

**Action RU - Módulo RunTime
SE Duratex – Botucatu -SP
Manual de Operação do Sistema**

SPIN Engenharia de Automação Ltda.

Versão 4.4.0 – Junho de 2002

Sumário

SUMÁRIO	1
APRESENTAÇÃO.....	3
OBJETIVO	3
CONTEÚDO DO MANUAL	3
AMBIENTE DO SISTEMA	4
HARDWARE	4
<i>Configuração do computador Itautec</i>	4
<i>Configuração do SLC 1706 (PLC)</i>	5
<i>Configuração dos Medidores Elétricos Schneider</i>	5
<i>Relés SEG</i>	5
SOFTWARE	5
ORGANIZAÇÃO DA BASE DE DADOS	5
TELAS DE PARÂMETROS.....	7
TELAS DE PROCESSO.....	8
ORGANIZAÇÃO GERAL DAS TELAS	8
NAVEGAÇÃO ENTRE TELAS	9
CONVENÇÃO DE SÍMBOLOS USADOS NAS TELAS DE PROCESSO.....	11
<i>Apresentação</i>	11
<i>Disjuntores</i>	11
<i>Seccionadoras</i>	13
<i>Proteções Adquiridas Via PLC</i>	14
<i>Proteções Adquiridas Via Relés SEG</i>	15
<i>Comunicação com Relés, Medidores e PLC</i>	15
<i>Medidas Elétrica</i>	15
<i>Outras Variáveis</i>	17
APRESENTAÇÃO DAS TELAS DE PROCESSO.....	18
<i>Tela Geral da Subestação</i>	18
<i>Tela de Sistema</i>	19
<i>Tela de Detalhe do Trafo 4</i>	21
<i>Telas Detalhe dos Relés de Sobre-Corrente</i>	22
<i>Telas Detalhe dos Multi-Medidores Schneider</i>	23
<i>Telas Detalhe do PLC</i>	24
<i>Tela Detalhe dos Alimentadores</i>	26
<i>Tela Unifilar do Trafo 4</i>	27
DICAS DE OPERAÇÃO	28
IDENTIFICANDO INFORMAÇÕES DO PLC	28
IDENTIFICANDO ENDEREÇOS DE VARIÁVEIS NOS RELÉ.....	30
IDENTIFICANDO ENDEREÇOS DE VARIÁVEIS NOS MULTI-MEDIDORES	32
CANAIS DE COMUNICAÇÃO	34
ADICIONANDO / REMOVENDO DISPOSITIVOS DE AQUISIÇÃO DE DADOS	35
PROTOCOLO MODBUS.....	39
<i>Sigla do Módulo</i>	39

<i>Tipos de Pontos</i>	<i>39</i>
<i>Características dos Tipos de Pontos</i>	<i>40</i>
<i>Endereçamento dos pontos na tabela CANAISPEC.....</i>	<i>41</i>
<i>Configuração do arquivo .ini</i>	<i>43</i>

Apresentação

Objetivo

Este documento é um anexo ao manual de operação do **ActionRU** - Módulo RunTime, contendo as informações referentes a sua parametrização para a aplicação na SE Duratex da unidade fabril de Botucatu - SP.

Conteúdo do Manual

O capítulo dois descreve o ambiente do sistema, apresentando o hardware existente, o software básico com as versões utilizadas e como está organizada a base de dados da subestação.

O capítulo três descreve, resumidamente, as telas de parâmetros do sistema ActionView. O formato destas telas é fixo e maiores detalhes são encontrados no manual do Módulo de Tempo Real do ActionView..

O capítulo quatro descreve as telas de processo parametrizadas para a subestação. Nele são descritas:

- A organização das telas
- A navegação entre telas
- Todos os símbolos utilizados nos objetos de visualização e seu significado
- A apresentação das telas com seu conteúdo

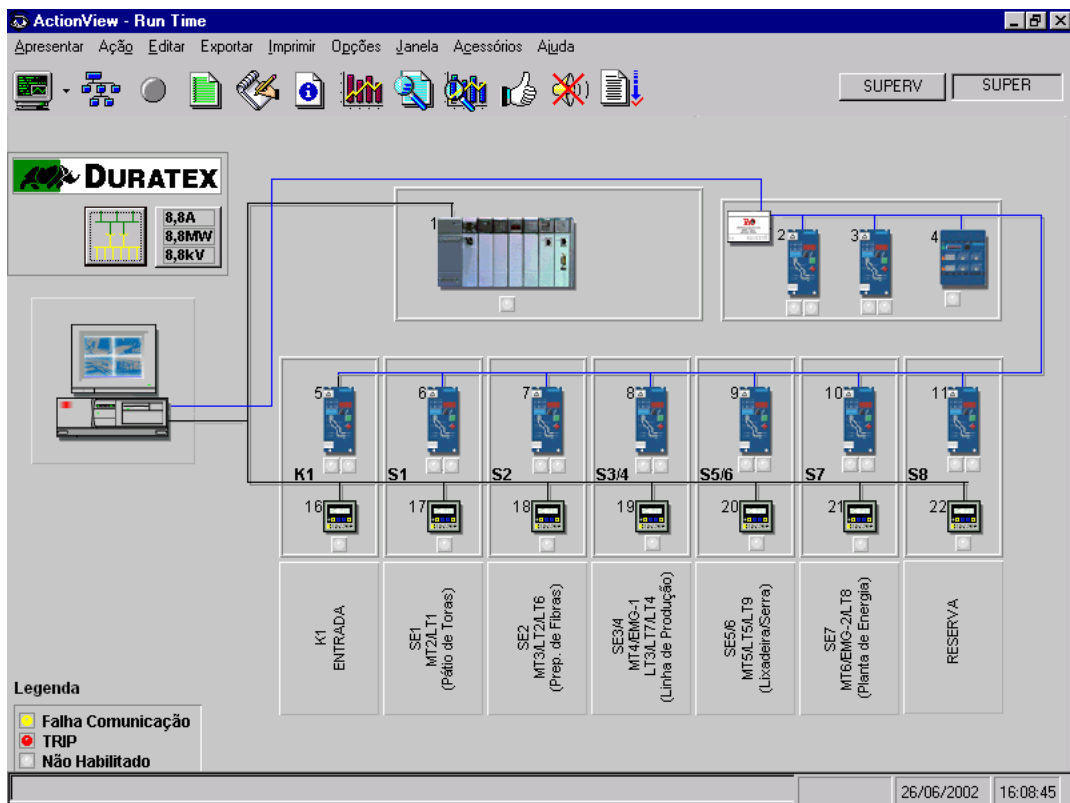
O capítulo cinco apresenta algumas dicas de operação, usadas para:

- Verificar no PLC o estado de variáveis digitais, através dos LEDs dos cartões;
- Identificar o endereço de variáveis nos mapas de memória dos relés e medidores;
- Entender os canais de comunicação e incluir / excluir dispositivos desses canais.

Ambiente do Sistema

Hardware

O sistema implantado é composto por um micro-computador Itaotec usado para IHM, relés digitais SEG, multi-medidores Schneider Electric e um controlador lógico programável (PLC) SLC 1706 da Rockwell Automation. A figura abaixo ilustra a integração destes componentes.



Configuração do computador Itaotec

- Microcomputador Itaotec InfoWay com processador Intel-Pentium III, 933MHz;
- 128 Mbytes de memória;
- Mouse, teclado e monitor 15”;
- Placa Controladora de rede Ethernet;
- 1 porta serial integrada e 1 porta serial adaptada sobre a porta paralela;
- Modem interno HSP56 - MicroModem;
- 40 Gbytes de disco;
- Unidade gravadora/leitora CDROM.

Configuração do SLC 1706 (PLC)

- CPU controladora SLC 5/04;
- 1 módulo fonte de alimentação 146 VCC modelo 1746P5;
- Módulo de comunicação MODBUS Prosoft MCM3150;
- 1 cartão de 4 entradas analógicas modelo 1746NI4 (10V/4-20MA);
- 3 cartões de 8 entradas digitais modelo 1746IH16 (125 VAC).

Configuração dos Medidores Elétricos Schneider

- Modelo Power Logic PM600 (3020);
- Fabricante: Schneider Electric;
- Quantidade: 7 (sete unidades)

Relés SEG

- Modelo: MRI1-I;
- Quantidade: 9 (nove unidades).
- Conversor de protocolo comunicação OpenPro para ModBus V2.0 da TAO Energy;

Software

- Sistema operacional - Microsoft Windows2000 (Port) - *Service pack 2*;
- ActionView – Versão 4.4.0;
- *Drivers* de placa de vídeo, placa de rede e modem interno.

Organização da Base de Dados

Obedecendo a hierarquia Regional => Sistema => Grupo => Variável, a base de dados da SE Duratex está organizada da seguinte maneira:

Uma Regional: Duratex;

Dois Sistemas: Sistema supervisorio: reúne os Grupos representativos dos vãos da subestação com seus pontos de supervisão e controle;

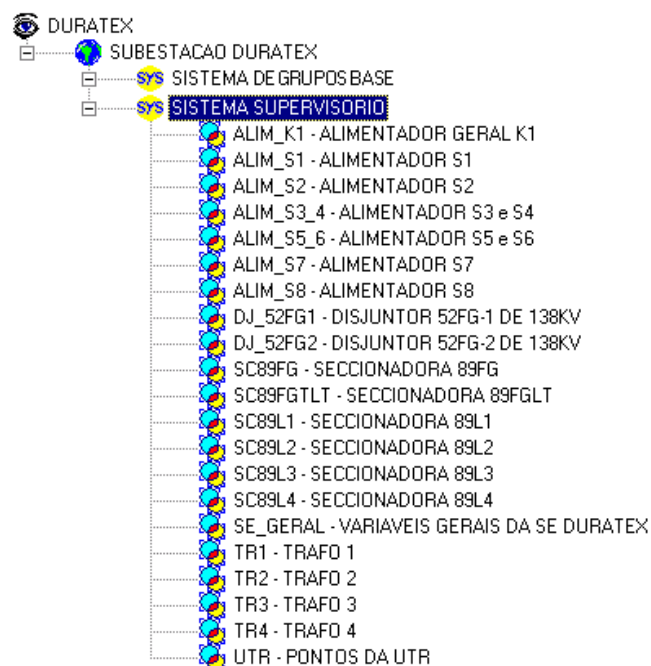
Sistema de grupos base: reúne Grupos de pontos de controle interno do sistema supervisorio. Não é apresentado em tempo real;

Grupos: No Sistema supervisorio estão cadastrados os Grupos de pontos utilizados na supervisão da SE:

- ALIM_K1 – Alimentador Geral K1
- ALIM_S1 – Alimentador S1

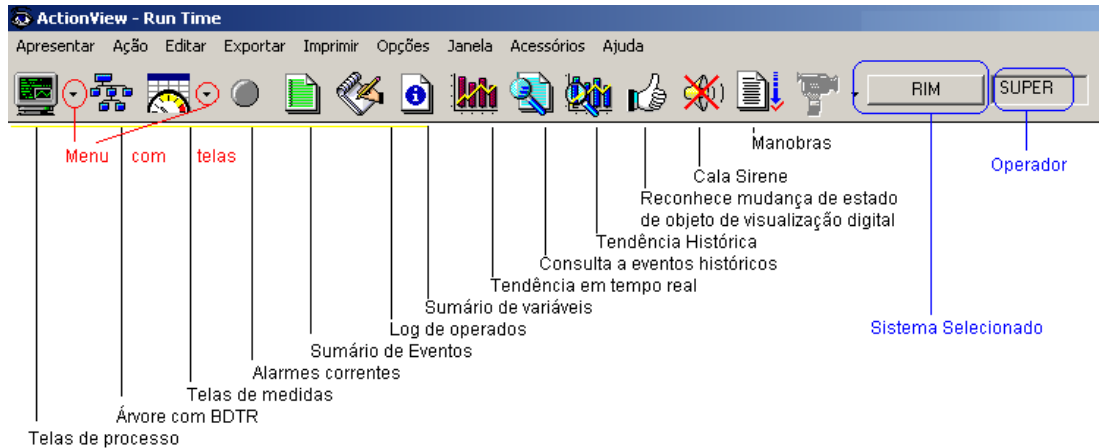
- ALIM_S2 – Alimentador S2
- ALIM_S3_4 – Alimentador S3 e S4
- ALIM_S5_6 – Alimentador S5 e S6
- ALIM_S7 – Alimentador S7
- ALIM_S8 – Alimentador S8
- DJ_52FG1 – Disjuntor 52FG-1 de 138kV
- DJ_52FG2 – Disjuntor 52FG-2 de 138kV
- SC89FG – Seccionadora 89FG
- SC89FGTLT – Seccionadora 89FGLT
- SC89L1 – Seccionadora 89L1
- SC89L2 – Seccionadora 89L2
- SC89L3 – Seccionadora 89L3
- SC89L4 – Seccionadora 89L4
- SE_Geral – Variáveis gerais da SE Duratex
- TR1 – Trafo 1
- TR2 – Trafo 2
- TR3 – Trafo 3
- TR4 – Trafo 4
- UTR – Pontos da Utr

No Sistema Supervisório estão cadastrados os Grupos base e Grupos de pontos internos do ActionView.



