ACTIONVIEW – SOFTWARE PARA SUPERVISÃO E CONTROLE DE PROCESSOS

ActionView
Módulos e Protocolos de Comunicação

Versão 7.5.0

Manual de Referência

00003-01 Revisão A
Setembro, 2008

SCLN 212 Bloco D sala 101Quadra 3 Lote 480
Brasília-DF 70864-540
Tel: +55 61 3340-8486
www.spinengenharia.com.br

ActionView
Módulos e Protocolos de Comunicação

Versão 7.5.0

Manual de Referência

00003-01 Revisão A
Setembro 2008

Copyright 2008©
Spin Engenharia de Automação Ltda

Todos os Direitos Reservados

Nenhuma parte deste documento pode ser reproduzida, copiada, fotocopiada, distribuída ou alterada sem a prévia e expressa autorização da Spin Engenharia de Automação Ltda.

NOTA

ActionView© é marca registrada da
Spin Engenharia de Automação Ltda.

Todas as outras marcas e nomes de produtos são marcas registradas de seus respectivos proprietários e/ou empresas.

Em diferentes partes deste documento, a empresa poderá fazer menção tanto de seu nome comercial Spin como Spin Engenharia de Automação Ltda.

Em virtude do contínuo desenvolvimento de seus produtos, a informação contida neste documento está sujeita a alterações e/ou modificações sem prévia notificação. A Spin não considerar-se-á responsável por erros de digitação ou interpretação das informações aqui contidas; e/ou por danos e prejuízos causados / gerados a terceiros. O conteúdo desta publicação poderá ser alterado a qualquer momento sem que exista a obrigação de notificar qualquer parte envolvida; isto não implicará, em nenhuma hipótese, em alterações, reclamações, ou extensão de garantia.

Cuidado! Indica que o usuário deverá proceder exatamente como descrito neste manual, sob pena de danificar ou configurar errado o equipamento.

Dica. Indica informações úteis e rápidas para solução de pequenos problemas.

Perigo! Indica que o usuário deverá proceder exatamente como descrito neste manual, sob risco de choque ou descarga elétrica.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO 1

1.1 APRESENTAÇÃO 1
1.2 CONDIÇÕES DE USO 1
1.3 DOCUMENTAÇÃO 1

2. MÓDULOS DE COMUNICAÇÃO 2

2.1 ESQUEMA GERAL 2
2.2 MÓDULOS DE COMUNICAÇÃO DISPONÍVEIS 3
2.3 SPPCOM – MONITOR DE COMUNICAÇÃO 4

3. REDE ACTIONVIEW 5

3.1 INTRODUÇÃO 5
3.2 ACTIONNET E STANDBY (SERVIDOR X CLIENTES) 5
3.3 MODOS DE OPERAÇÃO DE ESTAÇÕES DO ACTIONVIEW 6
3.4 EXEMPLIFICANDO A UTILIZAÇÃO DESSES PROTOCOLOS 8
3.5 SIGLA DO MÓDULO 9
3.6 JANELA DE CONFIGURAÇÃO DE STANDBY E ACTIONNET 9
3.7 CANAIS STANDBY - MESTRE X ESCRAVO 9

4. OPC – OLE FOR PROCESS CONTROL 14

4.1 OPC – OLE FOR PROCESS CONTROL - CLIENTE OPC 14
4.1.1 Configuração de Parâmetros para OPC 14
4.1.2 Configuração de IEDs no OPC 17
4.1.3 Uso do OPC no ActionView Como Gateway 18
4.1.4 Endereçamento dos pontos na tabela CANAISPEC 21
4.1.5 Janela Browser OPC do 23
4.2 OPC – OLE FOR PROCESS CONTROL - SERVIDOR OPC 24
4.2.1 Leituras OPC 26
4.2.2 Escritas OPC 26

5. PROTOCOLO MODBUS 27

5.1 CONFIGURAÇÃO DE PARÂMETROS PARA MODBUS 27
5.2 TIPOS DE PONTOS 31
5.3 CARACTERÍSTICAS DOS TIPOS DE PONTO 32
5.4 ENDEREÇAMENTO DOS PONTOS 33
5.5 PONTOS PARA FALHA DE COMUNICAÇÃO 34
5.6 MODO ESCRAVO 35

6. PROTOCOLO BACNET (MS/TP OU IP) 37

6.1 SIGLA DO MÓDULO 37
6.2 FUNÇÕES SUPORTADAS 37
6.3 TIPOS DE PONTOS 37
6.3.1 Descrição das Siglas 38
6.4 ENDEREÇAMENTO DOS PONTOS NA TABELA CANAISPEC 38
6.5 CONFIGURAÇÃO DE CANAIS BACNET 43
6.6 CONFIGURAÇÃO DE IEDS BACNET 44
6.7 VETOR DE PRIORIDADES 46
6.7.1 Enviando Comandos 48

7. PROTOCOLO DETECTOMAT 50

7.1 INTRODUÇÃO 50
7.2 SIGLA DO MÓDULO 50
7.3 TIPOS DE PONTOS 50
7.4 ENDEREÇAMENTO DOS PONTOS NA TABELA CANAISPEC 51
7.5 CONFIGURAÇÃO DE CANAIS DETECTOMAT 55
7.6 CONFIGURAÇÃO DE IEDS DETECTOMAT 57

8. PROTOCOLO IEC870-5-101 (MESTRE / ESCRAVO) 59

8.1 INTRODUÇÃO 59
8.2 CONFIGURAÇÃO DO CANAL IEC MESTRE / ESCRAVO 59
8.3 GRUPOS DE PONTOS E CLASSE DE DADOS 63
8.4 PROTOCOLO IEC870-5-101 – MESTRE 67
8.4.1 Tipos de Pontos 67
8.4.2 Observações: 68
8.4.3 Endereçamento dos pontos na tabela de Endereços 68
8.5 PROTOCOLO IEC870-5-101 - ESCRAVO 69
8.5.1 Tabela de Endereços 70
8.5.2 Endereçamento dos pontos na tabela de Endereços 71
8.5.3 Considerações Sobre a Implementação 71
8.5.4 Variáveis de Controle e Estatística do Protocolo (Mestre / Escravo) 73
8.5.5 Interoperabilidade 74

9. PROTOCOLO IEC60870-5-104 (MESTRE / ESCRAVO) 77

9.1 INTRODUÇÃO 77
9.1.1 Configuração do Canal IEC Mestre / Escravo 77
9.2 GRUPOS DE PONTOS DE DADOS 78
9.3 PROTOCOLO IEC60870-5-104 - MESTRE 79
9.3.1 Tipos de Pontos 79
9.3.2 Observações: 80
9.3.3 Endereçamento dos pontos na tabela CANAISPEC 81
9.4 PROTOCOLO IEC60870-5-104 - ESCRAVO 81
9.4.1 Tabela de CanaisPEC 83
9.4.2 Endereçamento dos pontos na tabela CANAISPEC 83
9.4.3 Considerações Sobre a Implementação 83
9.4.4 Variáveis de Controle e Estatística do Protocolo (Mestre / Escravo) 84
9.4.5 Interoperabilidade 85

10. PROTOCOLO DNP 3.0 89

10.1 INTRODUÇÃO AO DNP 3.0 89
10.2 CONFIGURAÇÃO DO CANAL DNP30 92
10.3 CONFIGURAÇÃO DO DEVICE DNP30 94
10.4 TIPOS DE PONTOS 96
10.5 ENDEREÇO DOS PONTOS 97
10.6 ENDEREÇAMENTO DOS PONTOS NA TABELA CANAISPEC 98
10.7 PONTOS DE CONTROLE DA COMUNICAÇÃO 98
10.8 ARQUIVO DE LOG 100
10.9 IMPLEMENTAÇÃO DE SAÍDAS DIGITAIS 100
10.10 IMPLEMENTAÇÃO DE SAÍDAS ANALÓGICAS 102
10.11 LEITURA DE EDS PARA DIGITAIS DUPLOS 103
10.12 DOCUMENTO DE CARACTERÍSTICAS DA IMPLEMENTAÇÃO 105
10.13 CARACTERÍSTICAS DA IMPLEMENTAÇÃO DO DNP COM SEL2030 106
10.13.1 Introdução 106
10.13.2 Configurando a Porta N° 16 do SEL2030 para DNP 3.0 – L2 106
10.13.3 Configurando as Portas Ligadas aos Relés SEL 110
10.13.4 Criando o Mapa de Memória do DNP 113
10.13.5 Comando de Variáveis 117

