeabilidade magnética e saturação por corrente. Adicionalmente o Rocket-1 possui pequenos painéis fotovoltaicos em uma base inferior, que auxiliam na manutenção da energia nos supercapacitores, principalmente quando o religador está aberto em bloqueio.

O Religador Rocket-1 é recomendado para circuitos onde a corrente média esteja acima de 1,5A primários. Abaixo desse valor de corrente, a energia gerada pelo circuito de alimentação é inferior ao consumo de energia do Rocket-1. É importante ressaltar que nessa condição o religador continua operando normalmente, porém com a energia armazenada nos bancos de supercapacitores.

Observação 1:

O Religador Rocket-1 não possui corrente mínima de partida, ou seja, o religador sempre está ligado e monitorando a corrente passante.

O pickup mínimo de proteção é de 4A, porém, mesmo sem corrente, o religador está operando normalmente, com comunicação ativa, inclusive.

**Observação 2:**

Em situações onde o religador permaneceu aberto por longo período de tempo, pode acontecer que o banco de capacitores tenha se descarregado completamente.

Nessa condição, é necessário que o uso do carregador indutivo (sem fios) por alguns minutos, até que o banco de supercapacitores se carregue. Tipicamente, em cerca de 15 minutos no carregador, o religador já possui carga suficiente para várias operações.



Figura 6 - Carregador Wireless para uso em bancada

6.2 Modo Eco

O Rocket-1, quando em posição ABERTO, após cerca de 30 minutos, entra em modo de economia de energia, chamado MODO ECO. Essa característica visa aumentar a autonomia do religador, quando está sem corrente passante.

O Rocket-1 sinaliza que está em MODO ECO através do LED da esquerda (lado da alavanca azul), conforme tabela de sinalização, Figura 6 - Sinalização através dos LEDs.

O bluetooth do religador é desabilitado no MODO ECO. Para retirar o religador do MODO ECO, é necessário acionar uma das alavancas. Nesse momento os dois LEDs do religador piscarão de forma intensa e o equipamento já estará pronto para operar normalmente.

O Rocket-1 também sai do MODO ECO quando recebe um comando remoto do SCADA, pois o rádio LoRa sempre está ativo.

7. Segurança na Operação

Além da segurança física das equipes de campo, temos que ter a preocupação com a segurança cibernética. A facilidade de uso um **"Smart Phone"** para operação de um religador trará benefícios claros à concessionária, porém também haverá maior facilidade de conexão com os religadores, o que poderia permitir operações indevidas, incluindo as de má índole, de forma proposital.



De modo a evitar tais transtornos, além das seguranças básicas, normalmente encontradas em aplicativos, como login e senha, o sistema está preparado para utilização de senha do tipo "Token".

Após a solicitação de conexão local via Bluetooth, o aplicativo irá solicitar uma "senha de conexão" que é gerada a partir de variáveis internas do religador. A responsabilidade pela geração dos tokens de acesso aos religadores fica a cargo da concessionária, que utiliza o **Sistema Arpeggio** ou um outro aplicativo específico para esse fim. O religador possui o mesmo algoritmo e irá comparar a senha e validar o acesso ao equipamento. Os tokens são válidos somente por um dia.

Existem tokens de acesso simples, apenas para leitura de dados, outro para comandos e um terceiro para alteração de configuração. A liberação dos tokens pode ser feita de acordo com a atividade que será executada no equipamento.

8. Instalação em Campo



Figura 7 - Religador Rocket-1 instalado em base fusível

Este manual não abrange as rotinas de instalação em campo do religador Rocket-1. Siga, portanto, os procedimentos estabelecidos pela concessionária de energia, em conjunto com as instruções deste manual.

8.1 Lembretes para Instalação

O ideal é que o religador esteja carregado, antes da instalação, para que o comissionamento seja mais eficiente. Quando o religador for instalado sem ter sido carregado, o equipamento levará algum tempo para que o banco interno de supercapacitores tenha energia suficiente para que o comissionamento seja possível.