Telas de Parâmetros

As telas de parâmetros não são parametrizadas e são definidas automaticamente pelo sistema. Sua descrição encontra-se no Manual do Operador – RunTime.

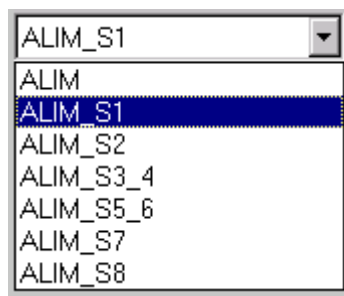


Telas de Processo

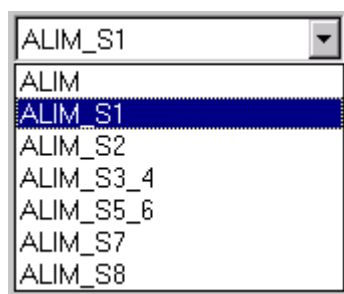
Organização Geral das Telas

Existem 17 (dezesete) telas de processo configuradas para a supervisão da SE Duratex:

- Tela Geral (SE_DURATX): apresenta um unifilar geral da subestação com estado de todos os equipamentos;
- Telas de Alimentadores (ALIM): existem 6 telas que apresentam detalhes de cada alimentador com o estado de equipamentos, proteções e valor de medições. Esta tela é idêntica para todos os alimentadores que devem ser selecionados através de uma caixa de seleção no canto superior esquerdo da tela:

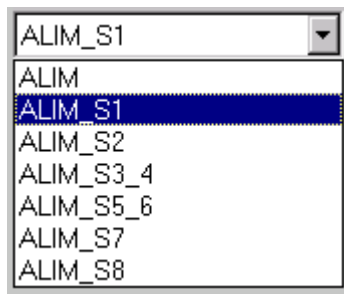


- ALIM_S1 – Alimentador 1
 - ALIM_S2 – Alimentador 2
 - ALIM_S3_4 – Alimentadores S3 e S4
 - ALIM_S5_6 – Alimentadores S5 e S6
 - ALIM_S7 – Alimentador 7
 - ALIM_S8 – Alimentador 8
- Telas do disjuntor K1 (ALIM_K1): Existe 1 tela com os detalhes do disjuntor K1, saída do transformador 4;
 - Tela de *status* do CLP Rockwell (PLC): apresenta detalhes do CLP utilizado para a supervisão da subestação;
 - Telas de detalhes dos medidores (PM600): existem 6 telas que apresentam detalhes dos medidores de cada alimentador. Esta tela é idêntica para todos os alimentadores que devem ser selecionados através de uma caixa de seleção no canto superior esquerdo da tela:



- ALIM_S1 – Alimentador 1

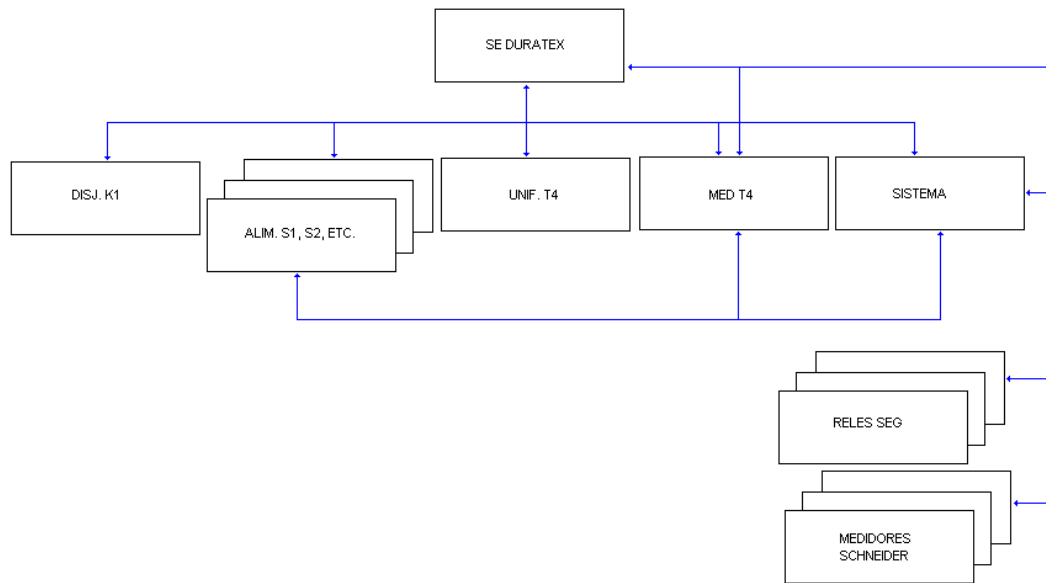
- ALIM_S2 – Alimentador 2
 - ALIM_S3_4 – Alimentadores S3 e S4
 - ALIM_S5_6 – Alimentadores S5 e S6
 - ALIM_S7 – Alimentador 7
 - ALIM_S8 – Alimentador 8
- Telas do medidor do disjuntor K1 (PM600_K1): Existe 1 tela com os detalhes do medidor do vão do disjuntor K1, saída do transformador 4;
 - Telas de detalhes dos relés SEG (RELE): existem 6 telas que apresentam detalhes dos relés de cada alimentador. Esta tela é idêntica para todos os alimentadores que devem ser selecionados através de uma caixa de seleção no canto superior esquerdo da tela:



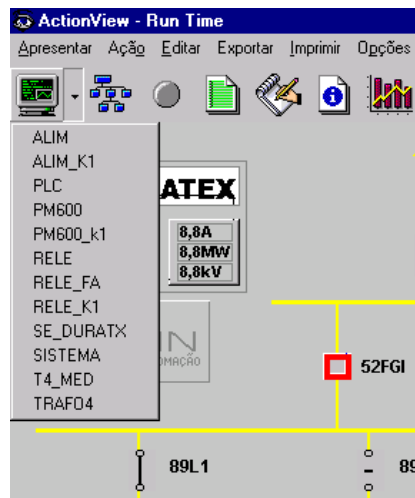
- ALIM_S1 – Alimentador 1
 - ALIM_S2 – Alimentador 2
 - ALIM_S3_4 – Alimentadores S3 e S4
 - ALIM_S5_6 – Alimentadores S5 e S6
 - ALIM_S7 – Alimentador 7
 - ALIM_S8 – Alimentador 8
- Telas do relé do disjuntor K1 (RELE_K1): Existe 1 tela com os detalhes do relé SEG do vão do disjuntor K1, saída do transformador 4;
 - Telas do relé da alta tensão do transformador 4 (RELE_FA): Existe 1 tela com os detalhes do relé SEG do vão do transformador 4;
 - Tela de grupo com detalhes de um relé selecionado.

Navegação entre Telas

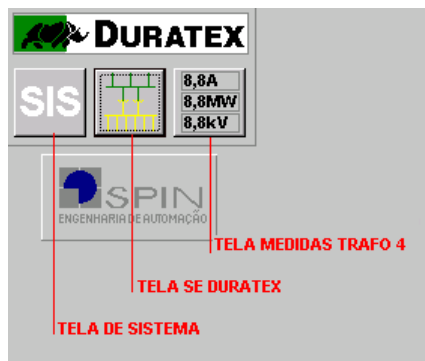
A figura abaixo apresenta a forma de navegação entre telas de processo, disponibilizadas através de botões e *hotSpots*.



Além da capacidade de navegação entre telas através de controles configurados em cada uma, o operador também pode fazê-lo através do Menu Apresentar ou do primeiro botão na barra de ferramentas do programa.



Finalmente, na SE Duratex, existe no lado superior esquerdo de cada tela local para três botões que permitem navegar para as telas principais do sistema.



Convenção de Símbolos Usados nas Telas de Processo

Apresentação

Nesse item as variáveis que descrevem o processo são agrupadas em tipo de equipamento / medida, sendo mostrado:

- Como essas variáveis são lidas do campo;
- Os símbolos usados na sua representação;

As variáveis estão agrupadas nos seguintes tipos:

- Disjuntores
- Seccionadoras
- Proteções Adquiridas Via PLC
- Proteções Adquiridas Via Relés SEG
- Comunicação com Relés, Medidores e PLC
- Medidas Elétricas
- Outras Variáveis

Disjuntores

Descrição da Entrada:






O estado do disjuntor é representado por dois contatos adquiridos do campo através do PLC Rockwell.

Por exemplo, o disjuntor 52DJI tem seu estado descrito pela combinação do valor de duas variáveis:


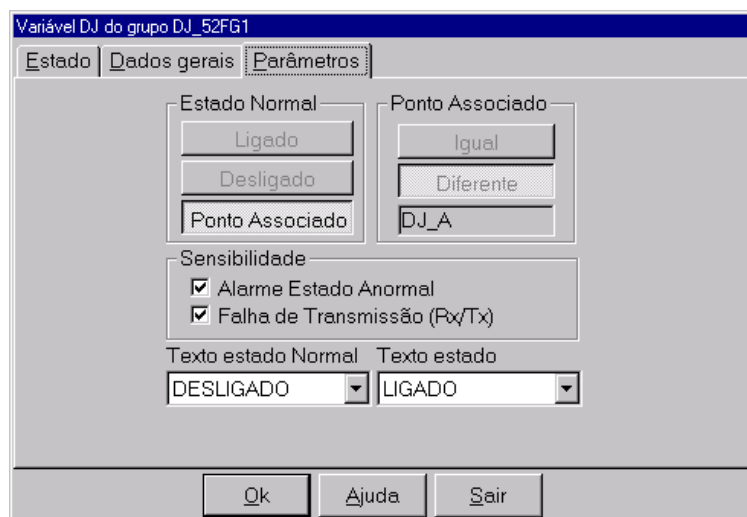
- DJ_52VGI / DJ: Endereço 1/1:0
- DJ_52VGI / DJ_A Endereço 1/1:1

A combinação do estado dessas duas variáveis descreve o estado do disjuntor:

DJ	DJ_A	Estado disjuntor	Animação em tela
----	------	------------------	------------------

0	1	Aberto	
1	0	Fechado	
0	0	Bloqueado	
1	1	Indefinido	
-	-	Supervisão inibida pelo operador	

Na tela de eventos e alarmes, a modificação do estado de duas variáveis associadas gera apenas um evento / alarme, desde que a variação ocorra dentro de uma janela de tempo inferior a um segundo. As figuras abaixo mostram a janela que descreve uma variável do tipo disjuntor, apresentada em tela a partir do clique do botão direito do mouse sobre a variável. Nessa figura destaca-se o conceito de variável associada (DJ associada à DJ_A).






Seccionadoras

Descrição da Entrada:






De forma semelhante aos disjuntores, cada seccionadora possui duas variáveis digitais para representar seu estado. A exceção é a seccionadora 89L1 que possui apenas uma variável digital.

O valor dessas variáveis digitais varia em função da seccionadora, já que durante a montagem a passagem dos cabos não seguiu um mesmo padrão para todas as seccionadoras. Assim, o padrão existente hoje é:




Seccionadoras: 89FGLT, 89FG e 89L2:

SEC	SEC_A	Estado disjuntor	Animação em tela
0	1	Aberto	
1	0	Fechado	
0	0	Bloqueado	
1	1	Indefinido	
-	-	Supervisão inibida pelo operador	

Seccionadoras: 89L3 e 89L4:

SEC	SEC_A	Estado disjuntor	Animação em tela
0	1	Fechado	
1	0	Aberto	
0	0	Bloqueado	
1	1	Indefinido	
-	-	Supervisão inibida pelo operador	

Seccionadoras: 89L1:

SEC	Estado disjuntor	Animação em tela
0	Fechado	
1	Aberto	
-	Supervisão inibida pelo operador	

Proteções Adquiridas Via PLC

Descrição da Entrada:

O estado de um conjunto de proteções é adquirido através do PLC da Rockwell. Essas proteções são pulsos com duração mínima de 500 milissegundos, obtidas através de contatos auxiliares do anunciador de alarmes.

