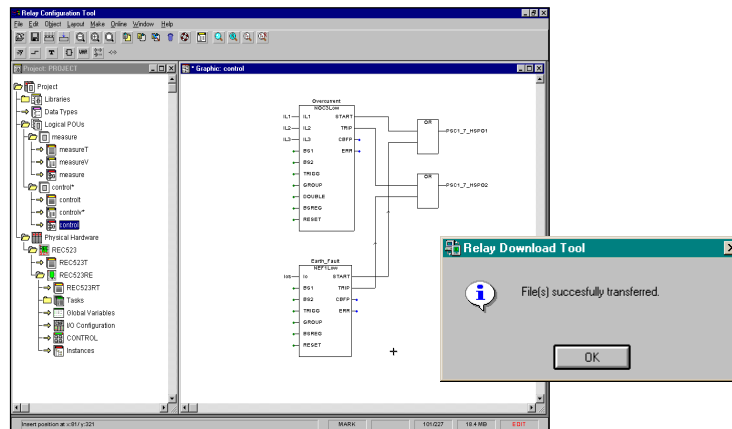


Configuração do projeto



ABB

Configuração do projeto

Introdução

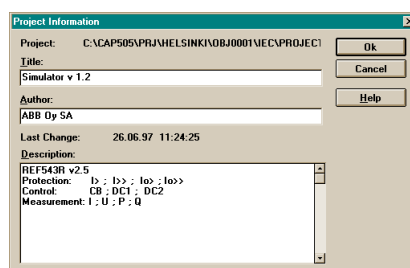
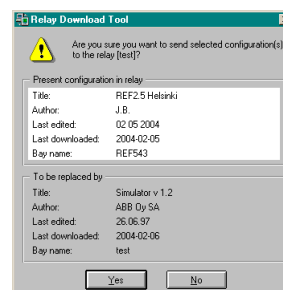
- A programação dos terminais RED 500 é feita com o Relay Configuration Tools do CAP 505
- O processo de configuração deve seguir os seguintes passos
 - Documentar o projeto para rastreabilidade
 - Escolher a biblioteca (library) adequada com o tipo de relé
 - Definir o hardware físico com o número de catálogo
 - Desenhar o programa - Program Organisation Units (POU)
 - Inserir o POU nas tarefas cíclicas (TASK)
- Após a compilação da estrutura criada o projeto pode ser descarregado no terminal
 - Observação: o password do Relay configuration Tool é “abb”

ABB

Configuração do projeto

Informação do projeto

- Na tela Relay Configuration Tool:
- Clicar em File > Project Info...
 - A informação de projeto é uma forma de definir e verificar a versão do projeto
 - Quando a nova configuração é enviada para o relé, a configuração antiga e nova são comparadas



Configuração do projeto

Biblioteca de funções

- As bibliotecas de funções dão acesso aos blocos de funções implementadas nos terminais
 - A biblioteca adequada pode ser encontrada no documento Configuration Guideline
 - As bibliotecas encontram-se no caminho:
 - C:\CAP505 / Common / IECLibs / Fi
 - A escolha da biblioteca depende do tipo e revisão do relé
 - O número da revisão é mencionado no ordering number

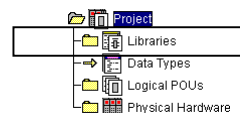


Table 5.1.1-1 Product software revisions and libraries

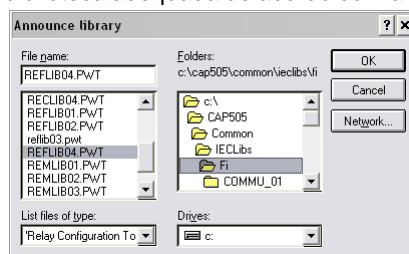
Product	Software revision	Library file name
REF 541	A	COMMU_01, CONDM_01, CONTR_01, MEASU_01, PROTE_01, STAND_01
	B	REFLIB01
	C	REFLIB02
	D and E	REFLIB03
REF 541 (RTD1)	K	REFLIB04
	A	REFLIB02
	B and C	REFLIB03
REF 543	K	REFLIB04
	C and D	COMMU_01, CONDM_01, CONTR_01, MEASU_01, PROTE_01, STAND_01
	E	REFLIB01
	F	REFLIB02
REF 543 (RTD1)	G and H	REFLIB03
	K	REFLIB04
	A	REFLIB02
	B and C	REFLIB03
REF 545	K	REFLIB04
	A	COMMU_01, CONDM_01, CONTR_01, MEASU_01, PROTE_01, STAND_01
	B	REFLIB01
	C	REFLIB02
	D and E	REFLIB03
	K	REFLIB04