11. PROTOCOLO KMC SUB-NETWORK 121

11.1 CONFIGURAÇÃO DOS PARÂMETROS KMC SUB-NETWORK 121
11.2 CONFIGURAÇÃO DOS IED'S 122
11.3 TIPOS DE PONTOS 125
11.3.1 Descrição das Siglas 125
11.3.2 Endereçamento dos Pontos 126

12. PROTOCOLO KMC MAIN-NETWORK 131

12.1 CONFIGURAÇÃO DE PARÂMETROS KMCMAINNET 131
12.2 CONFIGURAÇÃO DOS IED'S 132

12.2.1 Aba de Propriedade 134
12.2.2 Aba de Timers 135
12.3 TIPOS DE PONTOS 136
12.3.1 Descrição das Siglas 137
12.3.2 Endereçamento dos pontos na tabela CANAISPEC 138

13. CONTROLADORES STD 143

13.1 CONTROLADOR LÓGICO PROGRAMÁVEL CLP-880 STD 143
13.2 UTR-STD E PRE STD-6105 143
13.2.1 Configuração de Canal para UTR STD 143
13.2.2 Tipo de Pontos 146
13.2.3 Endereçamento dos pontos na tabela CANAISPEC 147
13.3 PCOM - STD (COM MIC1000) 148
13.4 PRÉ-PROCESSADOR STD P/ REDE DE CLP-880 STD 149

14. UTR LANDYS & GYR - PROTOCOLO TELEGYR 151

14.1.1 Configuração de Parâmetros para Telegyr 151
14.1.2 Configuração de Utrs Telegyr 152
14.1.3 Tipo de Pontos 153
14.1.4 Endereçamento dos pontos na tabela CANAISPEC 153

15. CP ALTUS – PROTOCOLOS ALNET I E ALNET II 154

15.1 INTRODUÇÃO 154
15.2 CONFIGURAÇÃO DE PARÂMETROS PARA ALNET 154
15.3 CONFIGURAÇÃO DE CPS ALNET 156
15.4 TIPO DE PONTOS 158
15.5 ENDEREÇAMENTO DOS PONTOS NA TABELA CANAISPEC 158

16. PROTOCOLO HDLCAM – (UTRS MICROLAB) 162

16.1 INTRODUÇÃO 162
16.2 CONFIGURAÇÃO DE PARÂMETROS PARA HDLC-AM 162
16.3 CONFIGURAÇÃO DE IEDS EM HDLCAM 163
16.4 TIPO DE PONTOS 164
16.5 ENDEREÇAMENTO DOS PONTOS NA TABELA CANAISPEC 166

17. MDLCT – GATEWAY MOTOROLA MDLC 168

17.1 CONFIGURAÇÃO DE PARÂMETROS PARA MDLC 168
17.2 CONFIGURAÇÃO DE UTRS EM MDLC 170
17.2.1 Tipos de Pontos 170
17.2.2 Endereçamento dos pontos na tabela CANAISPEC 170

18. TCOPEL – PROTOCOLO PCOM COPEL 172

18.1.1 Tipos De Pontos 172
18.1.2 Endereçamento dos pontos na tabela CANAISPEC 172

19. AVPEC (ACTIONFG) 173

19.1.1 Arquivos correspondentes: 173
19.1.2 Funcionalidades: 173
19.1.3 Tipos De Pontos 173
19.1.4 Endereçamento dos pontos na tabela CANAISPEC 173
19.1.5 Arquivo de Parâmetros de Inicialização ActionView 174
19.2 AVPEC (SPPCOM) 174
19.2.1 Arquivos correspondentes: 174
19.2.2 Funcionalidades: 174
19.2.3 Tipos De Pontos 175
19.2.4 Endereçamento dos pontos na tabela CANAISPEC 175
19.2.5 Arquivo de Parâmetros de Inicialização ActionView 175
19.3 AVPCM - PROTOCOLO DE COMUNICAÇÃO COM PCM 176
19.3.1 Arquivos correspondentes: 176
19.3.2 Funcionalidades: 176
19.3.3 Tipos de Pontos 176
19.3.4 Endereçamento dos pontos na tabela CANAISPEC 177

19.3.5 Arquivo de Parâmetros de Inicialização ActionView 177

20. ALSTOM – PROTOCOLO COURIER 179

20.1.1 Configuração de Parâmetros para Courier 179
20.2 TIPOS DE PONTOS 181
20.2.1 Endereçamento dos pontos na tabela CANAISPEC 181

21. GE – MLINK+ 186

21.1.1 Configuração de Parâmetros para GE Mlink+ 186
21.1.2 Tipos De Pontos 188
21.1.3 Endereçamento dos pontos na tabela CANAISPEC 188

22. TLNS2030 191

22.1 CONFIGURAÇÃO DE CANAIS TELNET SEL-2030 192
22.2 CONFIGURAÇÃO DE DEVICES TELNET SEL-2030 193
22.2.1 Tipos de Pontos 194
22.2.2 Características dos Tipos de Pontos 195
22.2.3 Endereçamento dos pontos na tabela CANAISPEC 196
22.2.4 Seqüência de Eventos para o SEL-2030 197
22.3 EXEMPLO DE CONFIGURAÇÃO DO SEL-2030 E UM SEL-351 199

23. GAMEWELL IDENTIFLEX 610 205

23.1.1 Endereçamento dos pontos na tabela CANAISPEC 205

24. PROTOCOLO DVR VPON 206

24.1 INTRODUÇÃO 206
24.2 SIGLA DO MÓDULO 206
24.3 TIPOS DE PONTOS 206
24.4 ENDEREÇAMENTO DOS PONTOS NA TABELA CANAISPEC 206
24.5 CONFIGURAÇÃO DE CANAIS DVR VPON 208
24.6 CONFIGURAÇÃO DE DEVICES DVR VPON 211

25. PROTOCOLO DVR WTS – VIDEOMON 214

25.1 INTRODUÇÃO 214
25.2 SIGLA DO MÓDULO 214
25.3 TIPOS DE PONTOS 214
25.4 ENDEREÇAMENTO DOS PONTOS NA TABELA CANAISPEC: 214
25.5 CONFIGURAÇÃO DE CANAIS DVR WTS 215
25.6 CONFIGURAÇÃO DE DEVICES DVR WTS 218

1. Introdução

1.1 Apresentação

Este documento é o Manual de referência e utilização dos protocolos de comunicação normalmente utilizados no Sistema ***ActionView*** para automação predial. Estes protocolos de comunicação são utilizados para receber/enviar dados a dispositivos eletrônicos inteligentes (IEDs) ou para o envio de dados para outros sistemas.

Os protocolos de comunicação são implementados através de bibliotecas de ligação dinâmicas (DLL's), que trabalham em conjunto com o módulo principal de comunicação do sistema ***ActionView.***

1.2 Condições de Uso

Os módulos do sistema ***ActionView*** são de propriedade da SPIN Engenharia de Automação Ltda, que detém os direitos autorais do produto.

O sistema somente pode ser utilizado pelos adquirentes de licença de uso, sendo proibida sua reprodução por quaisquer meios, bem como sua utilização em maior número de instalações ou computadores, do que o licenciado originalmente.

1.3 Documentação

Esta documentação é fornecida para uso exclusivo dos adquirentes de licença de uso do Sistema ***ActionView***, sendo proibida sua reprodução por quaisquer meios, inclusive eletrônicos sem a devida autorização da SPIN Engenharia de Automação Ltda.

2. Módulos de Comunicação

2.1 Esquema geral

O programa SPPCOMFG.EXE é o responsável pelo tratamento da comunicação entre o sistema ActionView e o *hardware* de aquisição de dados, que pode ser constituído de um ou de vários IED's.