Essas proteções são:

Tag	Descrição	Animação em tela
86	Proteção 86 do trafo 1, 2, 3 e 4 atuada	 / 
63T_D	Buchholz Trafo 4 - Trip 63T	
49T_D	Trip - Temp. do Enrolamento	
71T_A	Nível de Óleo -Alarme 71T	
26T_D	Trip - Temp. do óleo do Trafo	
20C_A	Valv. Segurança Comutador	
20T_D	Valv. Segurança Trafo - 20T	
F50_51N	Pick-Up Relé 50/51N Alim Sn	
F87	Trip Relé 87 TR4	 / 

Para qualquer dessas proteções, sempre existem três figuras que indicam seu estado (normal, atuada, inibida)

	Normal
	Atuada
	Inibida

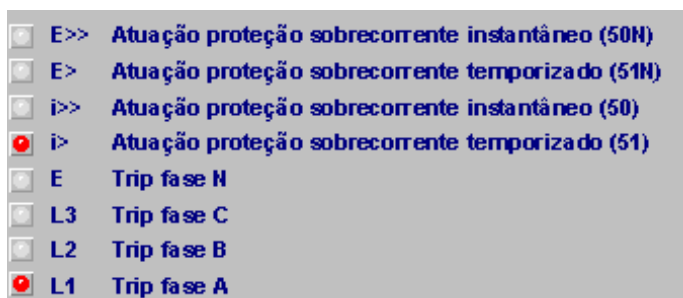
Proteções Adquiridas Via Relés SEG

Descrição da Entrada:

As proteções de trip dos relés de sobre-corrente da SEG são adquiridas através da leitura dos relés, que funcionam como PLC's.

Assim, as informações de trip dos relés de sobre-corrente dos alimentadores K1, S1, S2, S3/4, S5/6, S7 e relé de sobre-corrente de fase do Transformador 4 são lidas, diretamente, dos próprios relés.

A figura abaixo exemplifica a visualização dessas informações, no caso de uma atuação de sobre-corrente temporizada na fase A.









Observação: O trip fica atuado até que seja executado um “reset” manual no respectivo relé.

Comunicação com Relés, Medidores e PLC

Descrição da Entrada:

Todos os equipamentos que se comunicam com o sistema supervisório através dos dois canais de comunicação RS-485 têm uma variável que descreve o estado da comunicação. Essa variável é atualizada pelo software de comunicação (tipo SY = Sistema) e visualizada em algumas telas de processo.

Essas variáveis são:

Tag	Descrição	Animação em tela
FALH_MED	Comunicação c/ PM600	 / 
FALH_COM	Comunicação MRI1-Sn	 / 
COM_SLC	Comunicação com PLC	 / 

Medidas Elétrica

Descrição da Entrada:

Existem medidas elétricas adquiridas através da leitura do PLC, Multi-medidores e relés de sobre-corrente:

- a) Medidas lidas no PLC: Existem apenas duas medidas adquiridas através do PLC:
- TEMP_O: Temperatura - Trafo 4 – óleo
 - TEMP_E: Temperatura - Trafo 4- enrol.BT

Temperatura do óleo	30,41
Temperatura enrolamento BT	30,81

Essas variáveis tem conversão linear, a partir dos valores brutos e do fundo de escala, definidos pelos fornecedor do transdutor:

- Fundo de escala (Unidade de engenharia): **[0 a 150]**
- Valores bruto: **[3277 a 16384]**

- b) Medidas lidas nos relés de sobre-corrente: São adquiridas três ou quatro medidas em cada relé:
- L1C: Corrente aparente fase A
 - L2C: Corrente aparente fase B
 - L3C: Corrente aparente fase C
 - EC: Corrente aparente de neutro

Corrente aparente fase A	0,00
Corrente aparente fase B	0,00
Corrente aparente fase C	0,00

Essas medidas tem conversão linear em função da relação to TC:

- K1: 2000/5
Fundo de Escala [0 a 4000]
Valores Brutos: [0 a 2047]
- TR4 (Alta): 200/5
Fundo de Escala [0 a 410]
Valores Brutos: [0 a 2047]
- S1, S5/6, S7 e S8: 600/5
Fundo de Escala [0 a 1250]
Valores Brutos: [0 a 2047]
- S2, S3/4: 1200/5
Fundo de Escala [0 a 2400]
Valores Brutos: [0 a 2047]

- c) Medidas lidas nos multi-medidores: São adquiridas mais de 20 medidas diretamente dos medidores, conforme pode ser observado na figura abaixo.

Frequência	100,00	HZ	Potência Ativa fase A	100,00	MW
Corrente fase A	0,00	A	Potência Ativa fase B	100,00	MW
Corrente fase B	0,00	A	Potência Ativa fase C	100,00	MW
Corrente fase C	0,00	A	Potência Ativa trifásica	0,00	MW
Corrente fase N	2050,00	A	Potência Reativa fase A	100,00	MVAR
Tensão A-B	100,00	kV	Potência Reativa fase B	100,00	MVAR
Tensão B-C	100,00	kV	Potência Reativa fase C	100,00	MVAR
Tensão C-A	100,00	kV	Potência Reativa trifásica	0,00	MVAR
Tensão A-N	100,00	kV	Potência Aparente fase A	100,00	MVA
Tensão B-N	100,00	kV	Potência Aparente fase B	100,00	MVA
Tensão C-N	100,00	kV	Potência Aparente fase C	100,00	MVA
Fator de potencia trifásico	48,85		Potência Aparente trifásica	0,00	MVA
			Energia Aparente Total - VAh	100,00	VAh
			Energia Ativa Total - Wh	100,00	Wh
			Energia Reativa Total - VARh	61,26	VARh

Outras Variáveis

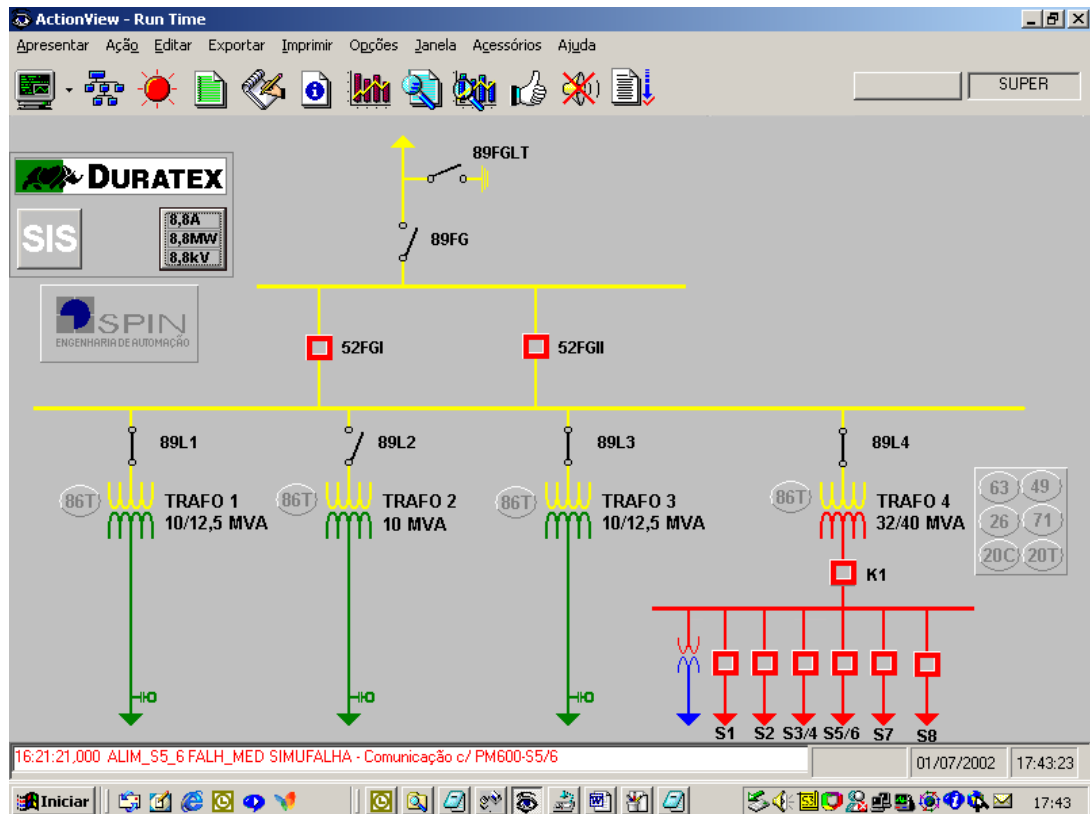
Outras variáveis de entrada, embora não visualizados em telas de processo, são apresentadas nas telas de eventos, sempre que ocorre uma mudança de estado significativa.

Dentre esses pontos pode-se citar:

- Pick up da proteção de sobre-corrente adquirida através dos relés (leitura do endereço 35:4);
- Ventilação forçada do trafo 4 ligada;
- Falha de retificador;
- Falha de proteção;
- Falha do carregador do retificador,
- Etc.

Apresentação das Telas de Processo

Tela Geral da Subestação



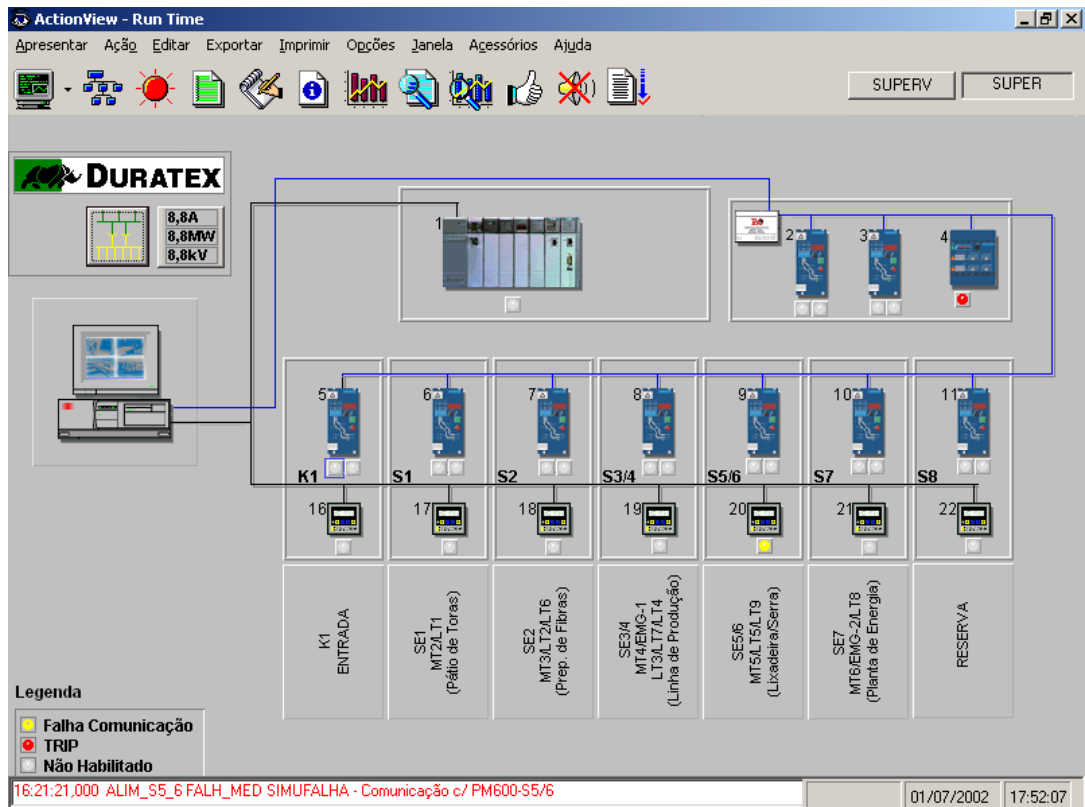
Descrição da Tela:

A tela geral da subestação, conforme mostra a figura acima, apresenta o unifilar completo, com o estado de todos os disjuntores, seccionadoras e estado das principais proteções monitoradas.

No caso do trafo 4, sob os nomes das linhas (K1, S1, S2, etc.) e TRAFO 4 estão posicionados objetos de visualização do tipo “hotspot”, que permitem a navegação para as respectivas telas de detalhes.

Na parte superior esquerda existem dois botões que permitem navegar para a tela de sistema e tela de detalhes do TRAFO 4.

Tela de Sistema



Descrição da Tela

Essa tela apresenta o complexo informático, existindo um objeto de visualização para cada variável de comunicação. Assim, por exemplo, na figura acima existe uma falha de comunicação com o medidor da SE 5/6.

Na parte superior esquerda, existem dois botões que permitem navegar para a tela de principal e tela de detalhes do TRAFÓ 4.