O Religador Rocket-1 foi testado em bases fusíveis poliméricas e de porcelana, dos fabricantes Balestro, Maurízio, Hubbell e S&C. Para instalações em bases fusíveis de outros fabricantes, consulte previamente a compatibilidade, entrando em contato com a HartBR.

9. Aplicativo Rocket - 1

Aplicativo

O aplicativo está disponível para dispositivos Android, em qualquer versão do sistema operacional.

A instalação do aplicativo é simples e intuitiva, como qualquer aplicativo para Smart Phone.



9.1 Tela Início

Após a instalação do aplicativo. Execute-o através do ícone.



O aplicativo irá buscar os religadores Rocket-1 dentro do raio de alcance do Bluetooth e apresentará na tela o número de registro do dispositivo.

Escolha o religador desejado, conforme exemplo ao lado >>



Figura 8 - Tela Inicial de Busca

Na sequência, o aplicativo apresentará a tela abaixo, solicitando o token de acesso ao religador. Esse código é único para o equipamento.

Com o código correto, o aplicativo irá para a tela inicial, Home, e lerá os status do equipamento e toda sua configuração.

»»»

A apresentação da tela Home representa um painel de comandos, para tornar a navegação mais intuitiva possível, para usuários acostumados a operar esse tipo de equipamento.

Os comandos de **ABRIR** e **FECHAR** solicitam dupla confirmação do usuário, através do token de acesso de segundo nível.

A posição do religador, **“Aberto”** ou **“Fechado”**, sempre é apresentada no canto superior direito, de todas as telas do APP.

O modo remoto estará sempre ativo enquanto o aplicativo estiver conectado ao religador.

O botão “Linha Viva” ativa a função onde o religamento é bloqueado. O tempo de trip deste elemento de proteção é definido em campo específico, na aba de configurações. Um LED azul na parte inferior do religador informará que o religador está em modo de linha viva. O mesmo ocorre quando a alavanca azul é puxada.

O botão “Religamento” ativa ou desativa a função 79 – Religamento, do religador.

O botão “Proteção” ativa ou desativa todas as funções de proteção. Em outras palavras, com as proteções desativadas, o religador irá operar em modo chave, permanecendo fechado mesmo na presença de uma falta.

Quando o religador está com as proteções desativadas, o LED de sinalização de posição piscará de forma diferente (duas vezes rápido).



Figura 9 - Tela de Código de Conexão



Figura 10 - Tela Home

10. Tela de Eventos

Ao selecionar “EVENTOS” a tela respectiva será carregada.

Nesse momento o aplicativo descarrega os últimos eventos do religador, de forma sequencial, de acordo com a estampa de tempo da pilha de eventos.

É possível selecionar o tipo de evento a ser exibido ou “Listar todos os Eventos”.

O log de eventos pode gravar até 1000 eventos.

A aplicativo também permite exportar o arquivo SOE – Sequence of Events. Um arquivo com extensão .cvs é gerado, podendo ser enviado para outro aplicativo, como whatsapp ou por email, ideal para suporte remoto.

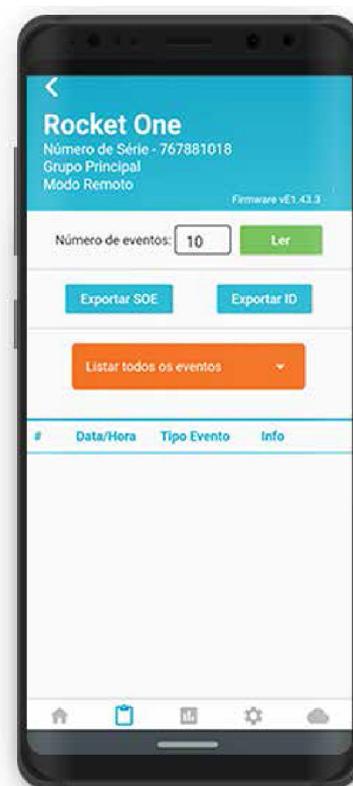


Figura 11 - Tela de Eventos

11. Tela de Medições

Nesta tela o aplicativo mostra as leituras de corrente do circuito primário, separando-as como “última leitura”, “corrente média” e “corrente máxima”.