Configuração do projeto

Exercício: Informação do projeto e biblioteca

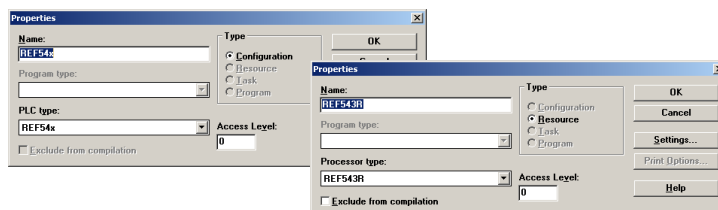
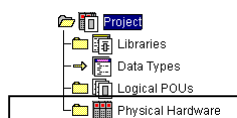
- No project structure do CAP505, selecione REF543R e abra o Relay Configuration Tool
 - O password para esta configuração é “abb”
- Preencha a informação do projeto em File > Project Info... : escolha um título (ex. REF treinamento) e insira suas iniciais no campo Author. Clique em OK.
- Clique em Libraries na tela Project. Pressione o botão Insert
 - Encontre a biblioteca adequada de acordo com a versão do terminal e clique em OK.



Configuração do projeto

Estrutura "Physical hardware"

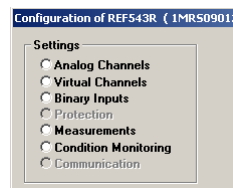
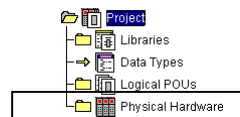
- A estrutura física de hardware define quais entradas, saídas, canais de medição estarão disponíveis para os programas
- Os elementos a serem definidos na estrutura física são:
 - Tipo de PLC ex. REF, REM, RET ou REC
 - O tipo de processador ex. REF541R ou REM545



Configuração do projeto

Estrutura "Physical hardware" cont..

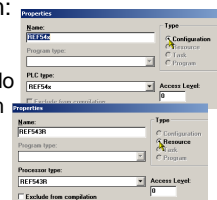
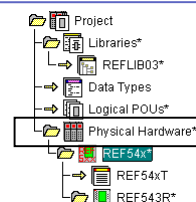
- A variante do relé ex. display fixo, versão de sensor, versão 3.0
- As conexões dos canais analógicos, ex. IL1 ao canal 1...
- Relação de TCs e TPs
 - Características especiais de medição ex. medição de frequência e EF intermitente
- Definições de medição de Potência e Energia
- Características de uso do disjuntor



Configuração do projeto

Tipo de PLC e processador

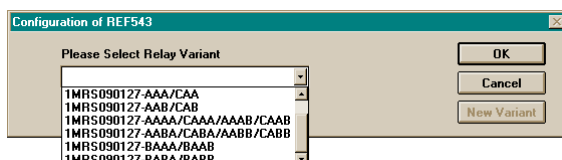
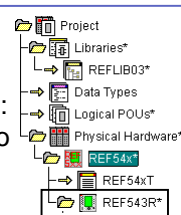
- O tipo de PLC e processador devem ser definidos antes de iniciar a configuração
 - Definir o tipo de PLC significa escolher o tipo de terminal: REF54x, REM54x, RET54x ou REC52x
 - Dentro do PCL criado, definir o processador consiste em:
 - Habilitar o campo "Resource" ao invés de "Configuration"
 - Escolher o tipo de processador de acordo com o modelo do terminal ex. REF541 ou REF543R (REF543 equipado com módulo de RTD/ IO analógico)
 - Nomear o "resource"
 - Normalmente utilizar o mesmo nome utilizado no tipo de processador