Os conjuntos mostrados na tela são:

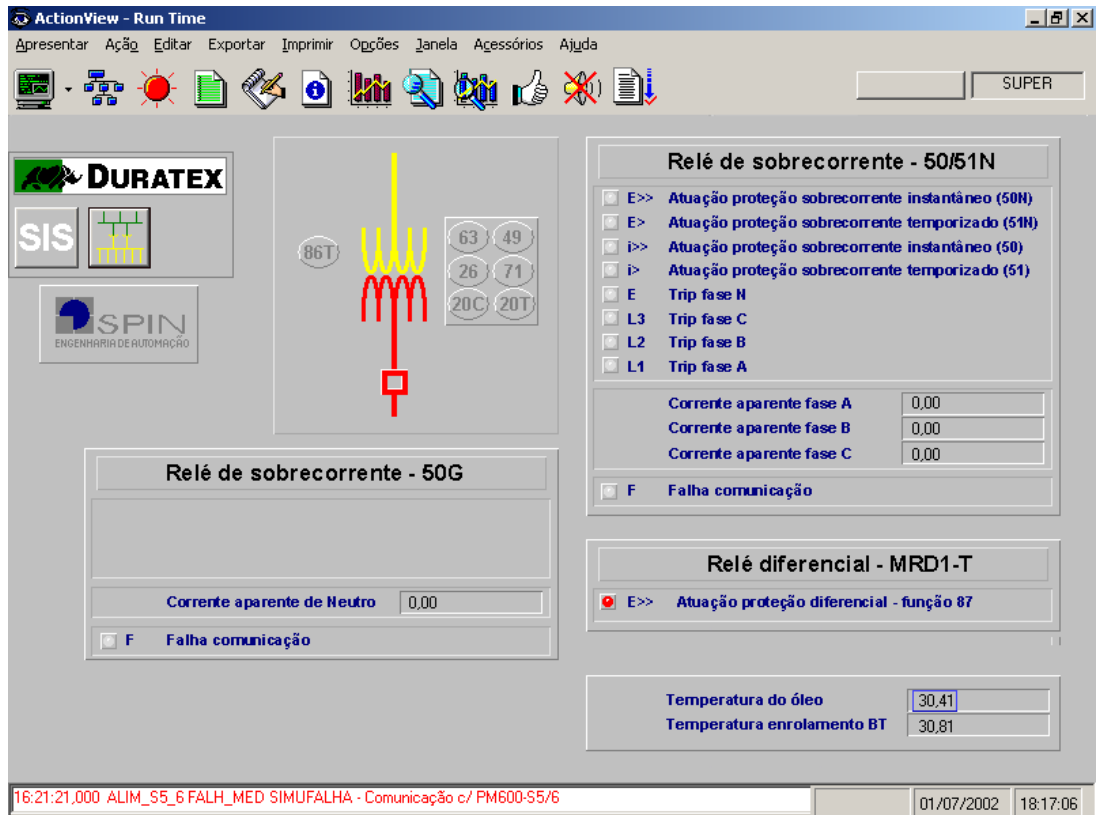
- a) PLC Rockwell: equipamento com o endereço 1, possuindo um objeto de visualização que mostra o estado da comunicação com o PLC.
No desenho do PLC, existe um objeto de visualização tipo *Hotspot* que permite a navegação para a tela detalhe do PLC.
- b) Relé de Sobre-corrente de Fase: equipamento com endereço 2, possuindo dois objetos de visualização, um que indica se o relé está ou não com anunciador atuado (Pick-Up Relé 50/51) e outra que mostra o estado da comunicação com o relé.
No desenho do relé existe um objeto de visualização tipo *Hotspot* que permite a navegação para a tela detalhe do relé.
- c) Relé de Sobre-corrente de Neutro: equipamento com endereço 3, possuindo dois objetos de visualização, um que indica se o relé está ou não com anunciador atuado (Pick-Up Relé 50/51) e outra

que mostra o estado da comunicação com o relé.

Como esse relé é de neutro, não existe um objeto de visualização tipo *Hotspot* que permite a navegação para a tela detalhe do relé.

- d) Relé de Diferencial: equipamento com endereço 4, possuindo um objeto de visualização que indica se o relé está ou não com anunciador atuado (Trip Relé 87 TR4).
Esse relé não está ligado através de linha serial RS-485, sendo a atuação do TRIP a única variável associada ao mesmo, adquirida via PLC. Não existe tela detalhe do relé.
- e) Relé de Sobre-corrente de Fase dos Alimentadores:
equipamentos com endereços 5 a 11, respectivamente, possuindo dois objetos de visualização, um que indica se o relé está ou não com anunciador atuado (Pick-Up Relé 50/51) e outra que mostra o estado da comunicação com o relé.
No desenho do relé existe um objeto de visualização tipo *Hotspot* que permite a navegação para a tela detalhe do relé.
- f) Medidores Schneider: equipamentos com endereços 16 a 22, respectivamente, possuindo um objeto de visualização que mostra o estado da comunicação com o mesmo.
No desenho do medidor, existe um objeto de visualização tipo *Hotspot* que permite a navegação para a tela detalhe do medidor.

Tela de Detalhe do Trafo 4



Descrição da Tela

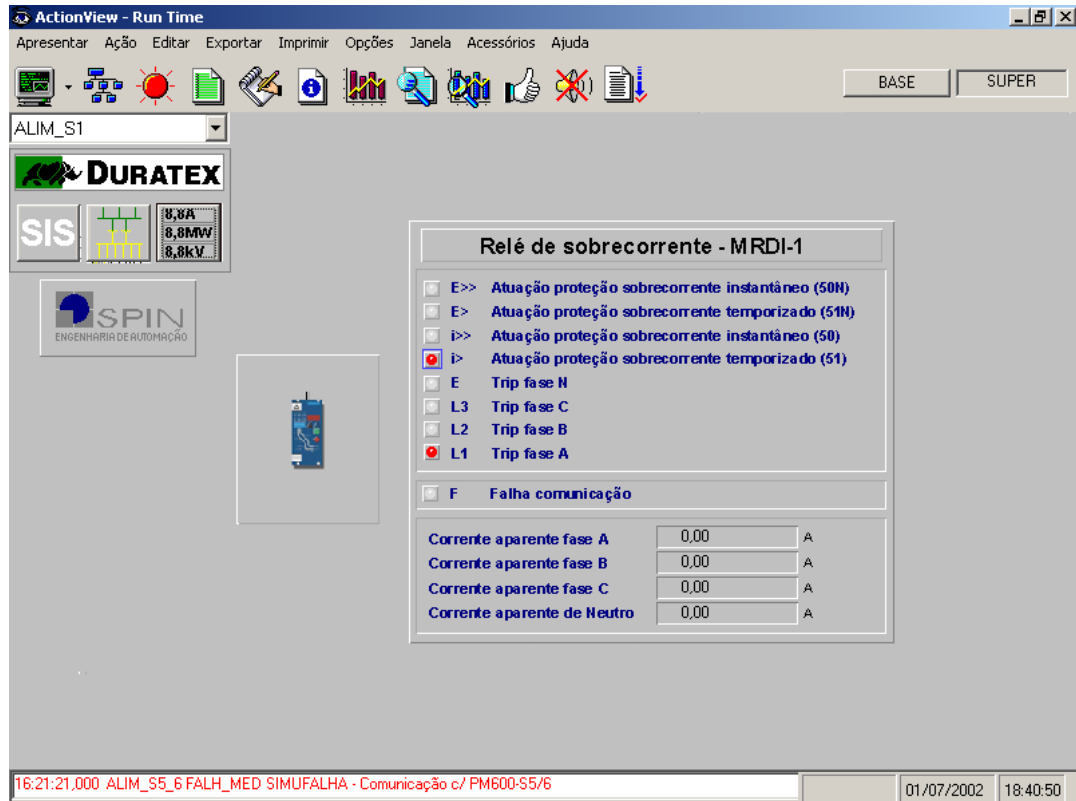
Essa tela resume todas as informações referentes ao Trafo4, independente da mesma ser obtida dos relés ou do PLC.

Na parte superior esquerda existem dois botões que permitem navegar para a tela principal e tela de Sistema.

A tela tem informações agrupadas em cinco blocos:

- Informações adquiridas do PLC: Apresenta o estado do disjuntor e o estado das proteções;
- Relé de Sobre-corrente de neutro (relé 3): estado da comunicação com o relé e corrente de neutro lida no relé;
- Relé de Sobre-corrente de fase (relé 2): Atuação das proteções 50 / 51, estado da comunicação com o relé e corrente aparente por fase;
- Relé Diferencial: Atuação da proteção 87;
- Medidas Analógicas de temperatura do trafo (óleo e enrolamento) lidas do PLC.

Telas Detalhe dos Relés de Sobre-Corrente



Descrição da Tela

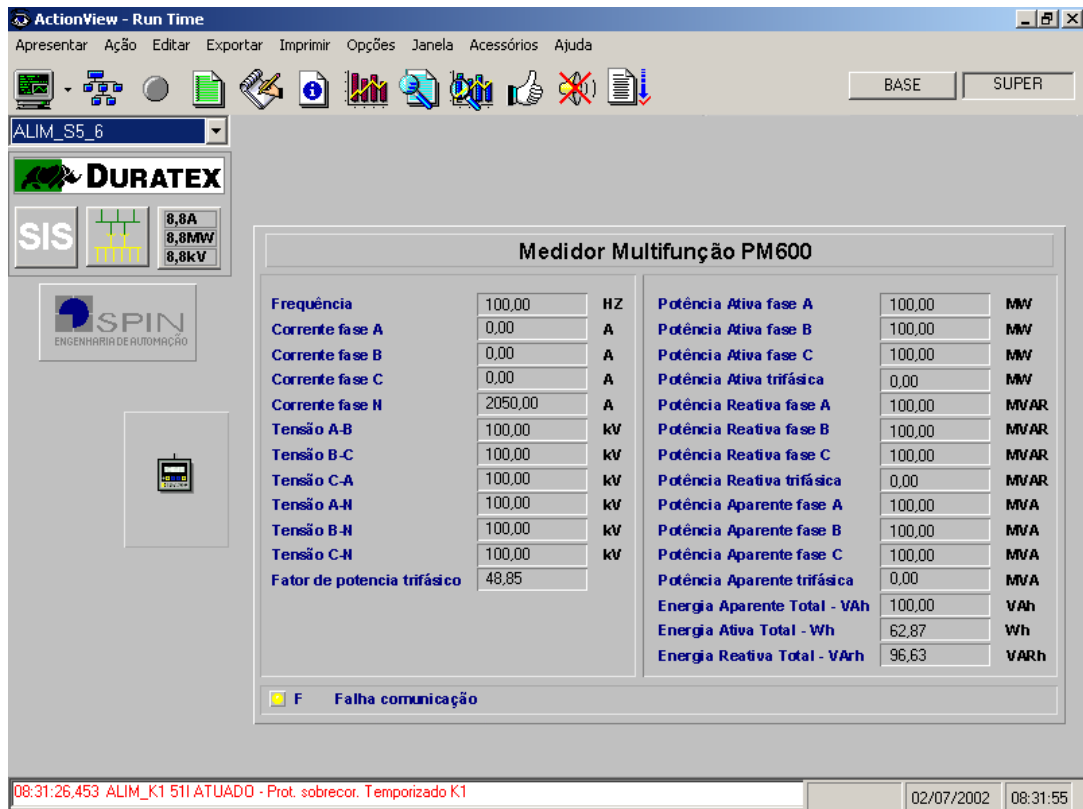
Essa tela resume todas as informações referentes a um relé de sobre-corrente selecionado.

Na parte superior esquerda, existem três botões que permitem navegar para a tela de sistema, tela principal e tela de detalhe do trafo 4.

A tela tem informações agrupadas em três blocos:

- Informações sobre a atuação da proteção 50 / 51 identificando inclusive a fase onde ocorreu a falta;
- Estado da comunicação com o relé; e
- Medidas da corrente aparente lidas do relé.