Este aplicativo permite a configuração de vários canais de comunicação, utilizando meio serial, TCP/IP (rede) ou mesmo via OLE Automation (servidores OLE no mesmo microcomputador ou na rede). Para cada um destes canais poderá ser conectado um ou mais dispositivos de comando e aquisição de dados, desde que permitido pelo protocolo de comunicação e meio físico utilizado.

É possível, portanto, a comunicação com mais de um *hardware* de aquisição de dados através da chamada simultânea de vários protocolos de comunicação. Esta característica confere versatilidade ao sistema ActionView, já que novos módulos de comunicação sempre estão sendo desenvolvidos pela SPIN de modo a suportar a interface com o *hardware* da escolha do cliente ou equipamentos recém lançados no mercado.

O SPPCOMFG.EXE, durante seu início, obtém a informação sobre quantos e quais canais de comunicação deve utilizar, e quais módulos de comunicação deve chamar para cada um destes canais, a partir de informações nas seções CANAL<n> do arquivo de parâmetros de inicialização (ActionXXX. ini). Nestas seções estão parametrizados número de ordem do canal, tipo (Serial / Rede / Ole), endereço IP, porta COM e suas características, nome do protocolo de comunicação (sigla) e nome da biblioteca (DLL) que implementa este protocolo.

A definição do canal é feita no e está apresentada no manual deste módulo, no capítulo 8. "Comunicações".

No run-time, após a inicialização dos canais, são disparadas várias "threads"; uma ou duas por canal, para fazer o gerenciamento da comunicação. Estas "threads" são rotinas na forma de laços infinitos, executando assincronamente e em paralelo, cuja função é chamar periodicamente:

- Rotinas de leitura de dados de canais;
- Rotinas para entregar estes dados aos módulos de comunicação;
- Rotinas para obter mensagens preparadas pelos módulos de comunicação;
- Rotinas para seu envio de mensagens para o hardware de aquisição/telecomando.

Normalmente, neste esquema, os módulos de comunicação não gerenciam a comunicação propriamente, mas sim a geração de mensagens e interpretação de respostas recebidas.

Alternativamente é possível que o próprio módulo de comunicação execute o gerenciamento da comunicação de seu canal, se foi escrito para tal.

É importantíssimo salientar a utilização de "multithreading" pelo programa SPPCOMFG que, portanto, fará múltiplas chamadas de maneira paralela e assíncrona aos módulos de comunicação. O desenvolvedor destes módulos deverá estar ciente disto, de forma a manter a reentrância do código e se preocupar com a implementação de mecanismos de mútua exclusão para as seções críticas do mesmo.

Para cada módulo de comunicação é escolhida uma sigla de identificação. Esta sigla será utilizada na tabela Módulos de Comunicação, CanaisPEC e Tipo de Pontos na base de dados PARAMÉTRICA. Esta sigla também será utilizada no item DRIVER da seção

CANAL<n> do arquivo "**. INI". O módulo de comunicação poderá ainda utilizar uma seção <sigla><n>, associada a cada canal <n> com parâmetros próprios do módulo.

2.2 Módulos de Comunicação Disponíveis

A seguir, estão listados com as siglas utilizadas os módulos de comunicação já desenvolvidos e atualmente disponíveis na SPIN e os respectivos *hardwares ou protocolos* suportados:

UTRSTD - UTR da STD com protocolo de comunicação CEB-Microlab

CLP880 - CLP i880 da STD

PRESTD - Concentrador de UTRs STD 6105

ALNET1 - Protocolo ALNET I para familia de CLPs da ALTUS

ALNETII - Protocolo ALNET II para familia de CLPs da ALTUS, sobre TCP-IP

TELGYR - Protocolo TELEGYR utilizado por UTRs da Landis & Gyr

STDPCO – Protocolo de comunicação com PCOMs da STD , em rede TCP-IP

MDLCT – Protocolo de comunicação com Gateway Motorola Moscad – MDLC (em rede ethernet, TCP-IP)

COURIE – Protocolo Courier para Relés ALSTOM – Série K

TCOPEL – Protocolo comunicação com PCOM - COPEL

PCMIEC - Protocolo Comunicação com PCM –Sul Engenharia Ltda.

PCMGTW - Protocolo Comunicação com PCM –Sul Engenharia Ltda.

IEC870 – Protocolo IEC870-5 Mestre/Escravo

IEC104 – Protocolo IEC60870-5-104 Mestre/Escravo

GWELL – Protocolo p/ comunicação com centrais de incêndio GAMEWELL

KMC – Protocolo p/comunicação com IED's da KMC (automação predial)

AVPEC – Protocolo entre centros baseado em ASDUs IEC870

GEMLINK – Protocolo GE Mlink +

OPC – Interface cliente para servidores OPC (Ole for Process Communication)

MODBUS – Protocolo Modbus Mestre/Escravo

DNP - Protocolo de Rede distribuída (Distributed Network Protocol)

BACnet – Protocolo para comunicação com IED's que usam o protocolo **B**uilding **A**utomation and **C**ontrol **Net**works

Detectomat – Protocolo p/ comunicação com centrais de incêndio Detectomat

2.3 SPPCom – Monitor de Comunicação

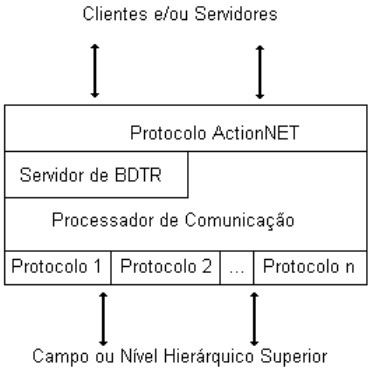
O SPPCOMFG é o aplicativo de tempo real do Sistema ***ActionView*** responsável pela comunicação com o campo ou com outras estações de trabalho e pela supervisão e monitoração em tempo real.

O detalhamento de suas funcionalidades é feito no último capítulo do manual do módulo de tempo real (ActionRU), tendo o mesmo título deste item “SppCom – Monitor de Comunicação”.

3. Rede ActionView

3.1 Introdução

O ActionView é um sistema distribuído, cujo servidor de comunicação e Base de Dados de Tempo Real (BDTR) tem a arquitetura conforme apresentado na figura abaixo:



Este servidor chamado SppComFG serve comunicação e Base de Dados de Tempo Real às demais estações do ActionView. Em projetos onde existem diversas estações de trabalho, sobre o ponto de vista de protocolos de comunicação, podem-se ter:

- Estação mestre: responsável por toda a comunicação com o campo a um dado instante. Ela lê dados do campo através de diversos canais de comunicação, com variados protocolos, e os serve às estações clientes, através de um canal TCP/IP. Para isso, utiliza o protocolo proprietário do ActionView intitulado ActionNET. Este protocolo é totalmente documentado no "Manual ActionProtocolos ActionNET.doc". A base de dados de parâmetros só existe no MESTRE e no ESCRAVO.
- Estações Clientes: são estações que tem um único canal de comunicação, o ActionNET, através do qual recebem dados de tempo real (BDTR) do MESTRE e enviam comandos. Estas estações não têm base de dados de parâmetros local, elas apontam para a base do mestre e do escravo, respectivamente.
- Estação Escravo: é uma estação que, a um dado instante, é um cliente como os demais; mas tem a função adicional de monitorar o funcionamento do MESTRE e, na falha deste, assumir a posição de mestre. Esta estação, portanto, deve também ter a capacidade de comunicar-se com o campo e ter uma base de dados de parâmetros.

Este capítulo descreve como configurar estações MESTRE, ESCRAVO e CLIENTE. Em projetos com uma única estação, estas informações não devem ser consideradas.

3.2 ActionNET e StandBY (Servidor X Clientes)

Esses protocolos só existem em arquiteturas que possuem mais de uma estação de trabalho:

- StandBy: Arquitetura MESTRE x ESCRAVO e
- ActionNET: Arquitetura MESTRE x CLIENTES.

Os protocolos ActionNET e StandBy são internos ao ***ActionView***, sendo usados na troca de mensagens entre estações SERVIDORAS e CLIENTES.

3.3 Modos de Operação de Estações do ActionView

Mestre ou Servidor de Eventos Tratados:

Corresponde ao computador que está responsável, no momento, pela comunicação com o campo e, eventualmente, com o nível hierárquico superior. Em arquitetura dual, este computador é o MESTRE e SERVIDOR DE DADOS TRATADOS.