Configuração do projeto

Variante do terminal

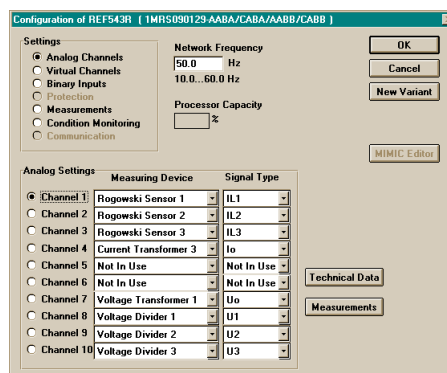
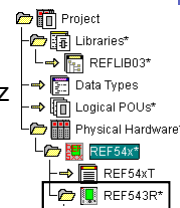
- A variante do terminal irá definir exatamente o tipo do relé: o número de TCs e TP's e entradas de sensores; o módulo da fonte auxiliar
- O número de ordem ajuda a descobrir a variante correta
 - Este número combina o número de hardware, a primeira letra correspondente à fonte de alimentação e a terceira letra correspondente à versão de sensores
- Os relés possuem 4 letras no ordering number
 - Os relés antigos possuem 3. Cuidado para não escolher o código errado



Configuração do projeto

Canais analógicos

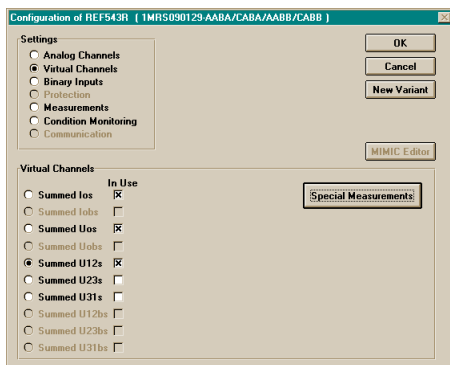
- Nesta tela definimos a frequência do sistema de 10 a 60 Hz
- Os 10 canais analógicos podem ser associados com medição real: TCs, TP's, Sensores de Rogowski, Divisores de tensão, equipamentos de medição em geral
- O nome e tipo dos canais são definidos ex. IL1, U1 ou U12
- Os dados técnicos como valores nominais dos lados primários e secundários dos TCs podem ser definidos aqui
- Os canais podem ser preparados para medições especiais como medição ou proteção ex. Medição de frequência, proteção de falta à terra intermitente, etc.



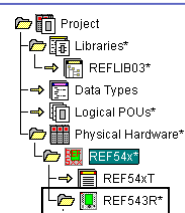
Configuração do projeto

Canais virtuais

- Os canais virtuais são associados com valores calculados de corrente e tensão (corrente de neutro, tensões residuais ou fase-fase)



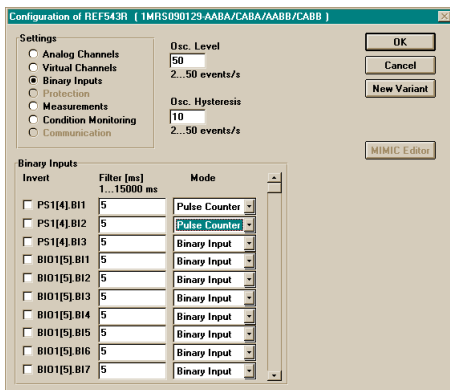
- Os canais virtuais podem também ser preparados para medições especiais ou proteção ex. Medição de frequência ou EF intermitente, etc.



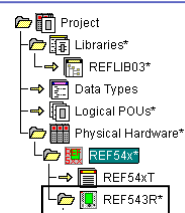
Configuração do projeto

Entradas binárias

- Cada entrada binária pode ser invertida e possuir seu próprio filtro temporizador
- Algumas entradas binárias podem ser utilizadas como contador de pulsos



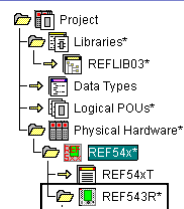
- Nível de oscilação é usado para detectar entradas inválidas (tensão de ripple)



Configuração do projeto

Medições

- Medições de potência e energia podem ser feitas de forma trifásica ou monofásica



Configuration of REF543R [1MRS090129-AABA/CABA/AABB/CABB]

Settings

- ☐ Analog Channels
- ☐ Virtual Channels
- ☐ Binary Inputs
- ☐ Protection
- ☒ Measurements
- ☐ Condition Monitoring
- ☐ Communication

Power and Energy Measurement

- ☒ Not in Use
- ☐ U1,U2,U3 and IL1,IL2,IL3
- ☐ U12,U23,U3 and IL1,IL2,IL3
- ☐ U23,U31,U3 and IL1,IL2,IL3
- ☐ U12,U31,U3 and IL1,IL2,IL3
- ☐ U12,U23 and IL1,IL3 (Arcon)
- ☐ U23,U31 and IL1,IL2 (Arcon)
- ☐ U12,U31 and IL2,IL3 (Arcon)
- ☐ U1 and IL1
- ☐ U2 and IL2
- ☐ U3 and IL3
- ☐ U12 and IL1
- ☐ U23 and IL2
- ☐ U31 and IL2