Telas Detalhe dos Multi-Medidores Schneider



Medidor Multifunção PM600

Frequência	100,00	HZ	Potência Ativa fase A	100,00	MW
Corrente fase A	0,00	A	Potência Ativa fase B	100,00	MW
Corrente fase B	0,00	A	Potência Ativa fase C	100,00	MW
Corrente fase C	0,00	A	Potência Ativa trifásica	0,00	MW
Corrente fase N	2050,00	A	Potência Reativa fase A	100,00	MVAR
Tensão A-B	100,00	kV	Potência Reativa fase B	100,00	MVAR
Tensão B-C	100,00	kV	Potência Reativa fase C	100,00	MVAR
Tensão C-A	100,00	kV	Potência Reativa trifásica	0,00	MVAR
Tensão A-N	100,00	kV	Potência Aparente fase A	100,00	MVA
Tensão B-N	100,00	kV	Potência Aparente fase B	100,00	MVA
Tensão C-N	100,00	kV	Potência Aparente fase C	100,00	MVA
Fator de potencia trifásico	48,85		Potência Aparente trifásica	0,00	MVA
			Energia Aparente Total - VAh	100,00	VAh
			Energia Ativa Total - Wh	62,87	Wh
			Energia Reativa Total - VARh	96,63	VARh

F Falha comunicação

08:31:26,453 ALIM_K1 511 ATUADO - Prot. sobrecor. Temporizado K1

02/07/2002 08:31:55

Descrição da Tela

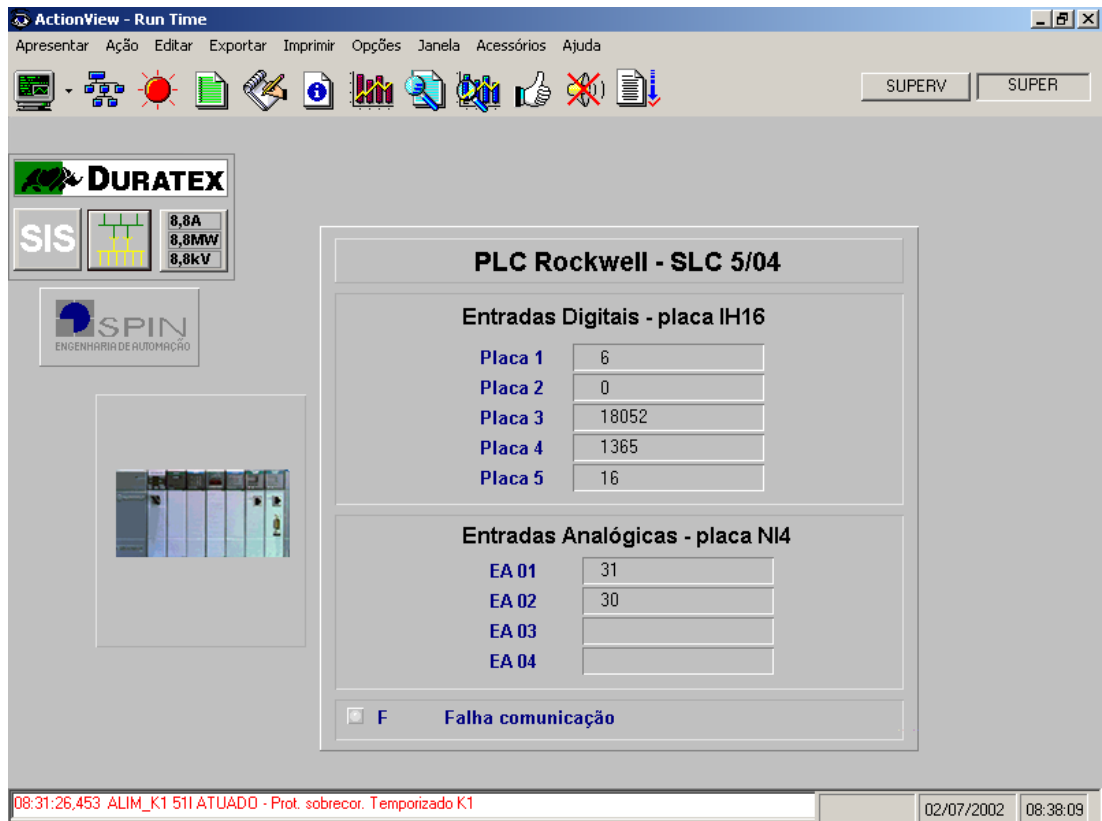
Essa tela resume todas as informações referentes a um multi-medidor selecionado.

Na parte superior esquerda, existem três botões que permitem navegar para a tela de sistema, tela principal e tela de detalhe do trafo 4.

A tela tem informações agrupadas em dois blocos:

- Valor de medidas analógicas lidas do multi-medidor; e
- Estado da comunicação com o multi-medidor.

Telas Detalhe do PLC



Descrição da tela

Essa tela resume todas as informações referentes ao PLC.

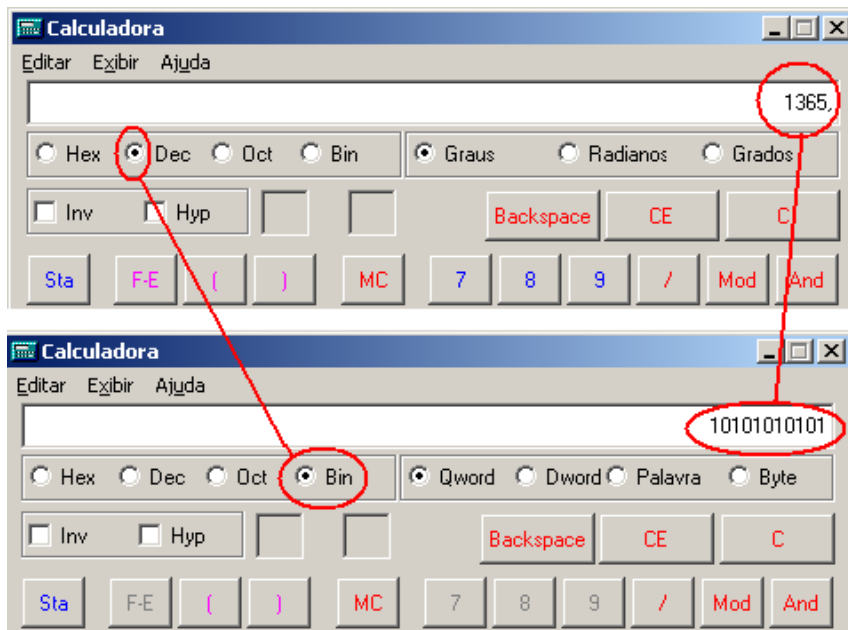
Na parte superior esquerda, existem três botões que permitem navegar para a tela de sistema, tela principal e tela de detalhe do trafo 4.

A tela tem informações agrupadas em três blocos:

- a) Valor decimal representativo do estado das 16 entradas digitais de cada cartão de entrada digital do PLC. Na figura exemplo, apresentada acima, tem-se o seguinte estado das variáveis digitais:

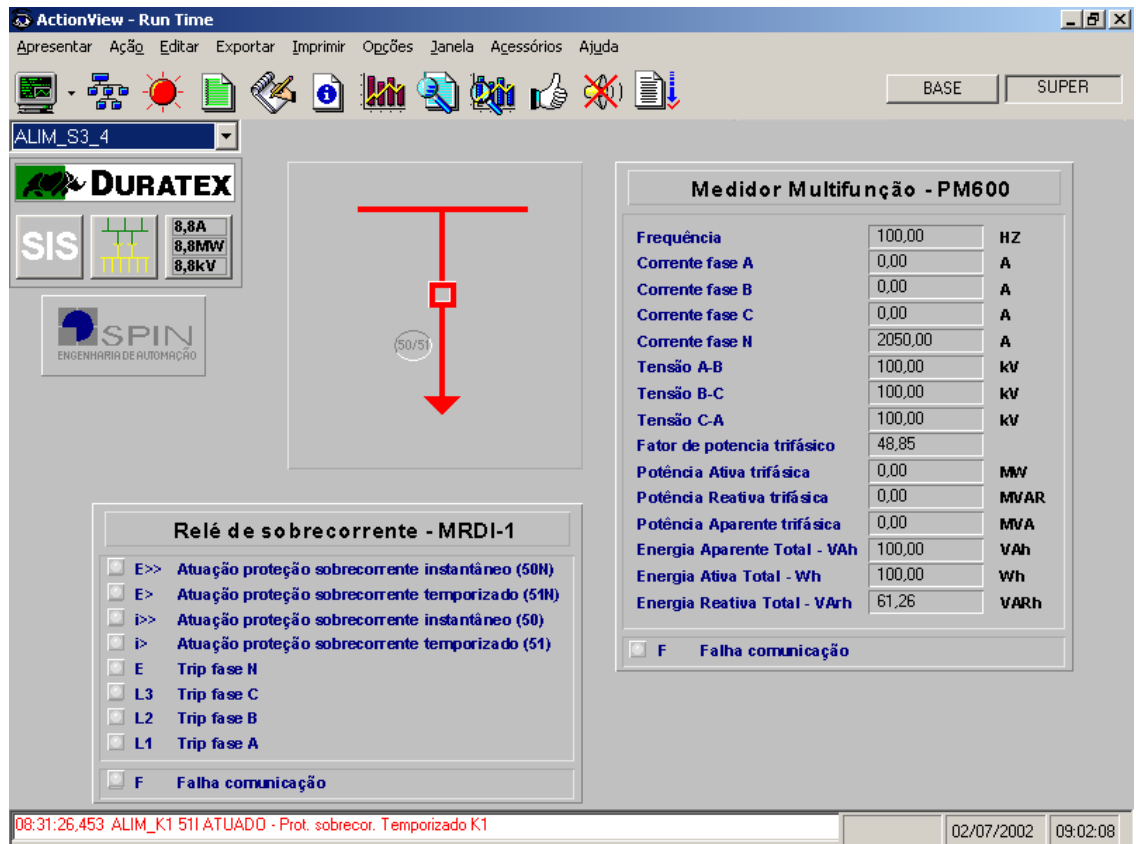
Placa 1 (6)	=	0000 0000 0000 0110
Placa 2 (0)	=	0000 0000 0000 0000
Placa 3 (18052)	=	0100 0110 1000 0100
Placa 4 (1365)	=	0000 0101 0101 0101
Placa 5 (16)	=	0000 0000 0001 0000

Para chegar a esses valores da forma simples, basta usar a calculadora do windows, digitando-se o valor em decimal e, em seqüência, alterando-se a base para binário, conforme mostra a figura abaixo.



- b) O valor das duas entradas analógicas lidas pelo PLC; e
- c) Estado da comunicação com o PLC.

Tela Detalhe dos Alimentadores



Medidor Multifunção - PM600

Frequência	100,00	HZ
Corrente fase A	0,00	A
Corrente fase B	0,00	A
Corrente fase C	0,00	A
Corrente fase N	2050,00	A
Tensão A-B	100,00	kV
Tensão B-C	100,00	kV
Tensão C-A	100,00	kV
Fator de potencia trifásico	48,85	
Potência Ativa trifásica	0,00	MW
Potência Reativa trifásica	0,00	MVAR
Potência Aparente trifásica	0,00	MVA
Energia Aparente Total - VAh	100,00	VAh
Energia Ativa Total - Wh	100,00	Wh
Energia Reativa Total - VARh	61,26	VARh

Relé de sobrecorrente - MRDI-1

- E>> Atuação proteção sobrecorrente instantâneo (50N)
- E> Atuação proteção sobrecorrente temporizado (51N)
- i>> Atuação proteção sobrecorrente instantâneo (50)
- i> Atuação proteção sobrecorrente temporizado (51)
- E Trip fase N
- L3 Trip fase C
- L2 Trip fase B
- L1 Trip fase A
- F Falha comunicação

Descrição da Tela

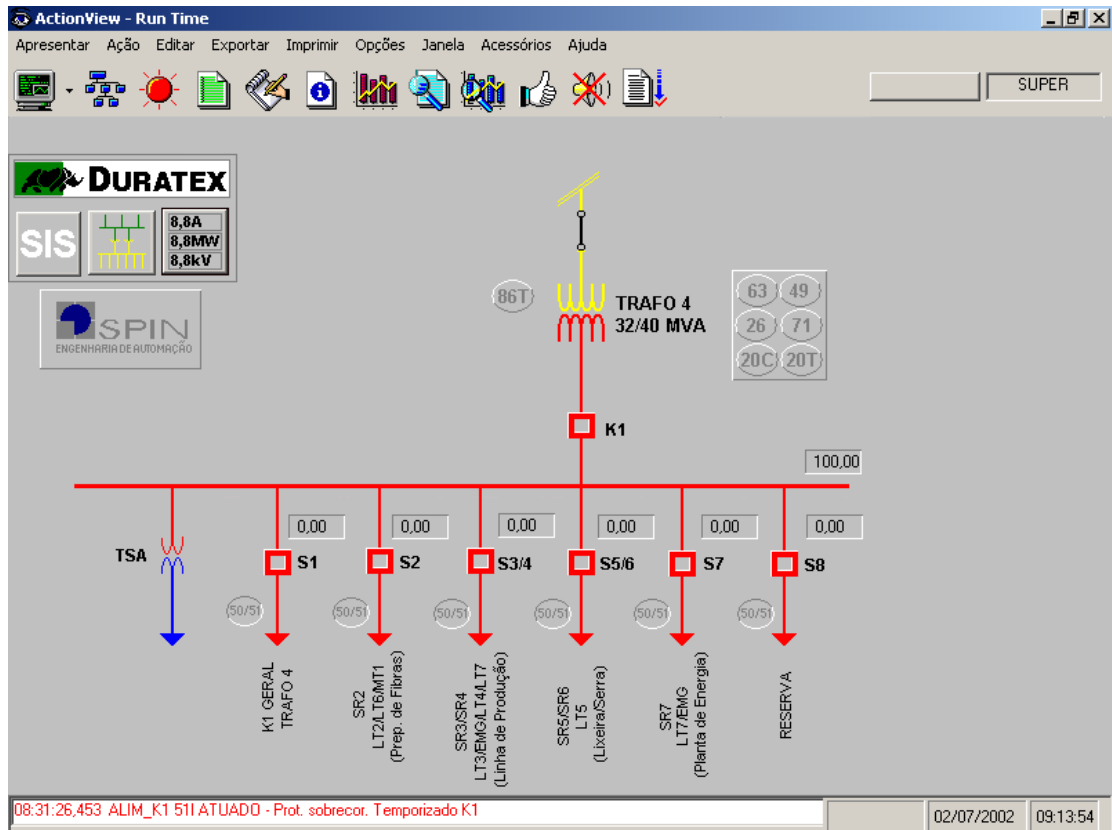
Essa tela resume as informações dos alimentadores, independentemente das mesmas serem adquiridas do PLC, multi-medidores e relés SEG. Existem sete telas: K1, S1, S2, S3/4, S5/6, S7 e S8.