Um gráfico com as medições é construído automaticamente.



Figura 12 - Tela de Medições

12. Tela de Configurações

12.1 Ajuste de Proteção

Toda configuração da proteção do religador é feita nesta tela.



Figura 13 - Tela de Configurações



Figura 14 - Mensagem de erro por envio de dados fora da faixa de configuração

O Rocket-1 possui duas curvas de proteção, totalmente configuráveis e independentes. Cada curva pode ser habilitada como instantânea ou temporizada.

Função PIOC ou Função 50:
Sobrecorrente Instantâneo

Função PTOC ou Função 51:
Sobrecorrente Temporizada

É possível ainda habilitar as funções PIOC e PTOC na mesma curva, criando por exemplo, um tempo máximo de operação para uma curva temporizada.

É possível ainda habilitar as funções PIOC e TOC na mesma curva, criando por exemplo, um tempo máximo de operação para uma curva temporizada.

O pick-up mínimo ajustável é de 4A.

Os limites mínimos e máximos de cada campo estão discriminados na própria tela. Caso valores discrepantes sejam enviados ao religador, o aplicativo retornará uma mensagem de erro, realçando em vermelho qual parâmetro está inconsistente, conforme imagem acima.



Figura 15 - Realce em Vermelho (campo com valor fora da faixa de ajuste)

Atualmente o Rocket-1 possui a seguinte lista de curvas de proteção disponíveis:



Figura 16 - Lista de Curvas de Proteção Disponíveis

O parâmetro **PTOC Dial de Tempo** move a curva de proteção no eixo Y, conforme figura ilustrativa abaixo.

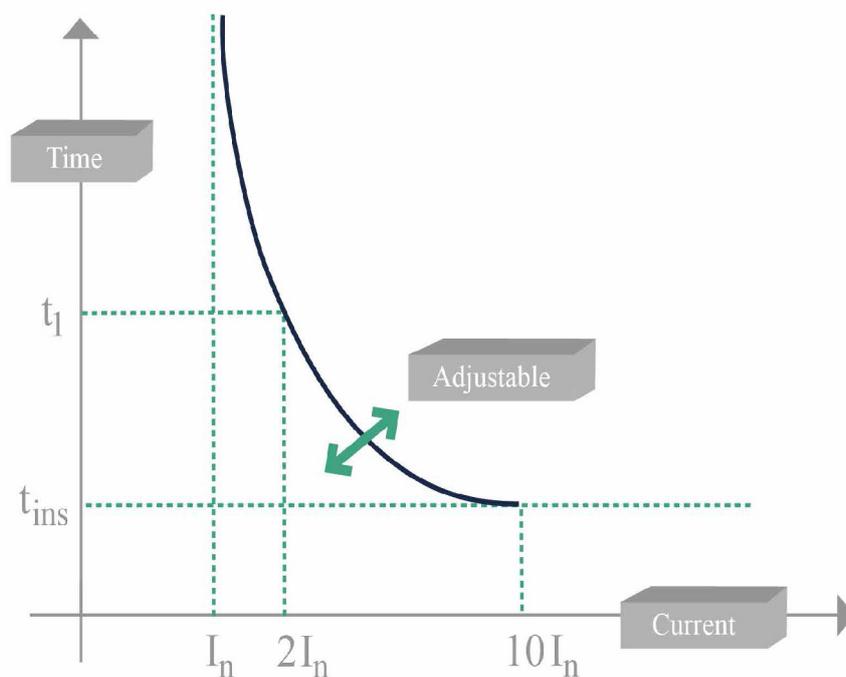


Figure 17 - Adjust PTOC Time Dial and PTOC Additional Time

O parâmetro **PTOC Tempo Mínimo de Resposta** permite configurar o tempo mínimo em que o religador irá atuar.