Ele tem a máquina de estados que disponibiliza eventos, alarmes e medidas a todas as máquinas CLIENTES; assim como é o responsável por todos os comandos enviados ao campo.

Assim, esse computador centraliza toda a troca de mensagens entre computadores e o campo. Exemplificando algumas ações:

- O operador de uma máquina CLIENTE executa um comando: esse comando é enviado ao MESTRE / SERVIDOR DE DADOS TRATADOS que o envia ao campo;
- O operador de uma máquina CLIENTE faz a alteração do parâmetro de uma variável: essa alteração é feita diretamente na base do MESTRE e sincronizada com a base do ESCRAVO, automaticamente. Em aplicações com MESTRE e ESCRAVO a base de dados de parâmetros deve ser, obrigatoriamente, Microsoft SQL Server, para que a sincronização automática funcione.
- O operador de uma máquina cliente solicita a tela de eventos correntes: é aberta uma tela vazia de sumários de eventos e apresentada uma janela com os dizeres “Sumário de Eventos – Aguarde”. A seguir, é feita uma solicitação ao MESTRE / SERVIDOR DE DADOS TRATADOS do conteúdo dessa tela. O MESTRE / SERVIDOR DE DADOS TRATADOS, se diferente do SERVIDOR de históricos, fará uma solicitação a esse, informando a máquina solicitante. O SERVIDOR de históricos enviará o conteúdo da tela de eventos solicitada ao requisitante, removendo a janela de “Aguarde”.

  As seguintes observações devem ser feitas sobre essa solicitação:

  - O processo é totalmente assíncrono, assim, na máquina CLIENTE, enquanto não chegam os eventos, o operador pode mudar de tela ou mesmo executar comandos que terão prioridade sobre os eventos (irão ”furar a fila do MESTRE”);
  - O MESTRE / SERVIDOR DE DADOS TRATADOS sempre envia em tempo real eventos para todos os CLIENTES com tela de eventos aberta. Assim, enquanto não chegam os eventos do SERVIDOR de histórico, serão colocados nessa tela todos os eventos que ocorrerem em tempo real após a solicitação da tela;
  - No caso de falha do SERVIDOR de históricos, só aparecerão na tela os eventos posteriores a solicitação.

Escravo:

Em uma arquitetura dual, corresponde ao computador ESCRAVO no momento. O ESCRAVO, sobre o ponto de vista do operador, funciona como um cliente qualquer, mas pode assumir o papel de máquina MESTRE se a tal máquina apresentar algum tipo de problema.

Clientes e Unicamente Servidores de IHM:

Correspondem a qualquer computador que não serve nenhum dado, sendo apenas um posto de operação.

Servidor de Históricos:

Pode ser qualquer computador CLIENTE ou o computador MESTRE em uma configuração dual. Pode existir apenas um SERVIDOR de históricos, o qual tem por função ativar o processo HISTPESC, responsável pela resposta a consultas históricas. Os demais processos, ao realizarem uma consulta a dados históricos, fazem uma solicitação ao MESTRE / SERVIDOR DE DADOS TRATADOS. Este último encaminha a resposta ao SERVIDOR de dados históricos.

Arquitetura com Multiservidores

Uma arquitetura MULTISERVIDORES seria adequada para instalações com um número muito grande de canais de comunicação com o campo, na qual o grande número de canais pudesse comprometer o desempenho dos servidores. Neste caso se teria mais de um conjunto de servidores Mestre-Escravo, cada um dos quais dedicado a comunicar-se com um subconjunto dos canais. Por exemplo, cada conjunto se incumbiria da supervisão das SEs de uma regional. Fariam parte da instalação uma ou mais estações Clientes IHM, para serem utilizadas pelos operadores. As configurações necessárias, e características da arquitetura são as seguintes:

- Em todos os arquivos de parametrização (.INI) da instalação se deve ter o parâmetro [Monitoring] Multiservidores = 1;
- A base de dados para todos (servidores e clientes) será uma única (possivelmente com réplicas entre mestres e escravos) com todos os sistemas, grupos e pontos da instalação.
- Na definição dos Sistemas, segundo nível hierárquico, na base de dados, deverá ser especificado o Servidor Mestre que se encarregará da supervisão de todo aquele sistema, seus grupos e pontos. Vários sistemas poderão ser supervisionados pelo mesmo servidor.
- Os números de identificação dos servidores e estações clientes são quaisquer, preferencialmente seqüenciais. O importante é o Modo de operação de cada estação.
- Ao definir-se servidores como modo escravo, será apresentada lista de servidores mestres já cadastrados para escolha do servidor mestre que faz conjunto com este escravo.
- Basicamente, um conjunto mestre-escravo não conhece nem se comunica com os outros conjuntos. Cada mestre e escravo do mesmo conjunto funcionam como no caso de um único conjunto.
- Cada estação cliente terá um canal ActionNet cliente para cada conjunto de servidores aos quais deseja comandar e supervisionar dados em tempo real. Receberá de cada servidor, atualmente em modo mestre, os dados dos pontos definidos nos sistemas sendo tratados pelo servidor em questão.
- Para o operador da estação cliente o fato de existir mais de um servidor é transparente. Para o envio de telecomandos, o próprio sistema se encarregará de enviar o telecomando para o servidor correto, no qual o ponto de saída está cadastrado
- Na definição dos canais de comunicação StandBy e ActionNet, os parâmetros IP Remoto Mestre e IP Remoto Escravo devem ser preenchidos com o nome do computador, definido em Painel de Controle – Sistema.
- Para cada conjunto mestre-escravo a definição de canais StandBy e ActionNet, é feita da mesma forma que a descrita no item seguinte.