Na parte superior esquerda, existem três botões que permitem navegar para a tela de sistema, tela principal e tela de detalhe do trafo 4.

A tela tem informações agrupadas em cinco blocos:

- a) Estado do disjuntor do alimentador e da atuação do evento pick-up da proteção 50 / 51, adquirida pelo PLC, através de contato auxiliar do anunciador de alarmes;
- b) Flags do relé de sobre-corrente do alimentador;
- c) Estado da comunicação com o relé de sobre-corrente;
- d) Medidas analógicas mais importantes adquiridas do multi-medidor; e
- e) Estado da comunicação com o multi-medidor.

Tela Unifilar do Trafo 4



Descrição da Tela

Essa tela resume as informações de estado da seccionadora, disjuntores e proteções existentes no trafo 4 e seus alimentadores, bem como apresenta as principais medidas.

Na parte superior esquerda, existem três botões que permitem navegar para a tela de sistema, tela principal e tela de detalhe do trafo 4.

A tela tem informações agrupadas em dois blocos:

- Informações do vão do trafo 4 com estado da seccionadora, proteções e disjuntor K1 bem como a tensão na barra; e
- Para cada alimentador, o estado do disjuntor, do evento de pick-up da proteção 50/51 do anunciador de alarmes e da corrente na fase B do alimentador.

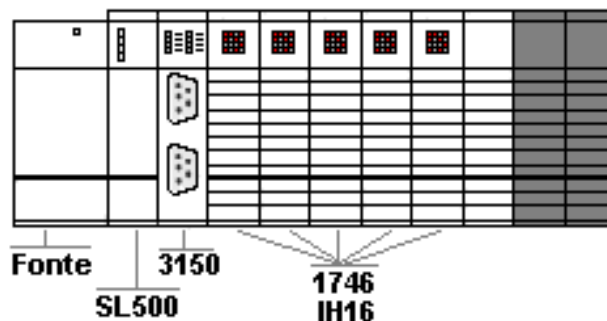
Dicas de Operação

Identificando Informações do PLC

O PLC possui instalado na subestação está composto de uma fonte e 13 módulos (ou cartões):

- 1 Fonte 1e 125 VCC;
- 1 cartão de CPU SLC500
- 1 cartão de comunicação Modbus prosoft MCM 3150;
- 5 cartões de entrada digital 1746-IH16 contendo 16 entradas por cartão ;
- 1 cartão de 4 entradas analógicas;
- 5 cartões vazios (reserva)

A figura a seguir ilustra a distribuição dos módulos de entrada/saída do PLC:



As entradas digitais do PLC possuem um LED associado ao valor de cada entrada. Se o LED está ligado, a entrada tem o valor “1” e, se desligado, o valor “0”.

Dessa forma, o operador pode conferir visualmente se o estado representado no ActionView confere com aquele visualizado no próprio equipamento de aquisição.

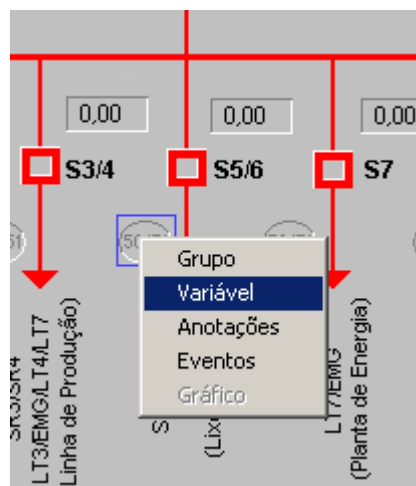
A partir do endereço do ponto digital, é possível identificar o cartão / LED associado a entrada digital. Os endereços de entradas digitais adquiridas através do PLC tem a lei de formação apresentada na janela abaixo, listada a partir da tabela *Endereços do programa ActionDB*.

Protocolo	Grupo	Variável	Tipo	Endereço1	Endereço2	Descrição
MODBUS	ALIM_S1	F50_51N	BIR	1	1:10	Trip relé 50/51N
MODBUS	ALIM_S2	F50_51N	BIR	1	1:11	Trip relé 50/51N
MODBUS	ALIM_S3_4	F50_51N	BIR	1	1:12	Trip relé 50/51N
MODBUS	ALIM_S5_6	F50_51N	BIR	1	1:13	Trip relé 50/51N
MODBUS	ALIM_S8	F50_51N	BIR	1	1:15	Trip relé 50/51N
MODBUS	DJ_52FG2	DJ	BIR	1	1:2	Disjuntor - Fechado
MODBUS	DJ_52FG2	DJ_A	BIR	1	1:3	Disjuntor - Estado aberto
MODBUS	TR4	F50_51	BIR	1	1:4	Trip relé 50/51
MODBUS	TR4	F87	BIR	1	1:5	Trip relé 87
MODBUS	TR4	F50_51N	BIR	1	1:6	Trip relé 50/51N-TR4
MODBUS	TR4	FALHA	BIR	1	1:7	falha equipamento
MODBUS	TR4	F86	BIR	1	1:8	relé 86 atuado
MODBUS	ALIM_K1	F50_51N	BIR	1	1:9	Trip relé 50/51N
MODBUS	SE_GERAL	FAL_PROT	BIR	1	2:0	falha proteção lado 13,8kV
MODBUS	TR4	26T_A	BIR	1	2:1	Temperatura do oleo do trafo
MODBUS	TR4	49T_A	BIR	1	2:2	Temperatura do enrolamento
MODBUS	TR4	63T_A	BIR	1	2:3	Buchholz trafo - alarme 63T
MODBUS	TR4	20T_D	BIR	1	2:4	Valvula segurança trafo - atua
MODBUS	TR4	71T_A	BIR	1	2:5	Nivel de oleo - alarme 71T

Cada endereço é composto de dois números:

- Endereço 1: Número do equipamento na rede 485 (=1 PLC);
- Endereço 2: x:yy onde:
 - x = número do cartão de entrada digital (1 a 5)
 - yy = número da entrada no cartão (0 a 15)

Assim, para verificar no PLC o estado de um ponto de entrada digital, como por exemplo, o estado de Pick-up da proteção 50 / 51 do alimentador S5/6 os seguintes procedimentos devem ser feitos:



Clicando-se com o botão direito do mouse sobre o objeto referente a essa proteção, aparecerá uma janela com as seguintes opções: GRUPO, VARIÁVEL, ANOTAÇÕES e EVENTOS. Selecionando a opção VARIÁVEL a janela abaixo aparecerá:

Variável F50_51N do grupo ALIM_S5_6

Estado **Dados gerais** Parâmetros

Grupo: ALIM_S5_6 Histórico

Identificação: F50_51N

Descrição: Pick-Up Relé 50/51N Alim S4/5

Unid. Eng.:

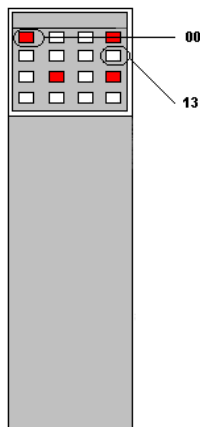
Origem: Campo Tipo de ponto: BIR Endereço: 1 / 1:13

Alarme: Somente eventos Condição: ...

Prioridade: 0 Retardo: 0

Ok Ajuda Sair

Seleciona-se a pasta **Dados Gerais**, conforme ilustrado, verifica-se que o endereço desse ponto no PLC é 1/1:13.



Assim, o LED indicado acima como sendo o da posição “13” do primeiro cartão de entrada digital identifica que o ponto está desligado (= 0).

Para obter informações de como programar o PLC utilizando o cartão Prosoft 3150, deve ser lido o manual do fabricante:

“3100_MCM_User_Manual.PDF”

Identificando Endereços de Variáveis nos Relé

Os relés de sobre-corrente da subestação ligam-se à estação de trabalho através de um canal de comunicação serial, utilizando o protocolo Modbus. Qualquer informação existente na memória do relé pode ser lida e disponibilizada em telas da estação de trabalho, desde que adequadamente endereçada.

Para cada relé, a SEG disponibiliza uma tabela Excel com o mapa de memória do relé, conforme apresentado abaixo para o relé MR11-I.

Symbol	Comment	Attribute	ID(hex)	Type	Bit Mask
l>>	Alarm (Relay Energized)	Fast-Scan	0000	(+)SHORT	0400
l>	Alarm (Relay Energized)	Fast-Scan	0000	(+)SHORT	0800
l>>	Trip (Relay Tripped)	Fast-Scan	0000	(+)SHORT	4000
l>	Trip (Relay Tripped)	Fast-Scan	0000	(+)SHORT	8000
L3	Trip in Phase	Fast-Scan	0000	(+)SHORT	0010
L2	Trip in Phase	Fast-Scan	0000	(+)SHORT	0008
L1	Trip in Phase	Fast-Scan	0000	(+)SHORT	0004
INPUT	External Reset	Fast-Scan	0000	(+)SHORT	0002
INPUT	External Blocking	Fast-Scan	0000	(+)SHORT	0001
Common	Alarm (Relay Energised)	Fast-Scan	0000	(+)SHORT	0020
Common	Fault (Relay Tripped)	Fast-Scan	0000	(+)SHORT	0040
L1	Apparent Current in Phase	Fast-Scan	0002	(+)SHORT	FFFF
L2	Apparent Current in Phase	Fast-Scan	0004	(+)SHORT	FFFF
L3	Apparent Current in Phase	Fast-Scan	0006	(+)SHORT	FFFF
L1	Tripping Value	RO	0040	(+)SHORT	FFFF
L2	Tripping Value	RO	0042	(+)SHORT	FFFF
L3	Tripping Value	RO	0044	(+)SHORT	FFFF
L1	Pickup in Phase	RO	0048	(+)SHORT	0004
L2	Pickup in Phase	RO	0048	(+)SHORT	0008
L3	Pickup in Phase	RO	0048	(+)SHORT	0010
CBFP	Trip (Relay Tripped)	RO	0048	(+)SHORT	0800
CBFP	Circuit Breaker Fault Protection Ti	RO	004A	(+)SHORT	FFFF
tl>	Expired Tripping Time	RO	004C	(+)SHORT	FFFF
l>	Pickup Current for Phase Overcur RPW		0080	(+)SHORT	FFFF

O endereço de qualquer ponto, para ser adquirido através de instruções Modbus do tipo IR / BIR (Input Register / Binary Input Register), é obtido na coluna ID (Hex), fazendo-se a seguinte transformação:

- ID (Hex): 00ab := $[(a \times 16) + b] / 2 - 1$
- Exemplo: 0048 := $[(4 \times 16) + 8] / 2 - 1 := 35$

O campo “mask”, quando igual à FFFF, indica que o campo é um valor inteiro, que deve ser lido por uma instrução do tipo IR, representando um valor analógico como por exemplo:

- L1, L2 e L3 que nos endereços 02, 04 e 06 (Hex) são valores de corrente aparente em cada fase;
- L1, L2 e L3 que nos endereços 42, 44 e 46 (Hex) são valores das correntes de Trip de cada fase;

No caso do campo “mask” ser diferente de FFFF ele identifica o bit (1 a 16) que contém a informação descrita:

- 0001 = bit 0
- 0002 = bit 1
- 0004 = bit 2
- 0008 = bit 3
- 0010 = bit 4
- 0020 = bit 5
- 0040 = bit 6
- 0080 = bit 7

- 0100 = bit 8
- 0200 = bit 9
- 0400 = bit 10
- 0800 = bit 11
- 1000 = bit 12
- 2000 = bit 13
- 4000 = bit 14
- 8000 = bit 15

Nesse caso, a instrução a ser utilizada é BIR, exceto para o endereço hexadecimal 00, que só pode ser lido através de instrução do tipo OS (Output Status).

