

Exercícios de proteção e controle

Programação da proteção

- A eficiência do programa de proteção depende da filosofia de proteção e sua aplicação
 - A maioria das proteções utiliza-se dos seguintes elementos
 - Pequeno intervalo de tarefas, tipicamente 10ms, as vezes 5ms para proteção de frequência
 - Medição das entradas de TCs, TP's ou sensores
 - Atuação direta nos contatos de alta velocidade
 - Saída para proteção de falha de disjuntor
 - Entradas de bloqueio
 - Possibilidade de selecionar o grupo de ajuste pelas entradas lógicas
- Sempre consulte o manual dos blocos de funções antes de iniciar a programação



Exercícios de proteção e controle

Exercício: Programação de proteção de sobrecorrente

- Neste exercício iremos programar 2 estágios de sobrecorrente de fase
 - Abra o Relay Configuration Tool
 - Crie um novo POU chamado "prot"
 - Selecione o Logical POU's, pressione insert, selecione FDB como linguagem de programação, nomeie o POU e clique em OK
 - Abra a página "prot" e clique no local onde deve ser inserido o bloco
 - Insira os 2 blocos de funções NOC3Low e NOC3High
 - Conecte as entradas IL1, IL2 e IL3 às variáveis Globais IL1, IL2 e IL3



Exercícios de proteção e controle

Exercício: Programação de proteção de sobrecorrente, cont.

- Conecte a saída de trip dos blocos para abrir o disjuntor CB1
 - Como não é permitido conectar duas saídas diretamente a uma entrada, utilize um bloco OR
 - Insira um bloco OR com duas entradas e conecte as saídas de trip neste
 - A saída do bloco OR deve ser conectada no sinal de abertura do disjuntor
 - O terminal X4.1/12.13 do relé é o contato para a abertura do disjuntor neste exercício
 - Na lista global de variáveis, escolha a variável PS1_4_HSPO1 (* Double pole high speed power output X4.1/10,11,12,13 *)
 - Feche a página e salve o ajuste



Exercícios de proteção e controle

Exercício: Programação de proteção de sobrecorrente, cont.

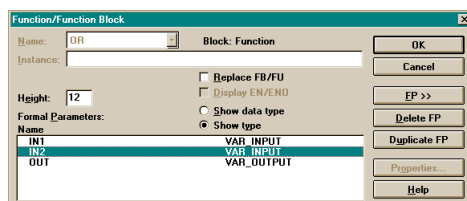
- Task da proteção
 - Criar uma rotina de tempo chamada T10 e defina o intervalo de tempo de 10ms
 - Na tarefa T10, adicionar o programa "prot"
 - Compilar o projeto ("Build Project") e descarregue para o terminal
 - Fazer o Store e Reset
- Os ajustes dos blocos de funções sempre retornam para o valor de fábrica quando uma nova configuração é descarregada para o terminal
 - Com o Relay Setting Tool parametrize e teste a proteção
 - NOC3Low: Start Current = $0,2 \times I_n$; Operate Time = 2 s
 - NOC3High: Start Current = $1,2 \times I_n$; Operate Time = 0,5 s



Exercícios de proteção e controle

Exercício: Proteção de falta à terra (EF)

- Neste exercício iremos programar 2 estágios proteção de falta à terra
 - Insira os blocos NEF1Low e NEF1High na página “prot”
 - Conecte a entrada I_0 à variável Global I_0
 - Altere o bloco OR de duas para quatro entradas selecionando o bloco e com um clique duplo com o botão direito do mouse
 - Selecione a linha IN2, e pressione o botão Duplicate duas vezes



Exercícios de proteção e controle

Exercício: Proteção de falta à terra, cont.

- Utilize os conectores ao invés de linhas
 - Os conectores são objetos que podem ser utilizados ao invés de linhas, por exemplo nos casos onde dois objetos estejam distantes ou a utilização de linhas cause uma colisão
 - Os conectores podem apenas ser utilizados na mesma página e são identificados por nomes
- Conecte as saídas de trip no bloco OR utilizando os conectores
 - Conecte todas as saídas CBFP em um novo bloco OR
 - Os sinais de CBFP devem ativar a saída BIO2_7_PO3 que comanda o acoplador (bus coupler)



Exercícios de proteção e controle

Exercício: Proteção de falta à terra, cont.

- Insira os sinais de bloqueio
 - Insira a entrada binária 1 ao bloco NOC3low e NEF1low
 - Insira a entrada binária 2 ao bloco NOC3high e NEF1high
 - Insira a entrada binária 3 aos blocos NOC3high/low e NEF1high/low
- Obs. Veja no diagrama de conexão as variáveis relacionadas às entradas binárias
 - Feche, salve e Close, Save, compile e descarregue a configuração ao terminal



Exercícios de proteção e controle

Exercício: Proteção de falta à terra, cont.