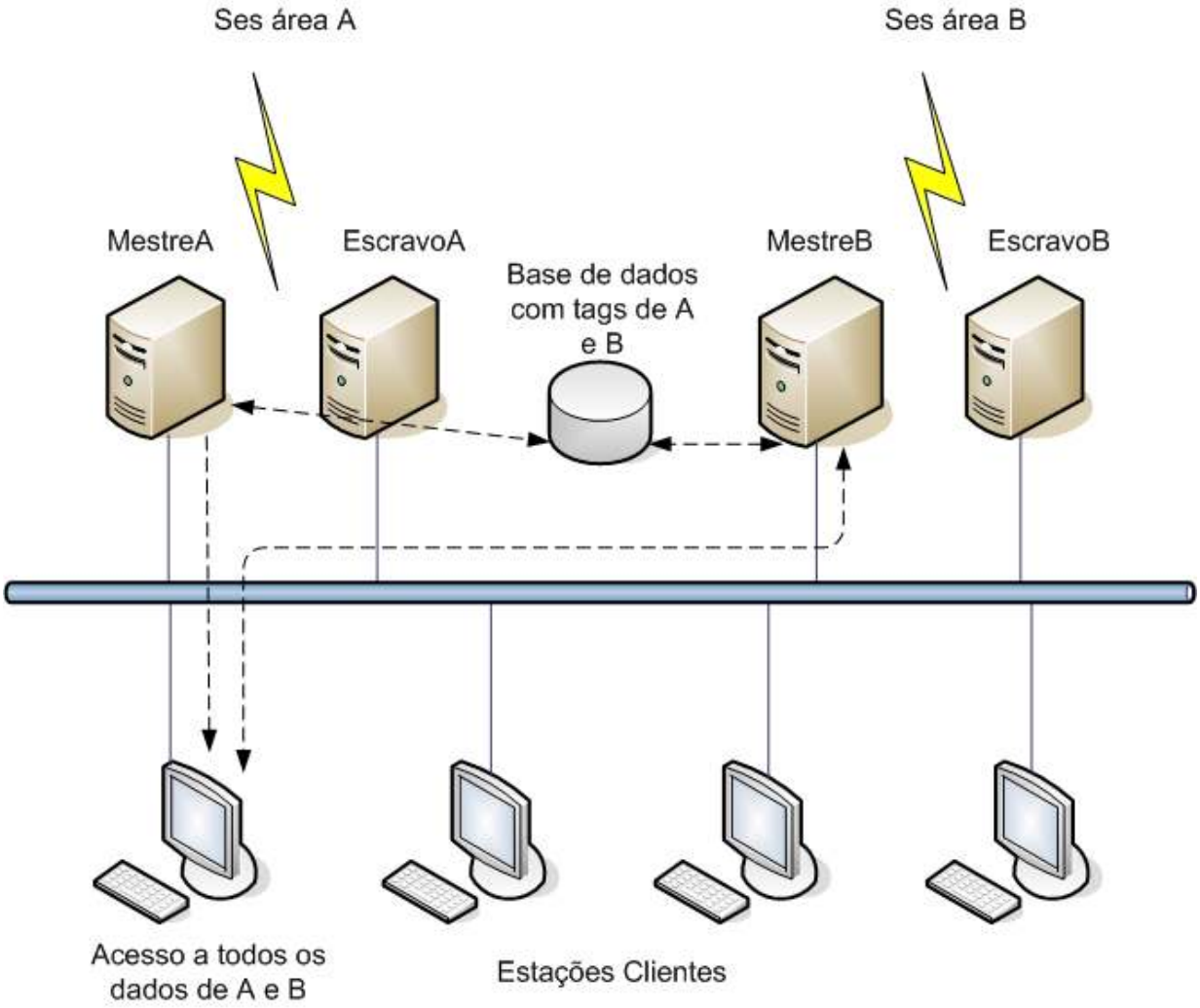


*Figura **1** – Arquitetura Multiservidores*

3.4 Exemplificando a Utilização Desses Protocolos

A seguir são listados alguns exemplos de configuração de postos de trabalho em rede utilizando o ActionView. São indicados os canais que precisam ser configurados em cada caso.

Arquitetura com dois computadores: sendo um MESTRE e um ESCRAVO

Apenas dois canais são definidos, com o protocolo StandBy, no arquivo de projeto de cada computador. Então define-se os canais que implementam a comunicação com o campo e nível hierárquico superior, se houver;

Os dois canais StandBy a serem definidos no MESTRE são:

(1) Um do tipo REDE SERVIDOR para servir solicitações do microcomputador ESCRAVO.

(2) Um do tipo REDE CLIENTE que irá se conectar ao canal servidor do escravo.

No ESCRAVO haverão os mesmos dois tipos de canais, já que quando houver mudança de posição operacional entre mestre e escravo esta simetria será necessária. As portas são cruzadas entre mestre e escravo e portas servidoras e clientes.

Arquitetura com dois computadores, sendo um MESTE e um CLIENTE

Define-se apenas um canal com protocolo ActionNET no arquivo de projeto de cada computador e, no computador MESTRE, define-se também os canais que implementam a comunicação com o campo e com nível hierárquico superior;

Arquitetura com três computadores, sendo um MESTRE um ESCRAVO e um CLIENTE

Define-se três canais no arquivo de projeto do MESTRE e do ESCRAVO (2 StandBY + 1 ActionNET) e um canal no arquivo de projeto do Cliente (ActionNET). Além disso, no arquivo de projeto do MESTRE e do ESCRAVO, definem-se os canais que implementam a comunicação com o campo e nível hierárquico superior.

O arquivo base de projeto (*.INI) deve ser feito completo para a Estação Mestre. Depois de pronto, através do “Menu Ferramentas - Criar Projeto – Escravo ou Cliente” obtém-se arquivos para utilização nos outros postos da rede. Estes arquivos encontram-se localizados na pasta “C:\Windows” e devem ser copiados para o mesmo diretório das máquinas ESCRAVO e CLIENTE, respectivamente.

3.5 Sigla do Módulo

Conforme deve ser colocada no arquivo INI (parâmetro Protocolo) e na tabela de Módulos de Comunicação na base de dados:

a) STANDBY – Protocolo entre MESTRE e ESCRAVO

b) ACTIONNET – Protocolo entre SERVIDOR E CLIENTES

Atenção: Como esse é um protocolo interno do ***ActionView***, diferentemente dos outros protocolos, a seção de definição dos parâmetros do protocolo é a seção [REDE SPPCOMFG] que define os parâmetros de tempos de solicitação de dados na rede, e outras opções do protocolo ActionNET.

3.6 Janela de Configuração de Standby e ActionNet

A configuração de canais de comunicação entre as estações da rede ActionView pode ser feita no aplicativo AvStudio da forma descrita no item Edição de Canais de Comunicação do Manual de Configuração – ActionStudio.

3.7 Canais Standby - Mestre x Escravo

Para a criação de canais entre Mestre e Escravo deve-se escolher o tipo REDE e o protocolo STANDBY. Este protocolo somente estará liberado na lista da janela se tiver sido definido, em POSTOS de TRABALHO, estações em modo Mestre e Escravo.

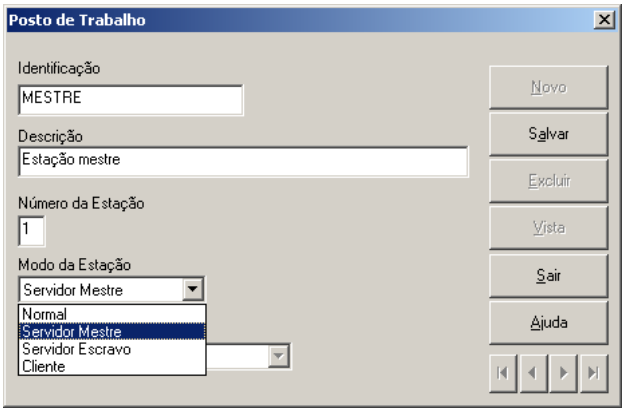


Figura 2 - Definindo Posto de Trabalho

O primeiro canal to tipo StandBY, definido no MESTRE, é servidor de dados para o ESCRAVO, sendo definido o número da porta de serviço do TCP/IP (# port) no qual o canal CLIENTE (ESCRAVO) vai tentar se conectar. Somente uma conexão a esta porta é permitida, existindo, assim, um único ESCRAVO. O segundo canal do tipo StandBy, definido no MESTRE, é cliente de dados do ESCRAVO, sendo utilizado para conectar-se no canal servidor do computador ESCRAVO. Deve-se, na pasta rede, definir o nome (ou IP na rede) do escravo e o número da porta TCP/IP (# port) em que o escravo vai esperar a conexão.

No arquivo de projeto da estação ESCRAVO devem ser definidos também dois canais do tipo StandBY, porém com o número de portas TCP/IP invertidas para permitir a conexão. Para obter este outro arquivo de projeto, uma vez já configurado o do mestre, use o menu “Ferramentas - Criar Projeto - Posto escravo”.