As variáveis lidas do relé na configuração atual são:

GRUPO	TAG	TIPO	END-1	END-2
ALIM_Sn	50E	OS	10	12
ALIM_Sn	51E	OS	10	13
ALIM_Sn	50I	OS	10	14
ALIM_Sn	51I	OS	10	15
ALIM_Sn	L1	OS	10	2
ALIM_Sn	L2	OS	10	3
ALIM_Sn	L3	OS	10	4
ALIM_Sn	E	OS	10	7
ALIM_Sn	L1C	IR	10:1	0
ALIM_Sn	L2C	IR	10:1	1
ALIM_Sn	L3C	IR	10:1	2
ALIM_Sn	EC	IR	10:1	3
ALIM_Sn	L1_PK	BIR	10:1	35:2
ALIM_Sn	L2_PK	BIR	10:1	35:3
ALIM_Sn	L3_PK	BIR	10:1	35:4

Identificando Endereços de Variáveis nos Multi-Medidores

Os multi-medidores ligam-se a estação de trabalho através de um canal de comunicação serial, utilizando o protocolo Modbus. Qualquer informação existente na memória do medidor pode ser lida e disponibilizada em telas da estação de trabalho, desde que adequadamente endereçada.

O manual disponível em meio magnético “Manual Power Meter IB (ESP) PDF” contém no apêndice F a lista do seu mapa de memória, conforme apresentado na figura abaixo.

APENDICE F—LISTA DE REGISTROS

No. reg. ①	Nombre de registro	Unidades	Rango	Endereços
VALORES MEDIDOS EN TIEMPO REAL				
1000	Intervalo de actualización	milésimas de segundo	0 a 10 000	
1001	Frecuencia	0,01 Hertz/Factor de escala	Gama de 4 500 a 6 600 (45–66Hz)	
1002	No se utiliza			
1003	Intensidad de fase 1	Amps/Factor de escala A	0 a 32 767	
1004	Intensidad de fase 2	Amps/Factor de escala A	0 a 32 767	
1005	Intensidad de fase 3	Amps/Factor de escala A	0 a 32 767	
1006 ②	Intensidad, calculada del neutro	Amps/Factor de escala	0 a 32 767	
1007–1009	No se utiliza			
1010	Intensidad desequilibrada, Fase 1	Porcentaje en décimas	0 a +/-1000	
1011	Intensidad desequilibrada,	Porcentaje en	0 a +/-1000	

Os endereços a serem utilizados são os destacados em vermelho, na figura, atentando-se que o mesmo deve ser subtraído de uma unidade. Assim, por exemplo, a variável frequência tem o endereço 1000, intensidade na fase 1 1002, etc.

As variáveis lidas dos medidores na configuração atual são:

GRUPO	TAG	TIPO	END-1	END-2	
ALIM_SN	HZ	IR	16	1000	Frequência
ALIM_SN	AMP_A	IR	16	1002	Corrente fase A
ALIM_SN	AMP_B	IR	16	1003	Corrente fase B
ALIM_SN	AMP_C	IR	16	1004	Corrente fase C
ALIM_SN	AMP_N	IR	16	1005	Corrente fase N
ALIM_SN	V_AB	IR	16	1013	Tensão A-B
ALIM_SN	V_BC	IR	16	1014	Tensão B-C
ALIM_SN	V_CA	IR	16	1015	Tensão C-A
ALIM_SN	V_NA	IR	16	1017	Tensão A-N
ALIM_SN	V_BN	IR	16	1018	Tensão B-N
ALIM_SN	V_CN	IR	16	1019	Tensão C-N
ALIM_SN	COSF	IR	16	1033	Fator de potencia
ALIM_SN	MW_A	IR	16	1038	Potência Ativa fase A
ALIM_SN	MW_B	IR	16	1039	Potência Ativa fase B

ALIM_SN	MW_C	IR	16	1040	Potência Ativa fase C
ALIM_SN	MW	IR	16	1041	Potência Ativa trifásica
ALIM_SN	MVAR_A	IR	16	1042	Potência Reativa fase A
ALIM_SN	MVAR_B	IR	16	1043	Potência Reativa fase B
ALIM_SN	MVAR_C	IR	16	1044	Potência Reativa fase C
ALIM_SN	MVAR	IR	16	1045	Potência Reativa trifásica
ALIM_SN	MVA_A	IR	16	1046	Potência Aparente fase A
ALIM_SN	MVA_B	IR	16	1047	Potência Aparente fase B
ALIM_SN	MVA_C	IR	16	1048	Potência Aparente fase C
ALIM_SN	MVA	IR	16	1049	Potência Aparente
ALIM_SN	VAH	IR	16:1	1616	Energia Aparente Total
ALIM_SN	VAH2	IR	16:1	1617	Energia Aparente Total
ALIM_SN	VAH3	IR	16:1	1618	Energia Aparente Total
ALIM_SN	VAH4	IR	16:1	1619	Energia Aparente Total
ALIM_SN	WH	IR	16:1	1620	Energia Ativa Total
ALIM_SN	WH2	IR	16:1	1621	Energia Ativa Total
ALIM_SN	WH3	IR	16:1	1622	Energia Ativa Total
ALIM_SN	WH4	IR	16:1	1623	Energia Ativa Total
ALIM_SN	VARH	IR	16:1	1624	Energia Reativa Total
ALIM_SN	VARH2	IR	16:1	1625	Energia Reativa Total
ALIM_SN	VARH3	IR	16:1	1626	Energia Reativa Total
ALIM_SN	VARH4	IR	16:1	1627	Energia Reativa Total

Canais de Comunicação

O computador Itaotec da SE Duratex possui 2 portas de comunicação interligadas aos equipamentos de aquisição de dados (PLC, Relés e Medidores) através de dois conjuntos de conversores RS232/485/Fibra Ótica ADAM, conforme mostrado na figura abaixo.



Ao lado da estação de trabalho Itaotec, o conversor liga-se em RS 232C

com duas portas seriais e ao lado dos equipamentos de aquisição de dados em RS 485.

As portas utilizadas são a 1 e a 4, sendo a porta 1 interna e a porta 4 disponibilizada através de um dispositivo “USB”.

Canal (INI)	Porta	Destino	Equipo
0	4	TAO (Relés SEG)	USB
1	1	PLC e Medidores	Interna Itaotec

Adicionando / Removendo Dispositivos de Aquisição de Dados

No arquivo “*ACTION.INI*”, existente no diretório WinNT, são definidos os canais de comunicação com os dispositivos de aquisição de dados existentes em cada canal.

Assim, nesse arquivo, existem dois canais, conforme mostrado abaixo em itálico:

[CANAL0]

Porta=4

Tipo=SERIAL

Driver=MODBUS

Dllname=AVMODBUS

TimeSleepActivate=50

TimeSleepReceive=50

LogReport=0

Mostra Status=1

Mostra Estatisticas=1

PortaReserva=0

Settings=9600,n,8,1

Handshaking=0

RTSONDelay=0

RTSOFFDelay=0

PrioridadeParaMestre=0

GrupoDasEstatisticas=GRST

IntervaloEstatisticas=2000

TryNumber=5

[CANAL1]

Porta=1
Tipo=SERIAL
Driver=MODBUS
Dllname=AVMODBUS
TimeSleepActivate=50
TimeSleepReceive=50
LogReport=0
Mostra Status=1
Mostra Estatisticas=1
PortaReserva=0
Settings=9600,n,8,1
Handshaking=0
RTSONDelay=0
RTSOFFDelay=0
PrioridadeParaMestre=0
GrupoDasEstatisticas=GRST
IntervaloEstatisticas=2000
TryNumber=5

[MODBUS0]
Timeout=1000
MaxRetry=3
TransmitionMode=RTU
TimeCalendar=0
TimeReadOutputStatus=500
SilentInterval=10
TimeReadInputStatus=0
TimeReadInputRegisters=500
TimeReadOutputRegisters=0
Timereadgroup0=500
Timereadgroup1=500
Timereadgroup2=500

TimeReadEvents=0
DesvioHoras=5

SwapRegistersFloat=1

HexaAddresses=0

UtrAddress1=2

UtrAddress2=3

UtrAddress3=5

UtrAddress4=6

UtrAddress5=7

UtrAddress6=8

UtrAddress7=9

UtrAddress8=10

UtrAddress9=11

RelayType=XXX

TimeUtrStatus=10000

*EventActions=ASSE*1|DEAS*0|OPEN*0|CLOS*1|*

[MODBUS1]

Timeout=1000

MaxRetry=3

TransmissionMode=RTU

TimeCalendar=0

TimeReadOutputStatus=500

SilentInterval=10

TimeReadInputStatus=0

TimeReadInputRegisters=500

TimeReadOutputRegisters=0

Timereadgroup0=500

Timereadgroup1=500

Timereadgroup2=500

TimeReadEvents=0

DesvioHoras=5

SwapRegistersFloat=1

HexaAddresses=0

UtrAddress1=1

UtrAddress2=16

UtrAddress3=17

UtrAddress4=18

UtrAddress5=19

UtrAddress6=20

UtrAddress7=21

UtrAddress8=22

RelayType=XXX

TimeUtrStatus=10000

*EventActions=ASSE*1|DEAS*0|OPEN*0|CLOS*1|*

Para incluir um novo dispositivo no canal 0, por exemplo, basta incluí-lo na próxima "**UtrAddressx=zz**", onde "x = 10" e "zz=<endereço modbus do dispositivo>

UtrAddress1=2

UtrAddress2=3

UtrAddress3=5

UtrAddress4=6

UtrAddress5=7

UtrAddress6=8

UtrAddress7=9

UtrAddress8=10

UtrAddress9=11

UtrAddress10=zz

Da mesma forma, para excluir um elemento, deve-se removê-lo da lista, reduzindo-se o número de todas as "**UtrAddress**" abaixo do elemento excluído. Por exemplo, após excluir o relé de endereço Modbus "**7**" do canal 0, a lista ficaria:

UtrAddress1=2

UtrAddress2=3

UtrAddress3=5

UtrAddress4=6

UtrAddress5=8

UtrAddress6=9

UtrAddress7=10

UtrAddress8=11

Protocolo MODBUS

O módulo AVMODBUS.DLL é utilizado para a comunicação entre o ActionView e dispositivos de aquisição de dados que utilizam o protocolo MODBUS. A comunicação pode ser feita através de canal serial multiponto ou utilizando rede local Ethernet e protocolo TCP-IP.

Nesta implementação são suportadas leituras de Registros como definidos pelo MODBUS e sua conversão para vários tipos de dados, como Real, inteiro, inteiro longo, bits etc. São também suportadas as funções de escrita simples, como necessária aos comandos de alto nível do ActionView. As mensagens podem ser no formato Modbus-RTU ou Modbus ASCII.

As funções atualmente utilizadas na leitura e envio de comandos incluem:

- 02h Read Input Status
- 03h Read Holding Register
- 04h Read Input Register
- 06h Preset Single Register
- 10h Preset Multiple Registers

O tipo de função escolhida pelo módulo de comunicação depende do tipo de ponto conforme a tabela de definição dos pontos para o ActionView.

Sigla do Módulo

Esta é a sigla a ser colocada no parâmetro “DRIVER” do arquivo .INI e nas tabelas de Módulos de Comunicação e CanaisPEC na base de dados ACTION.MDB: MODBUS

Tipos de Pontos

De forma a permitir na parametrização, que se defina o tipo de função de leitura e a forma da representação dos dados, foram implementados vários tipos de pontos que permitem tais escolhas, conforme o formato da base de dados do equipamento sendo interfaceado.

A Tabela TipoPontos na base de dados ACTION.MDB deve ser parametrizada da seguinte forma:

Num	Sigla	A/D	Tipo	Descrição	Modulo
0	OS	D	I	Output Status – Bits	MODBUS
1	IS	D	I	Input Status – Bits	MODBUS
3	IR	A	I	Input Register – 16 bit Word	MODBUS
4	OR	A	I	Output Register – 16 bit Word	MODBUS
6	SY	D	I	Pontos do Sistema (comunicação)	MODBUS
13	SIR	A	I	Input Register - Signed	MODBUS
14	SOR	A	I	Output Register - Signed	MODBUS
23	FIR	A	I	Input Register – Float (2 Words)	MODBUS
24	FOR	A	I	Output Register – Float (2Words)	MODBUS
43	DIR	A	I	Input Register – double (4 Words)	MODBUS
44	DOR	A	I	Output Register – double (4 Words)	MODBUS
53	LIR	A	I	Input Register – Long (Inteiro 32 bits)	MODBUS
54	LOR	A	I	Output Register – Long (inteiro 32 Bits)	MODBUS
63	BIR	D	I	Input Register – Acesso a Bits	MODBUS
64	BOR	D	I	Output Register – Acesso a Bits	MODBUS
7	SD	D	O	Preset Single Register (saida digital)	MODBUS
9	SA	A	O	Preset Single Register (saida analógica, inteiro 16 bits)	MODBUS
5	EV	D	I	Tratamento Especial de Eventos COM alteração do estado na base de dados	MODBUS
8	EVX	D	I	Tratamento Especial de Eventos SEM alteração do estado na base de dados	MODBUS

A/D – A= ActionView trata como analógico. D=ActionView trata como Digital.