- Teste
 - Ajuste a corrente de pick-up do bloco NEF1Low em 20 % de I_n e tempo de operação 2.0s e NEF1High em $0.2 \times I_n$ e tempo de operação de 1.0s
 - Entre no modo de teste e teste a saída CBFP
 - Teste os bloqueios
 - Sinal de entrada 1 deve bloquear NOC3High e NEF1High
 - Sinal de entrada 2 deve bloquear NOC3Low and NEF1Low
 - Sinal de entrada 3 deve bloquear todas as proteções
 - Teste a supervisão do circuito de trip (TCS) pressionando o botão Trip Circuit Supervision do simulador por 3 segundos



Exercícios de proteção e controle

Programação de controle

- O programa de controle é baseado nos seguintes elementos
 - Indicadores de posição dos equipamentos (aberto, fechado, etc)
 - Roteamento dos comandos de abertura e fechamento aos relés de saída
 - Implementação da lógica de interlock (habilitação de condições de abertura e fechamento)
- Apenas os blocos de funções utilizados na configuração estarão disponíveis no mímico



Exercícios de proteção e controle

Exercício: Equipamento de chaveamento

- Para inserir as funções de controle na configuração, crie um novo Logical POU chamado "cont"
- Abra a nova página e insira os seguintes blocos:

■ COCB1 (disjuntor 1)	controlável
■ CODC1 (seccionadora 1)	controlável
■ CODC2 (seccionadora 2)	controlável
■ COIND1 (seccionadora 3)	indicação
■ COIND2 (chave de aterramento)	indicação

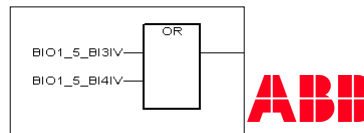


Exercícios de proteção e controle

Exercício: Equipamento de chaveamento, cont.

■ COCB1

- As entradas BINOPEN e BINCLOSE devem ser conectadas às informações de status do disjuntor
 - No diagrama de conexão podemos ver qual entrada é utilizada para indicação de disjuntor aberto e esta variável deve ser conectada no pino BINOPEN do bloco
 - A indicação de disjuntor aberto pode ser encontrada da mesma maneira e deve ser conectada no sinal BINCLOSE
- A entrada IV indica a validade de estado do objeto, ex. O bloco de funções emite um alarme quando as indicações de estado não estiverem estáveis (mais de 50 alterações por segundo)
- As variáveis para esta função são similares aos sinais de indicação, mas com a extensão IV e devem ser roteadas via um bloco OR para a entrada IV



Exercícios de proteção e controle

Exercício: Equipamento de chaveamento, cont.

■ COCB1

- O disjuntor pode ser aberto a qualquer momento, desta forma um sinal TRUE deve ser conectado na entrada OPENENA
 - Selecione OPENENA e pressione o botão var, definir a variável TRUE (letras maiúsculas) e pressione OK
- A entrada CLOSEENA define quando o disjuntor tem permissão para fechar
 - O sinal de aberto da chave de aterramento (DC5) (Q4) deve ser conectado nesta entrada do bloco COCB1, o disjuntor só pode ser fechado se a chave de aterramento estiver aberta



Exercícios de proteção e controle

Exercício: Equipamento de chaveamento, cont.

- COCB1
 - De acordo com o diagrama, a saída OCLOSE deve ser conectada no contato PS1_4_HSPO3
 - A saída OOPEN deve ser conectada na mesma saída de trip que está no programa de proteção
 - Como não é possível conectar a mesma variável de saída mais de uma vez, é necessário conectar a saída para trip em um bloco OR no programa de proteção
 - Selecione o pino OOPEN do bloco COCB1, pressione o botão “var” na barra de ferramenta e crie uma variável pessoal, ex. CONT_OPEN
 - Abra o programa de proteção e conecte a nova variável na entrada do bloco OR do trip



Exercícios de proteção e controle

Exercício: Equipamento de chaveamento, cont.

- CODC1 e CODC2
 - Encontre no diagrama de conexão as variáveis globais que devem ser conectadas nos sinais BINOPEN (binary open data) e BINCLOSE (binary closed data)
 - Conecte a entrada IV da mesma maneira que no bloco COCB1
 - A seccionadora não pode ser controlada quando o disjuntor estiver fechado, desta forma, as entradas OPENENA (open enable) e CLOSEENA (close enable) devem ser habilitadas (true) quando o disjuntor estiver aberto
 - Conecte as entradas OPENENA e CLOSEENA aos sinais de indicação do disjuntor
 - As saídas OOPEN e OCLOSE devem ser conectadas nas variáveis globais para abertura e fechamento da seccionadora 1 (ver o diagrama)



Exercícios de proteção e controle

Exercício: Equipamento de chaveamento, cont.

- COIND1 e COIND2
 - O bloco COINDx é usado para indicações dos objetos, isto é, não é possível controlar estes objetos remotamente
 - COIND1 é usado para informar o estado do objeto no mímico
 - O bloco COIND1 possui apenas 3 entradas, BINOPEN, BINCLOSE e IV
 - Eles são conectados nas variáveis de indicação do DC3 (Q3)
 - COIND2 é conectado nas variáveis de indicação do DC5 (Q4)
- Quando inserir os blocos de funções, não esqueça de inserir a tarefa e o tempo de tarefa para o programa “cont”. Isto é feito criando uma tarefa que pode ser chamada de T20 e possuir um tempo de 20ms



Exercícios de proteção e controle

Exercício: Condições de monitoramento

- As condições de monitoramento podem possuir o seu próprio programa, POU, dependendo dos blocos que serão utilizados (5 a 100ms)
- O tempo de tarefa para Supervisão do Circuito de Trip (CMTCS) é de 20 a 100ms
 - Escolha o POU mais lento (medição)
- Insira o bloco CMTCS1 no POU e conecte a entrada TCSSTATE na variável PS1_4_TCS1 (* Trip circuit supervision X4.1/10,11,12,13 *)
 - Conecte a saída no contato de saída X5.2/13,14,15.
- Compile o programa, verifique se não existem erros, descarregue a configuração, armazene o projeto no terminal e re-inicie o relé