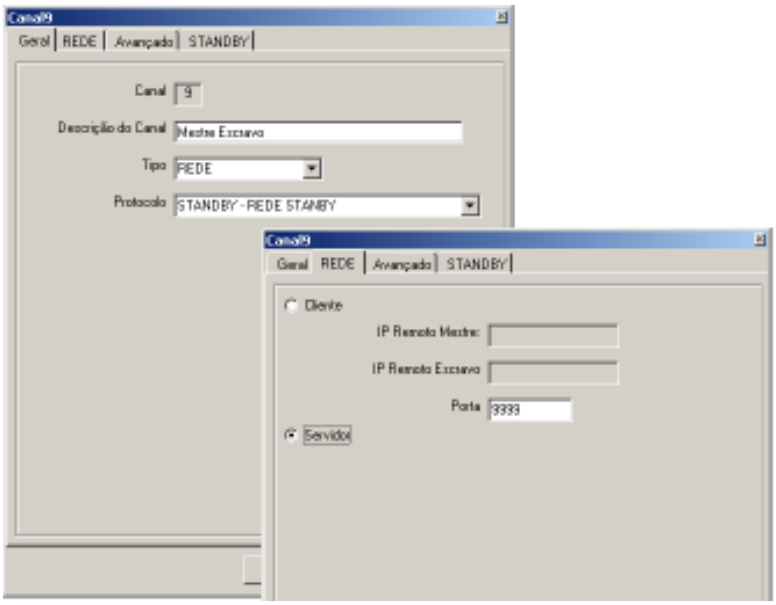


Figura 3 – Canal Standby Servidor Definido no Mestre

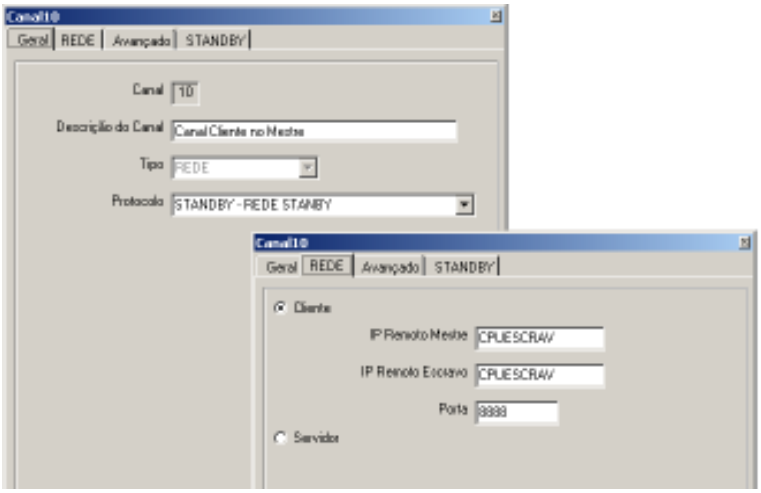


*Figura **4** – Canal Standby Cliente Definido no Mestre*

Canais ActionNet – Servidores (Mestre ou Escravo) x Clientes IHM

Para a conexão entre os servidores Mestre ou Escravo com as demais estações clientes IHM, é utilizado o protocolo ActionNET. Este é idêntico ao StandBy, a menos de sua utilização exclusiva entre servidores e clientes ActionView.

Este canal de comunicação deve ser definido no Mestre e no Escravo como “canal servidor rede”. Os clientes devem ser definidos como “cliente rede”, usando o mesmo número de porta definido nos servidores. Nos clientes são, ainda, indicados como “estação remota mestre” o nome do servidor mestre, e como “estação remota escrava” o nome do servidor escravo. Assim um cliente, ao ser iniciado, tenta conectar-se com o MESTRE e, se esta conexão falhar, ele tenta conectar-se automaticamente ao escravo, e assim sucessivamente até obter êxito.

Canal ActionNET servidor definido no Mestre e no Escravo para conexão do Cliente IHM.

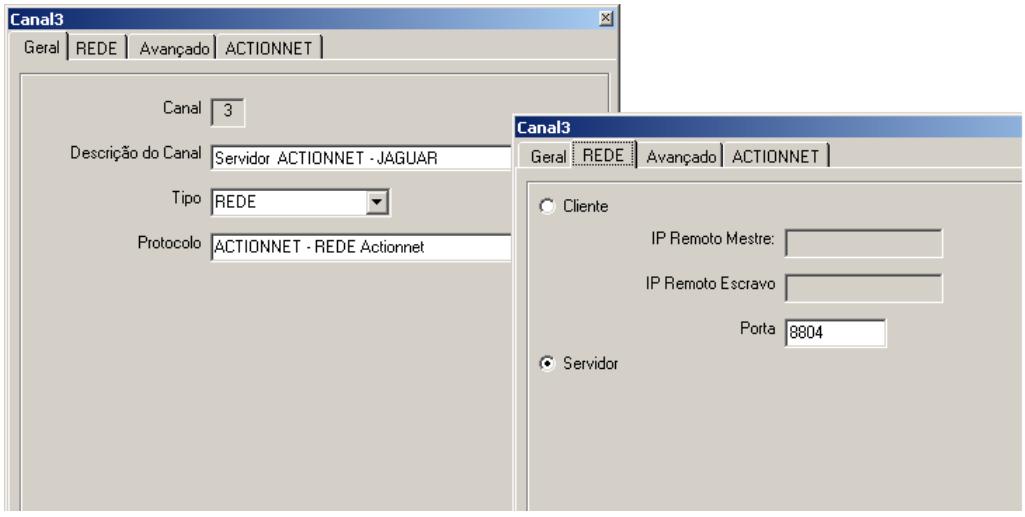


*Figura **5** – Servidores (Mestre ou Escravo) x Clientes IHM*

Canal ActionNET cliente definido Cliente IHM para conexão aos Mestre e Escravo.

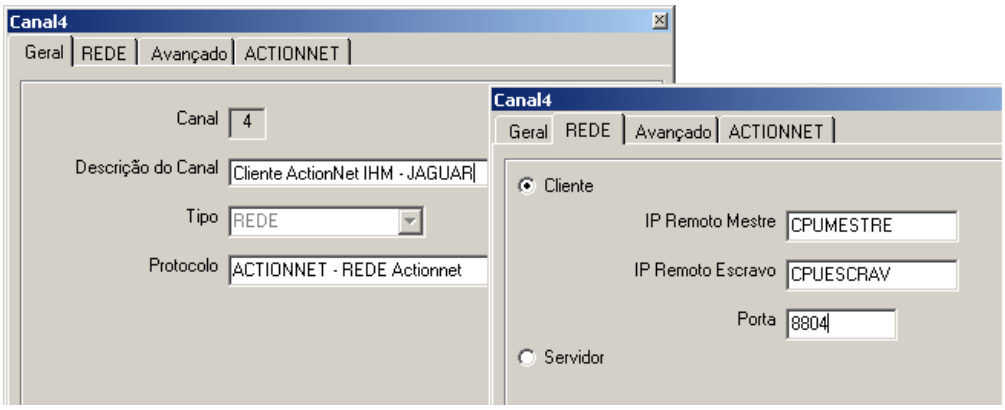


Figura 6 – Definindo IHM Cliente

Parâmetros protocolo ActionNET e StandBy

Os parâmetros dos dois protocolos são idênticos e estão na seção [REDE SPPCOMFG] do arquivo de parametrização do projeto (*.INI). Em sua maioria, estes parâmetros podem ser deixados com os valores padrão que são mostrados na pasta STANDBY e ACTIONNET, como valores iniciais.

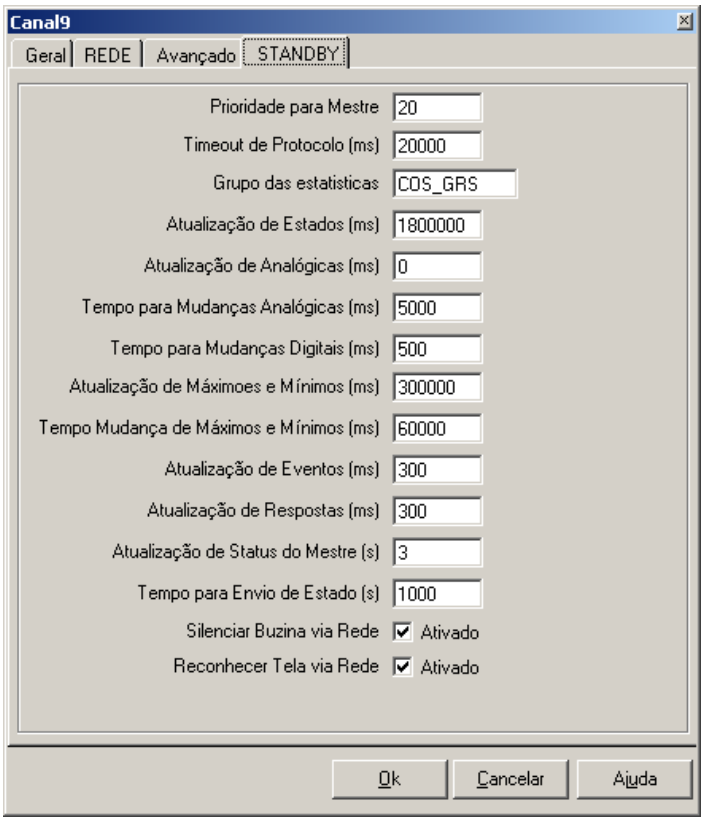


*Figura **7** – Atributos do canal Standby*

Atualização de Estados (Todos Estados=300000)

Período de tempo, em milisegundos, entre dois envios consecutivos de solicitação de atualização geral de estados. Feita por estações clientes para a estação mestra.

Atualização de Analógicas (TodasAnalogicas=0)

Período de tempo, em milisegundos, entre dois envios consecutivos de solicitação de

atualização de todas as medidas analógicas. Feita por estações clientes para a estação mestra.