I / O - I = ponto de entrada; O = Ponto de saída (comando ou escrita).

Características dos Tipos de Pontos

A tabela seguinte apresenta as características principais de cada um destes tipos de pontos.

Na primeira coluna, o tipo como definido em TIPOPONTOS acima. A seguir, a forma de especificação da coluna txtEndereço2 no CanaisPec. A terceira coluna mostra o formato que será aplicado aos registros lidos. Assim, se um ponto for definido como Float (FOR), após a leitura do bloco de registros (de 16 Bits), para formar o valor do ponto, os 4 bytes a partir do endereço do registro serão considerados como a representação IEEE-866. A última coluna indica a Função, no protocolo MODBUS, a ser utilizada na operação de leitura.

Sigla	Endereço2	Formato	Função de Leitura
-------	-----------	---------	-------------------

Sigla	Endereço2	Formato	Função de Leitura
OS	<registro>:<n bit>	Bit	Read Output Status
IS	<registro>:<n bit>	Bit	Read Input Status
IR	<registro>:<campo bit>	16bit Word – s/sinal	Read Input Register
OR	<registro>:<campo bit>	16bit Word – s/sinal	Read Output Register
SY	1	Ponto digital interno	Pontos Sistema (comunicação)
SIR	<registro>	16bit Word – c/sinal	Read Input Register
SOR	<registro>	16bit Word – c/sinal	Read Output Register
FIR	<registro>	Float (IEEE) 32 bits	Read Input Register
FOR	<registro>	Float (IEEE) 32 bits	Read Output Register
DIR	<registro>	Double Float 64 bits	Read Input Register
DOR	<registro>	Double Float 64 bits	Read Output Register
LIR	<registro>	Long Integer 32 bits	Read Input Register
LOR	<registro>	Long Integer 32 bits	Read Output Register
BIR	<registro>:<n bit>	Bit	Read Input Register
BOR	<registro>:<n bit>	Bit	Read Output Register
SD	<registro>	16 Bit Word	Preset Single Register (saida digital) O valor enviado é o do campo Parâmetro de Saída, na base de dados, para o ponto escolhido.
SA	<registro>	16 Bit Word	Preset Single Register (Saida Analógica ou set point). O valor enviado é o atualmente existente como valor atual na variavel de saída.
EV	<Numero>	Inclui evento e altera estado na base de dados	Tratamento Especial de Eventos para cada tipo de Dispositivo escravo. (ver a Seguir)
EVX	<Numero>	Inclui evento sem alterar o estado na base de dados	Tratamento Especial de Eventos para cada tipo de Dispositivo escravo. (ver a Seguir)

Endereçamento dos pontos na tabela CANAISPEC

O endereçamento físico na tabela CANAISPEC é o seguinte:

- a) Endereço1** – Tem a forma <endereço UTR>:<número Bloco de leitura>. O primeiro número é o endereço físico do equipamento escravo Modbus, sendo único entre todos os Reles conectados em uma instalação, mesmo que conectados a Canais (portas de Comunicação) diversos. Este número está na faixa de 1 a 255. Neste campo, além do endereço físico, deve ser especificado o número de um Bloco de Leitura. Por Ex: 1:2 indica UTR endereço 1, bloco de leitura 2.

Bloco de Leitura

Cada operação de leitura de um conjunto de registros, utilizando a mesma função de leitura, é feita em uma única solicitação, sendo todos os registros em uma área contígua, incluídos na mesma leitura. Este conjunto de pontos que pode ser lido em uma única operação, constitui um Bloco de Leitura.

Blocos de leitura são numerados de 0 em diante (máximo 10) para cada UTR. No mesmo bloco podem estar pontos de várias representações, como inteiro, float, long, etc., desde que todos possam ser acessados pela mesma função, seja Read Holding (ou Output) Registers ou Read Input Registers. Os tipos que especificam bits em registradores inteiros (BIR ou BOR) devem ficar em blocos diferentes daqueles utilizados para a leitura de números em float, inteiro ou duplos.

Um bloco pode conter um máximo de 125 Registros de 16 bits.

A não especificação do número do bloco, indica bloco de leitura 0. Durante a leitura da tabela CanaisPec o módulo de comunicação MODBUS definirá os blocos de leitura como sendo o conjunto de pontos com o mesmo Número de Bloco e Mesma UTR, a partir do menor endereço entre estes pontos, e com uma quantidade de pontos sendo a diferença entre o maior e o menor endereço entre estes pontos, acrescido de uma unidade).

- b) Endereço2** - É o endereço do ponto propriamente, na forma de endereço de registros utilizada pelo MODBUS. O importante é que seja aceito e conhecido pelo equipamento escravo Modbus como definindo área que pode ser acessada. Pode ser especificado em Decimal ou em Hexadecimal. Para especificação em hexadecimal, deverá ser incluído o caractere "H" ao final do número, como em 3200H.

Numero do Bit <nBit>

Para o caso de especificação de pontos de Status (tipos IS ou OS) e de Bits em Registros Inteiros (tipos BOR ou BIR), é utilizado um par: **<endereço do registro>:<Nro do bit>**. O <nro do bit> está na faixa 0 a 15 (sempre em decimal) sendo 0 o bit menos significativo do registro. O Endereço2 deve estar na faixa de 0 (ZERO) a 65535.

Campo de Bits <nBit>:<número de bits>

Para o caso de especificação de campos de Bits em Registros Inteiros (tipos OR ou IR) é utilizado uma tripla: **<endereço do registro>:<Nro do bit>:<Número de bits>**. O Endereço2 do registro deve estar na faixa de 0 (ZERO) a 65535. O <nro do bit> está na faixa 0 a 15 (sempre em decimal), sendo 0 o bit menos significativo do registro. O número de bits é contado do bit mais significativo do campo para o menos, e está na faixa de 0 a 15 (sempre em decimal). Se o campo é de um unico bit, não é necessário especificar o número de bits.

Ex: R endereço 2108:5 – Bit 5 do registro 2108

OR endereço 150DH:6:2 – Campo de bits do bit 5 por 2

(portanto é bits 5 e 4) do registro 150D (em hexa)

Configuração do arquivo .ini

O significado dos parâmetros da secção [CANALn] é o mesmo definido para outros módulos de comunicação e pode ser encontrado no manual ActionView –Módulo RunTime.

Os parâmetros específicos da secção [MODBUSn] são a seguir apresentados:

- **Timeout = 1000 (em milissegundos)**
Tempo em milissegundos, a partir do qual a não chegada de uma resposta esperada desde o envio de uma solicitação, ao equipamento escravo MODBUS, será considerada falta. Será considerada uma falha de comunicação caso consecutivamente esta falta de resposta ocorrer MAX_RETRIES vezes (Veja parâmetro a seguir).
- **MaxRetry = 5**
Número de tentativas de reenvio de uma mesma mensagem para o equipamento escravo, cuja resposta não estiver vindo no tempo definido pelo parâmetro “TimeOut” (acima). Após estas tentativas será gerado evento de Falha de Comunicação com o equipamento escravo MODBUS.
- **TransmissionMode = RTU**
Tipo de transmissão utilizada no protocolo: RTU (default), cujos códigos são transmitidos em binário. Ou ASCII, cujos códigos de função endereços e dados são transmitidos em codificação ASCII.
- **TimeCalendar = 20 (em minutos)**
Periodicidade no envio de ajuste de data e hora para os equipamentos Modbus escravos conectados neste canal. Valor 0 indica para nunca enviar calendário. A escrita depende de implementação própria, para cada tipo de equipamento.
- **TimeReadOutputStatus<nb> = 1000 (em milissegundos)**
Periodicidade no envio de solicitações de leitura de Blocos de pontos do tipo OS (Output Status). Valor 0, indica para nunca fazer estas leituras. Estas leituras também não serão feitas se nenhum ponto deste tipo for encontrado na base de dados. Se não for especificado um <nb> = Número de bloco de leitura, a periodicidade é válida para todos os blocos existentes para esta função de leitura. Se for especificado um determinado bloco, esta periodicidade é válida de forma diferenciada para o bloco. Várias especificações destas podem ser feitas.
- **TimeReadInputStatus<nb> = 1000 (em milissegundos)**

Periodicidade no envio de solicitações de leitura de Blocos de pontos do tipo IS (Input Status). Valor 0, indica para nunca fazer estas leituras. Estas leituras também não serão feitas se nenhum ponto deste tipo for encontrado na base de dados. Se não for especificado um <nb> = Número de bloco de leitura, a periodicidade é válida para todos os blocos existentes para esta função de leitura. Se for especificado um determinado bloco, esta periodicidade é válida de forma diferenciada para o bloco. Várias especificações destas podem ser feitas.

- ***TimeReadInputRegisters<nb> = 1000 (em milissegundos)***

Periodicidade no envio de solicitações de leitura de Blocos de pontos lidos via *ReadInputRegister*, tipos IR, SIR, FIR, DIR, LIR ou BIR (InputRegisters). Pontos do tipo BIR devem obrigatoriamente ser definidos em blocos separados dos blocos de outros tipos de pontos. A periodicidade é a mesma para todos os blocos. Valor 0, indica para nunca fazer estas leituras. Estas leituras também não serão feitas se nenhum ponto deste tipo for encontrado na base de dados. Se não for especificado um <nb> = Número de bloco de leitura, a periodicidade é válida para todos os blocos existentes para esta função de leitura. Se for especificado um determinado bloco, esta periodicidade é válida de forma diferenciada para o bloco. Várias especificações destas podem ser feitas.

- ***TimeReadOutputRegisters<nb> = 1000 (em milissegundos)***

Periodicidade no envio de solicitações de leitura de Blocos de pontos lidos via *ReadOutputRegister*, tipos OR, SOR, FOR, DOR, LOR ou BOR (Output ou Holding Registers). Pontos do tipo BIR devem obrigatoriamente ser definidos em blocos separados dos blocos de outros tipos de pontos. A periodicidade é a mesma para todos os blocos. Valor 0, indica para nunca fazer estas leituras. Estas leituras também não serão feitas se nenhum ponto deste tipo for encontrado na base de dados. Se não for especificado um <nb> = Número de bloco de leitura, a periodicidade é válida para todos os blocos existentes para esta função de leitura. Se for especificado um determinado bloco, esta periodicidade é válida de forma diferenciada para o bloco. Várias especificações destas podem ser feitas.

- ***Timereadgroup<n> = 1000 (em milissegundos)***

Periodicidade de envio de solicitações de leituras de variáveis pertencentes ao grupo de leitura “n” (onde n = 0, 1, etc.).

No sistema da Duratex Botucatu tem-se, por exemplo, para medidores o grupo 0 (16) e grupo 1 (16:1):

GRUPO	TAG	TIPO	END-1	END-2	
ALIM_SN	HZ	IR	16	1000	Frequência
ALIM_SN	AMP_A	IR	16	1002	Corrente fase A

ALIM_SN	AMP_B	IR	16	1003	Corrente fase B
ALIM_SN	AMP_C	IR	16	1004	Corrente fase C

ALIM_SN	MVA	IR	16	1049	Potência Aparente
ALIM_SN	VAH	IR	16:1	1616	Energia Aparente
ALIM_SN	VAH2	IR	16:1	1617	Energia Aparente
ALIM_SN	VAH3	IR	16:1	1618	Energia Aparente
ALIM_SN	VAH4	IR	16:1	1619	Energia Aparente

- ***TimeReadEvents = 1000 (em milissegundos)***

Periodicidade na leitura da área de Seqüenciador de Eventos para verificação da existência de novos eventos ainda não tratados. Dependendo da implementação especializada para cada equipamento Modbus escravo, será tomada providência de busca dos novos eventos. Valor 0, indica que não há tratamento de eventos para este Canal. Neste caso, todos os demais parâmetros que tratam de eventos não são utilizados.

- ***SwapRegistersFloat = 1***

Conforme a implementação do MODBUS pelo equipamento escravo, sua forma de envio dos valores de registradores inteiros ou campos Reais, poderá utilizar inversão dos bytes. Envio primeiro dos bytes mais significativos, ou dos menos significativos. A troca de 0 para 1 deste parâmetro compensa esta inversão. Valor 1, indica que o primeiro registrador transmitido é o menos significante.

- ***EventRecordSize***

Para tratamento de eventos, dependente da implementação. Define o número de registros (16 bit Words) que deve ser lido para cada mensagem de evento.

- ***EventRecordsNumber***

Para tratamento de eventos, dependente da implementação. Define o número de eventos mantidos antes de serem descartados os mais antigos.

- ***EventRecordArea***

Para tratamento de eventos, dependente da implementação. Endereço inicial da área de eventos.