Esse parâmetro pode ser usado para impedir que o religador atue na presença de surtos de corrente na corrente, que poderiam sensibilizar a proteção, de acordo com a curva e demais ajustes aplicados.

12.2 Configurações de Religamento



Figura 18 - Tela de Configurações de Religamento

O **Tempo de Disparo Único**, também conhecido como Single Shot determina o tempo que o religador, após ter ido a bloqueio, não irá executar as operações de religamento, se no momento que executar o comando de “fechar” encontrar uma falta. O objetivo desta função é evitar operações de religamento em cima de uma falta permanente, após o religador ter ido a bloqueio.

O **Tempo de Reinício de Sequência**, também conhecido como “Tempo de Reset”, determina o tempo em que o religador irá considerar a mesma falta, durante uma sequência de religamento. Se em uma sequência de religamento, o tempo sem falta ultrapassar o “Tempo de Reinício de Sequência”, o religador retornará à condição inicial de operação e reiniciar a contagem de religamentos.

O Rocket-1 pode efetuar até 4 operações antes de ir a bloqueio.

Para cada operação de religamento deve ser selecionada a “Curva A” ou “Curva B”.

Os tempos de religamento são independentes para cada operação. Os limites de tempo estão descritos na própria tela do aplicativo.



Figura 19 - “Single Shot” e “Tempo de Reset”

12.3 Ajustes Adicionais



Figura 20 - Ajustes Adicionais

O **Tempo de Trip da Linha Viva** define o tempo que o religador irá a bloqueio, quando a função “Linha Viva” está ativa e o religador encontra uma falta.

O **Campo Múltiplo de Carga Fria**, também conhecido como Cold Load Multiplier, determina o fator multiplicativo para a curva de proteção selecionada, evitando atuações indevidas por correntes de “Inrush”.

O **Tempo de Carga Fria** determina o tempo em que o multiplicador selecionado será integral, ou seja, se o “Múltiplo de Carga Fria” é definido como “2” e o “Tempo de Carga Fria” para 60 minutos, significa que a curva selecionada para a primeira atuação, será multiplicada por “2”, quando o religador estiver bloqueado por 60 minutos.

Esses parâmetros são utilizados para evitar que o religador atue após um comando de fechar, devido á correntes de Inrush, geradas por cargas indutivas.

O campo **Bloqueio por Alta Corrente** um valor superior de curto-circuito, onde o número de religamentos pode ser tratado de forma diferente, ou seja, de acordo com o campo Religamentos por Alta Corrente.

Caso o campo “Religamentos por Alta Corrente” esteja configurado como “0”, essa função estará desabilitada. Se estiver configurada como “1”, significa que o religador irá a bloqueio, caso a corrente de falta atinja o valor definido no campo “Bloqueio por Alta Corrente”. Se estiver configurado como “2”, então ocorrerá duas aberturas até o bloqueio, e assim por diante.

Após realizar os ajustes necessários, selecione **ENVIAR**, para carregar os ajustes no religador. O aplicativo irá solicitar o token de acesso nível 3. O mesmo procedimento deve ser feito para o “Grupo Alternativo”.

Contato

Para mais informações,
por favor contate-nos

Publicado por HartBR
2022 Manual Básico
Religador Monofásico Rocket - 1

Brasil

Condomínio Empresarial Araguaia
Alameda Araguaia, 1142
Alphaville, Barueri - São Paulo

Telefone: +55 (11) 4191-0126
E-mail: contato@hartbr.com

www.hartbr.com

Empresa

A HartBR é uma empresa de base tecnológica,
cujo foco principal é o desenvolvimento de
produtos e soluções.



Todos os direitos reservados @2020 HartBR.



231.04

648.74

430.94

803.54

331.14

231.04