Tempo para Mudança Analógicas (MudancasAnalogicas=5000)
Período de tempo, em milissegundos, entre dois envios consecutivos de solicitação de mudanças de medidas analógicas. Feita por estações clientes para a estação mestra.

Tempo para Mudança Digitais (MudancasDigitais= 3000)
Período de tempo, em milissegundos, entre dois envios consecutivos de solicitação de mudanças de estados de pontos digitais. Feita por estações clientes para a estação mestra.

Atualização de Máximos e Mínimos (TodasMaxMin=300000)
Período de tempo, em milissegundos, entre dois envios consecutivos de solicitação de todos os valores atuais dos máximos e mínimos ocorridos neste dia. Feita por estações clientes para a estação mestra.

Tempo para Mudança de Máximos e Mínimos (MudancasMaxMin=60000)
Período de tempo, em milissegundos, entre dois envios consecutivos de solicitação de mudanças dos valores dos máximos e mínimos. Feita por estações clientes para a estação mestra.

Atualização de Eventos (Eventos=300)
Período de tempo, em milissegundos, entre dois envios consecutivos de solicitação de novas mensagens de eventos. Feitos por estações clientes para a estação mestre.

Atualização Respostas (Respostas = 300)
Período de tempo, em milissegundos, entre dois envios consecutivos de solicitação de novas mensagens de respostas de pedidos de alterações paramétricas. Feita pela IHM de clientes para a estação mestra.

Atualização Status Mestre (IHMStatus = 3)
Período de tempo, em segundos, entre dois envios consecutivos de solicitação do Status do Mestre ou do Servidor Histórico. Feito pelos programas da IHM nas máquinas clientes.

Tempo para Envio de Estado (Tempo de Envio de Estados=1000)
Período de tempo, em segundos, entre dois envios consecutivos de estado atual. Feito pela máquina escrava para a máquina mestra.

Silenciar Buzina Via Rede=1
Parâmetro que controla se o comando de Silenciar Buzina, efetuado em uma estação de trabalho, deve ser enviado automaticamente para as outras estações da rede para também silenciar a buzina destas últimas. Valor = 0 indica para **não** ser enviado.

Reconhecer Tela Via Rede=1
Parâmetro que controla se o comando de Reconhecimento em Telas, efetuado em uma estação de trabalho, deve ser enviado automaticamente para as outras estações da rede para também reconhecer alarmes em suas telas. Valor = 0 indica para **não** ser enviado.

Mudancas=300 (só apresentado no arquivo de projeto (.INI)*
Período de tempo, em milissegundos, entre dois envios consecutivos de solicitação de mudanças de estado (analógicas e digitais). Feita por estações clientes para a estação mestra.

Mestre = <nome da estação mestre> (só apresentado no arquivo de projeto (.INI)*
Nome do microcomputador Mestre, como conhecido pela rede. Os nomes aqui mostrados são os que foram cadastrados na tabela de Postos de Trabalho. Somente lá podem ser alterados.

Escravo =<nome da estação escrava>

Nome do microcomputador Escravo, como conhecido pela rede. No caso de uma única estação, esta deve ter seu nome repetido neste parâmetro.

4. OPC – Ole for Process Control

4.1 OPC – Ole for Process Control - Cliente OPC

OPC é a denominação de uma interface padrão, aberta, definida originariamente pela Microsoft para o intercomunicação entre microcomputadores e IED's, utilizados em automação industrial. Hoje, esse protocolo é mantido através de uma fundação de usuários OPC: http://www.opcfoundation.org/.

O módulo de comunicação AVOPC.DLL do sistema ***ActionView***, atua como um cliente OPC v. 1.0 e v 2.0 para um servidor OPC 1.0 ou 2.0.

O módulo AVOPC.DLL trabalha, basicamente, com os dados do tipo:

- entradas analógicas: variáveis analógicas lidas dos IEDs
- entradas digitais: variáveis digitais lidas dos IEDs
- Tag de tempo: tempo em que uma variável foi lida
- saídas digitais: saídas do tipo digital dos IED's
- saídas analógicas: saídas do tipo analógico dos IEDs
- cadeias de caracteres: textos associados a variáveis dos IEDs

4.1.1 Configuração de Parâmetros para OPC

O canal OPC é do tipo DUMMY e sua ficha de parâmetros é descrita abaixo:

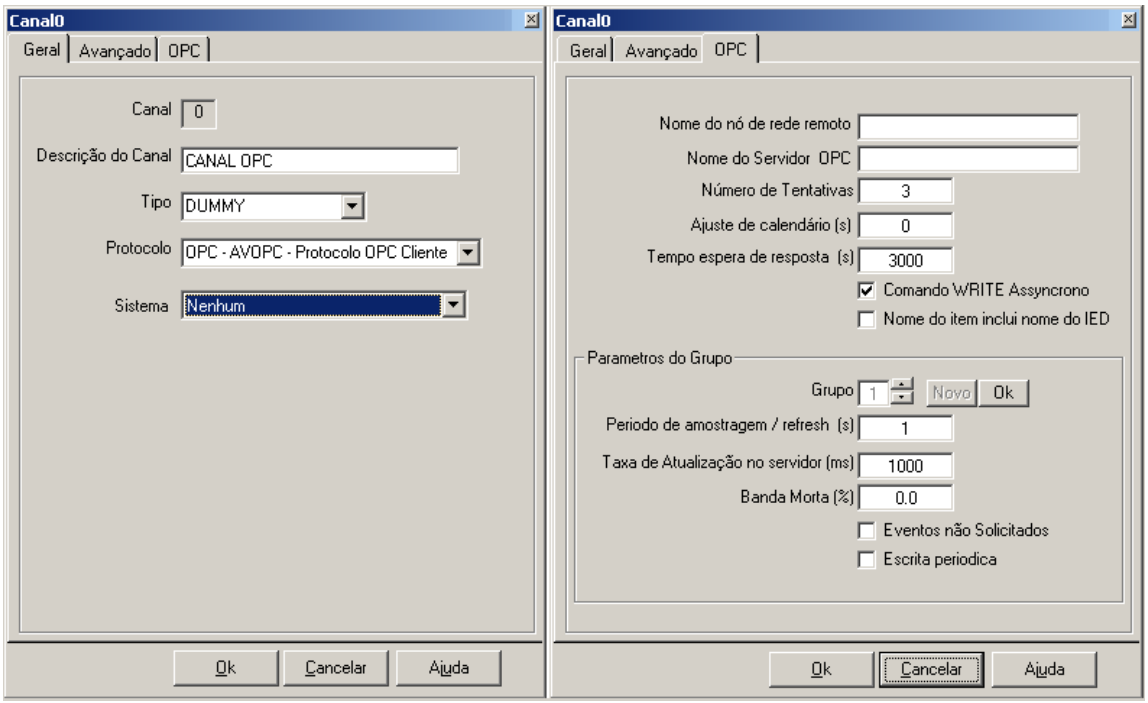


Figura 8 - Configuração de Parâmetros para OPC

Parâmetros Gerais do Canal OPC

Nome do Nó de rede Remoto (OPCRemoteNode)

Nome ou IP na rede do computador remoto em que está instalado o servidor OPC que se deseja conectar. Se o servidor OPC estiver no próprio computador, pode-se deixar em branco este campo.