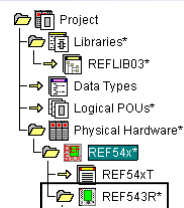
OK Cancel New Variant MIMIC Editor



Configuração do projeto

Condições de monitoramento

- Monitoramento de uso do disjuntor
 - As características dos 2 disjuntores monitorados são definidos nesta tela



Configuration of REF543R [1MRS090129-AABA/CABA/AABB/CABB]

Settings

- ☐ Analog Channels
- ☐ Virtual Channels
- ☐ Binary Inputs
- ☐ Protection
- ☒ Measurements
- ☒ Condition Monitoring
- ☐ Communication

Condition Monitoring

CMBWEAR1				CMBWEAR2			
kA	0...10000	kA	0...10000	kA	0...10000	kA	0...10000
0.000	0.0	32.000	655.0	0.000	0.0	32.000	655.0
4.000	4.0	36.000	829.0	4.000	4.0	36.000	829.0
8.000	33.0	40.000	1024.0	8.000	33.0	40.000	1024.0
12.000	92.0	44.000	1239.0	12.000	92.0	44.000	1239.0
16.000	164.0	48.000	1475.0	16.000	164.0	48.000	1475.0
20.000	256.0	52.000	1731.0	20.000	256.0	52.000	1731.0
24.000	369.0	56.000	2007.0	24.000	369.0	56.000	2007.0
28.000	502.0	60.000	2304.0	28.000	502.0	60.000	2304.0

IL1: Channel 1 IL2: Channel 2 IL3: Channel 3

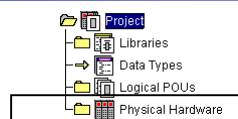
OK Cancel New Variant MIMIC Editor



Configuração do projeto

Exercício: Definição de Hardware

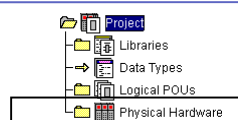
- 1º passo: Estrutura
 - No Relay Configuration Tool, selecione Physical Hardware na estrutura do projeto
 - Pressione o botão Insert na barra de ferramentas ou Edit / Insert ou ainda o botão insert do teclado
 - Digite o nome REF54x e selecione o REF54x no tipo de PLC
 - Pressione OK
 - Selecione REF54x e pressione insert novamente
 - Digite o nome REF543R e selecione "Resource"
 - Selecione o tipo de processador REF543R e pressione OK
 - Este procedimento habilita o uso de todas as entradas e saídas para o REF543R



Configuração do projeto

Exercício: Definição de Hardware, cont.

- 2º passo: Selecionando equipamentos de medição
 - Selecione REF543R, selecione Object Properties no menu Edit e pressione Settings
 - Escolha a variante do relé 1MRS090129-AABA/CABA/AABB/CABB
 - Aguarde alguns segundos e uma nova tela irá aparecer
 - Selecione os canais analógicos e defina os canais conforme o apêndice B



Analog Settings		
	Measuring Device	Signal Type
<input checked="" type="radio"/> Channel 1	Rogowski Sensor 1	IL1
<input type="radio"/> Channel 2	Rogowski Sensor 2	IL2
<input type="radio"/> Channel 3	Rogowski Sensor 3	IL3
<input type="radio"/> Channel 4	Current Transformer 3	Io
<input type="radio"/> Channel 5	Not In Use	Not In Use
<input type="radio"/> Channel 6	Not In Use	Not In Use
<input type="radio"/> Channel 7	Voltage Transformer 1	Uo
<input type="radio"/> Channel 8	Voltage Divider 1	U1
<input type="radio"/> Channel 9	Voltage Divider 2	U2
<input type="radio"/> Channel 10	Voltage Divider 3	U3



Configuração do projeto

Programação

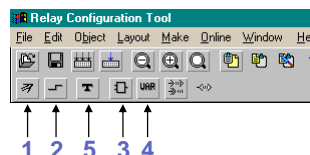
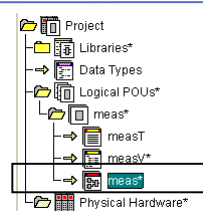
- Os programas de configuração podem ser divididos em vários POU's (Program Organisation Units)
- Cada POU contém 3 arquivos
 - Um arquivo de descrição apenas para fins de documentação
 - Um arquivo contendo uma lista de variáveis e blocos utilizados no último arquivo
 - Um arquivo contendo a página com o programa
- A linguagem de programação é o diagrama de blocos de funções FDB (Function Block Diagram) e é baseada na IEC 61131-3 (Linguagem de programação para PLC)



Configuração do projeto

Diagrama de Blocos de Funções

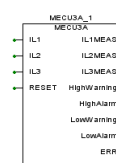
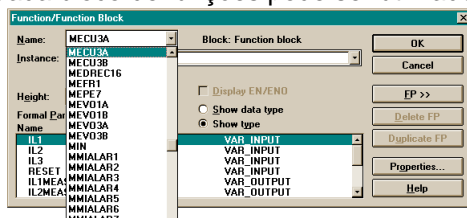
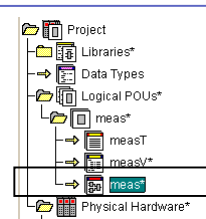
- Um programa básico é feito com 3 elementos
 - Funções ou blocos de funções
 - Variáveis
 - Linhas para conectar as variáveis aos blocos de funções
- A interface de programação é composta de várias ferramentas
 - 1 – Ferramenta de seção, para definir onde adicionar funções, variáveis ou linhas
 - 2 – Desenha linhas
 - 3 – Seleciona o bloco a ser inserido
 - 4 – Escolhe variáveis para inserir
 - 5 – Insere texto



Configuração do projeto

Funções e bloco de funções

- As funções e blocos de funções são representados por uma caixa com entradas do lado esquerdo e saídas do lado direito
- Elas possuem nomes ex. AND ou MECU3A
- Os blocos de funções possuem um “instance name” ex. MECU3A_1
- Funções padrão de PLC podem ser utilizadas conforme necessário
- Cada bloco de funções pode ser utilizado apenas uma vez

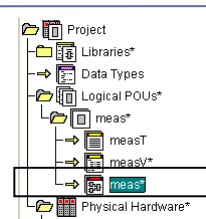


ABB

Configuração do projeto

Variáveis

- As variáveis Globais são variáveis relacionadas ao Hardware Físico
 - Uma variável global é a conexão entre os blocos de funções gráficos e os sinais do processo, entradas e saídas binárias ou analógicas
 - Todas as entradas e saídas dos terminais já estão definidas como variáveis globais
- Estas variáveis estão prontas para ser utilizadas na sua configuração, desde que você tenha lembrado de inserir o hardware físico a variante adequados
- Todas as entradas, saídas e variáveis de comunicação podem ser encontradas na lista de variáveis
 - Na lista de variáveis locais se encontram as variáveis utilizadas em uma página em particular



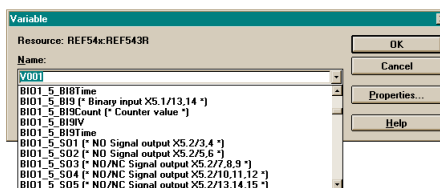
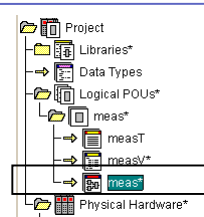
ABB

Configuração do projeto

Variáveis, cont.

- Existem vários tipos diferentes de variáveis:

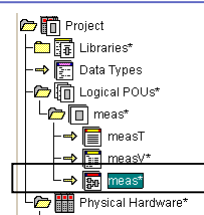
ANY
ANY_NUM
ANY_REAL
REAL
ANY_INT
DINT, INT, SINT
UDINT, UINT, USINT
ANY_BIT
DWORD, WORD, BYTE, BOOL



Configuração do projeto

Variáveis, cont.

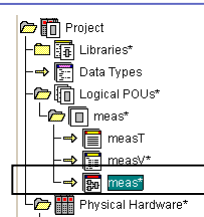
- É possível criar variáveis pessoais ex. Variáveis que não são encontradas na lista
- Após criar e nomear a variável, a ferramenta permitirá definir o tipo de variável e o seu valor inicial
 - O valor inicial é importante em situações de inicialização do relé, isto afeta o primeiro valor da variável antes de que o valor seja determinado pela lógica



Configuração do projeto

Linhas

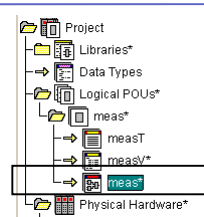
- As linhas servem para conectar as variáveis aos blocos ou conectar os blocos entre si
- As linhas de conexões devem ser horizontais
- Conectores podem ser utilizados ao invés de linhas
- Não é permitido conectar 2 variáveis e um bloco como por exemplo MOVE deve ser utilizado entre elas



Configuração do projeto


Exercício: POU Medição

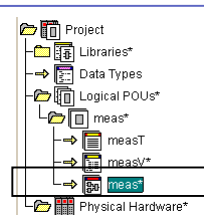
- Para criar um programa ex. Medição, selecionar o ítem Logic POU e pressionar insert
 - Entrar com o nome para o POU, ex. "meas" para medição
- No campo tipo, definir "program" e como linguagem selecionar "FBD" (Function Block Diagram)
 - Clicar em OK. Uma nova estrutura aparece abaixo do Logic POU's
- Clique duplo no ícone "meas" e uma nova tela será aberta para para iniciar a configuração.
- NOTA: Apenas uma tela deve ser aberta por vez, ex. nunca deixe uma lista de variáveis aberta ao mesmo tempo que a página de configuração gráfica



Configuração do projeto

Exercício: POU Medição, cont.

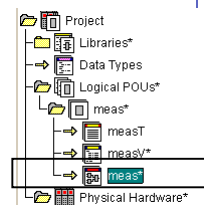
- Para inserir blocos de funções, clique no local onde o canto superior esquerdo do bloco deve ser inserido
 - Pressione o botão bloco de funções  na barra de ferramenta, ou clique em Object / Function/Function Bloco ou pressione a tecla F do teclado
 - Selecione o bloco MECU3A (medição de corrente trifásica) da lista e clique em OK
 - Insere o bloco MEVO3A (medição de tensão trifásica) da mesma maneira
- NOTA! É uma boa prática ter em mente de que a configuração gráfica faz parte da documentação do projeto e que outras pessoas podem ler e entender o programa



Configuração do projeto

Exercício: POU Medição, cont.

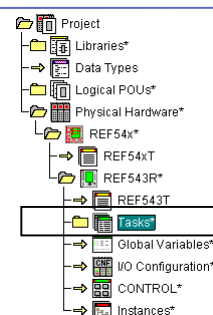
- Os blocos de funções também necessitam ser conectados a entradas físicas, ex. Medição de corrente e isso é feito através de variáveis globais
- Para conectar o bloco às variáveis globais, selecione o pino de entrada IL1 no bloco MECU3A e pressione o botão VAR da barra de ferramenta, ou clique em Object / Variable ou digite a tecla V do teclado
 - Selecione a opção global e escolha IL1 na lista de variáveis
 - Conecte IL2 e IL3 da mesma forma
 - Conecte também U1, U2, e U3 ao bloco MEVO3A da mesma forma
 - Feche e salve esta página
- Na página de variáveis (measV), é possível observar os blocos de funções e variáveis que foram utilizadas



Configuração do projeto

Tempo de execução

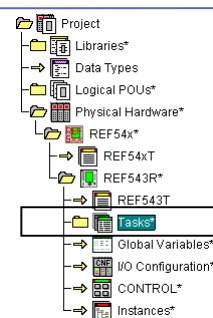
- Para executar o POU, uma rotina de execução deve ser criada dentro da estrutura Physical Hardware
- O programa é executado de acordo com uma tarefa definida e vários programas podem ser executados dentro da mesma rotina de execução
- Um intervalo de tempo ou “task time” define a frequência de execução que os programas devem ser executados pelo relé
- Podem ser definidos 4 intervalos de execução diferentes ex. T5, T10, T20 e T40



Configuração do projeto

Tempo de execução, cont.

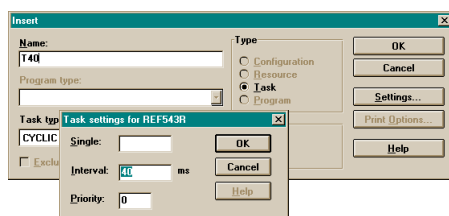
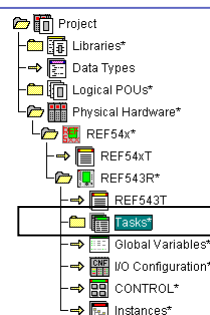
- O tempo de execução das tarefas recomendado podem ser encontrados nos manuais individuais dos blocos de funções
- Como regra geral, o tempo de execução para funções de proteção é em torno de 10 ms, para controle o intervalo é de 20 ms, para medição, 40ms e para monitoramento de condições o intervalo é de 100 ms
- Uma tarefa que for executada em intervalos menores, ex. 5ms, vai carregar mais o processador do que se fosse executada em intervalos maiores, ex. 20 ms



Configuração do projeto

Exercício: Intervalo de execução

- O intervalo de execução para os blocos MECU3A e MEVO3A é de 40 ms
- Criar um intervalo de execução de 40ms para o programa de medição
 - Selecione o ícone Tasks na estrutura Physical Hardware e pressione Insert
 - Dê o nome de T40 para esta rotina e pressione "Settings..."
 - Defina o tempo de 40 ms, clique em Ok e OK novamente.

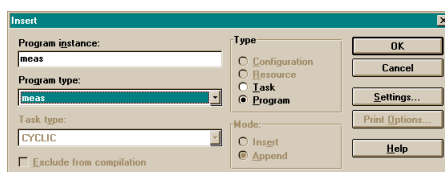
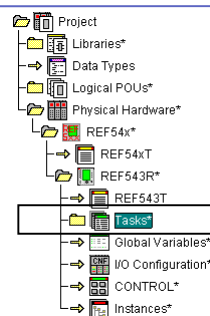


ABB

Configuração do projeto

Exercício: Intervalo de execução, cont.

- Selecione T40 na estrutura Physical Hardware e pressione Insert
 - Altere o tipo de Task para Program, selecione o programa "meas" em program type e digite o nome "meas" em program instance
 - Clique em OK

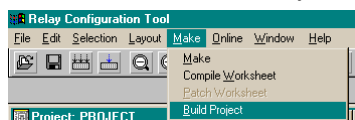


ABB

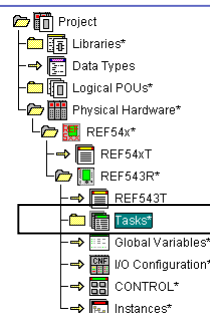
Configuração do projeto

Exercício: Finalização e teste

- Para gerar o código binário que será descarregado no terminal, selecione Make / Built Project



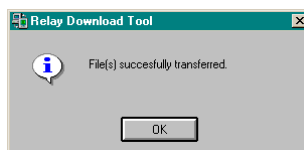
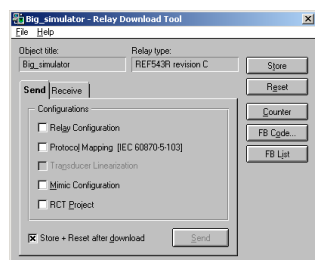
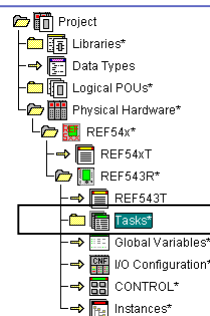
- Se nenhuma mensagem de erro aparecer na tela, o programa pode ser descarregado no relé
 - Se houver erros, uma janela com os erros ou mensagens de aviso aparecerá. Com um clique duplo na coluna de erros o programa irá mostrar onde o erro se encontra. Após corrigir o erro, compilar o projeto novamente
- Nota: Toda vez que alguma alteração for feita no programa, é necessário compilar o projeto antes de descarregar a configuração para o relé



Configuração do projeto

Exercício: Finalização e teste, cont.

- Após compilar o projeto com sucesso, fechar o Relay Configuration Tool e abrir o Relay Download Tool
 - Selecionar o Relay Configuration e MIMIC Configuration
 - Selecionar Store+ Reset after download
 - Pressionar "Send" e selecionar Yes



Configuração do projeto

Exercício: Finalização e teste, cont.

- A configuração entrará em serviço mesmo se a configuração não for armazenada na memória, entretanto, se o relé for desligado a última configuração será ativada
- O relé não irá atualizar os menus de acordo com a nova configuração até que a configuração seja armazenada e o relé seja resetado
- O mímico deve agora estar vazio. Na página de medição, os valores de corrente e tensão de fase devem ser mostrados
 - Tente alterar estes valores injetando alguma corrente ou tensão
 - O tempo de atualização da medição é em torno de 2 ou 3 segundos
 - Tente ler estes valores com o Relay Setting Tool