Nome do Servidor OPC (OPCServerName)

Neste campo deve ser especificado o nome do programa Servidor OPC ao qual se deseja conectar. Para facilitar a especificação, basta um duplo clique com o botão esquerdo do mouse sobre o campo que aparecerá uma janela mostrando todos os servidores OPC encontrados no microcomputador, indicado no campo *Nó de rede Remoto* descrito acima. Basta escolher um dos servidores e pressionar o botão OK, que o nome será transferido para o campo da janela de configuração (*para se conectar ao OPC Server de outro computador, os dois devem estar no mesmo domínio e com mesmo usuário registrado.*

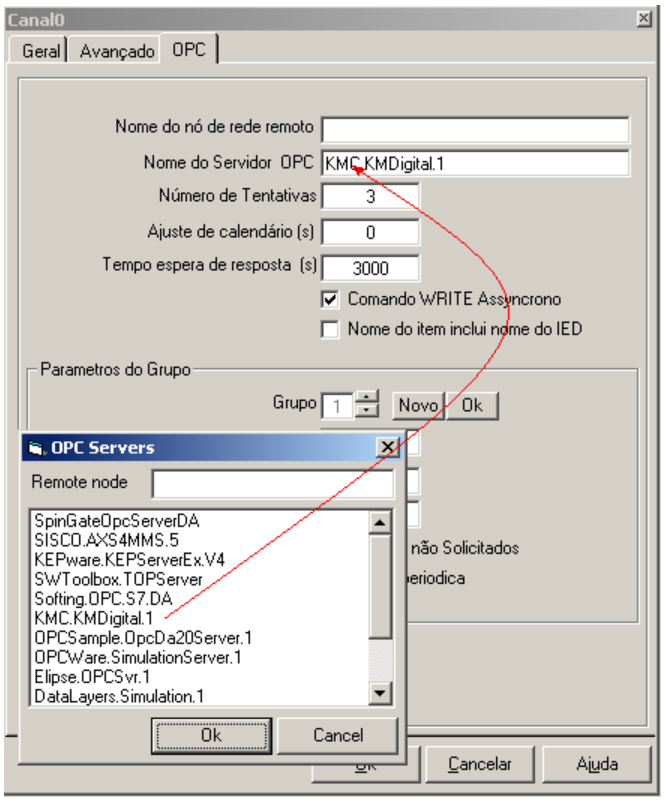


Figura 9 - Parâmetros Gerais do Canal OPC

Numero de tentativas (MaxRetry = 2)

Número de tentativas de reenvio de uma mesma mensagem de leitura para o servidor OPC. Após estas tentativas, será gerado evento de Falha de Comunicação com o servidor.

Tempo de ajuste de Calendário (TimeCalendar=30)

Período de tempo, em segundos, entre dois envios consecutivos de solicitação de ajuste de calendário. Valor = 0 informa que essa mensagem não deve nunca ser enviada, a menos de situações especiais que são inicialização, reset do IED e solicitação do operador através do menu no SPPCOMFG.

Tempo de espera de Resposta (TimeOut=3)

Período máximo de tempo em segundos que o módulo de comunicação aguarda por uma

resposta a um pedido de leitura enviado ao servidor OPC. Após este tempo são feitas tentativas de envio da mesma solicitação.

Comando WRITE Assíncrono (AsyncWrite=1)

Marcando esta opção os comandos de escrita no servidor serão feitos utilizando a forma de escrita Assíncrona , sem espera. É o modo mais utilizado, a escrita é feita no servidor e este fará a escrita no device e o controle da comunicação, sem prender o aplicativo ActionView.

Nome do Item inclui Nome do IED (ItemNameWithDevice=1)

Marcando esta opção, a especificação do campo Endereço2 na tabela CANAIS, poderá ser feita com o nome completo do item, incluindo a parte de DeviceName.

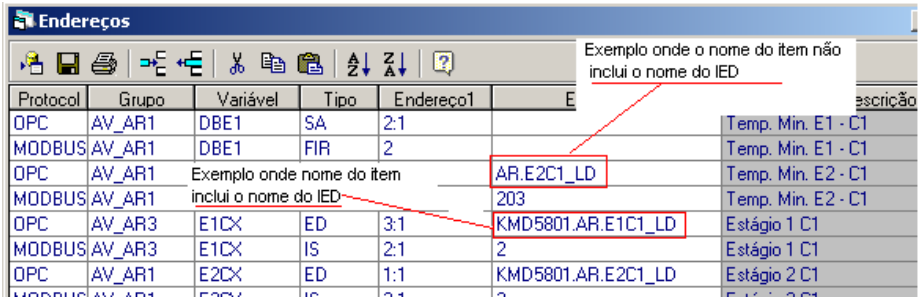


Figura 10 - Endereços

Parâmetros de Grupos de Itens OPC

Um grupo é definido como um conjunto de variáveis que terão os mesmos atributos de leitura. Assim, por exemplo, variáveis digitais e analógicas podem ser lidas com diferentes freqüências de leitura.

Grupo e Botões Novo e OK

O campo grupo é utilizado para especificar o número do grupo, que pode ser de 1 a 15. Devem ser definidos tantos grupos quantos conjuntos de variáveis com o mesmo tratamento. Os números devem ser seqüenciais e consecutivos, pois o driver para no primeiro grupo não definido. O botão novo, aumenta o número do grupo e limpa os campos de parâmetros para a entrada de novos parâmetros para o novo grupo. Após digitar os parâmetros, pressionar o botão OK para salvar os parâmetros deste novo grupo. Para se visualizar os parâmetros de cada grupo já definido, deve-se usar os botões de seta para cima e para baixo, ao lado do campo grupo.

Período de amostragem / Refresh (em milissegundos) (TempoGrupo<n>=5)

Período de tempo, em segundos, entre dois envios consecutivos de solicitação de leitura, solicitação de escrita ou solicitação de “refresh” cíclico de todos os pontos definidos no GRUPO correspondente. Se = 0, indica para nunca enviar este comando, a menos de situações especiais, como na inicialização do sistema.

No caso de ser especificado para o grupo, *Eventos não Solicitados*, este tempo será utilizado para solicitação de refrescamentos cíclicos (leituras de integridade). No caso de estar marcado *Escrita Periódica,* ao invés de leitura, será feita escrita periódica de todos os itens do grupo, com esta periodicidade.

Taxa de Atualização no Servidor (UpdateRate<n>=500)

Período de tempo, em millisegundos, entre duas solicitações consecutivas de leitura de todos os pontos deste grupo a ser feita pelo servidor OPC.

Banda Morta (DeadBand<>=1.0)

Valor percentual do fundo de escala das variáveis analógicas, utilizado pelo servidor OPC para a geração de eventos, quando a variação do valor destas variáveis ultrapassar este percentual.

Eventos não solicitados

Marcando esta opção, fará com que o cliente ActionView se conecte ao servidor como um recebedor de eventos espontâneos. Não serão feitos pedidos de leitura ciclicamente, a menos de pedidos de "refresh" no tempo de amostragem especificado em *Período de amostragem*, acima. Os eventos não solicitados de variáveis digitais serão recebidos quando houverem alterações. Para variáveis analógicas, o servidor deverá gerar eventos quando a variação do valor dos pontos ultrapassar a banda morta acima definida.

Escrita Periódica

Marcando esta opção, o sistema considera que o grupo é para escrita e não para leitura. Serão executados ciclicamente, com a periodicidade definida em *Período de Amostragem*, acima, solicitação de escrita dos valores atuais destes tags nos itens OPC, definidos para este grupo.

4.1.2 Configuração de IEDs no OPC

A janela mostrada a seguir é utilizada para a configuração de parâmetros de cada um dos IEDs para canais OPC.

Figura 11 - Configuração de IEDs no OPC

Endereço do IED (UtrAddress<n>=<endereço1>)

Endereço do IED neste canal. É o endereço real do IED que será usado também no <endereço-1> da tabela de canais.

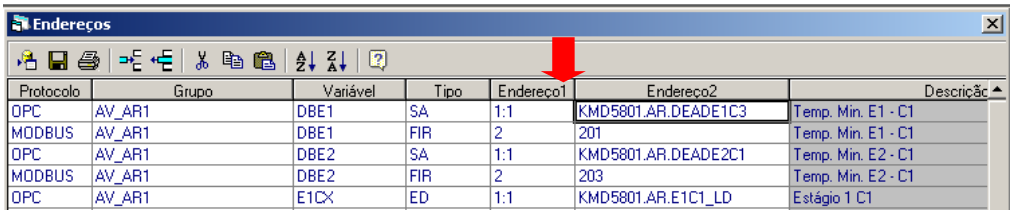


Figura 12 - Endereço de IED no OPC

Descrição do IED

Campo documentacional sobre o IED.

Device Name (DeviceName<n> = <nome do device para o servidor opc>)

Será o nome designado para este IED no Servidor OPC. Na sintaxe OPC, os nomes de

itens normalmente são iniciados pelo nome do IED em que se encontram os pontos de entrada / saída correspondentes.

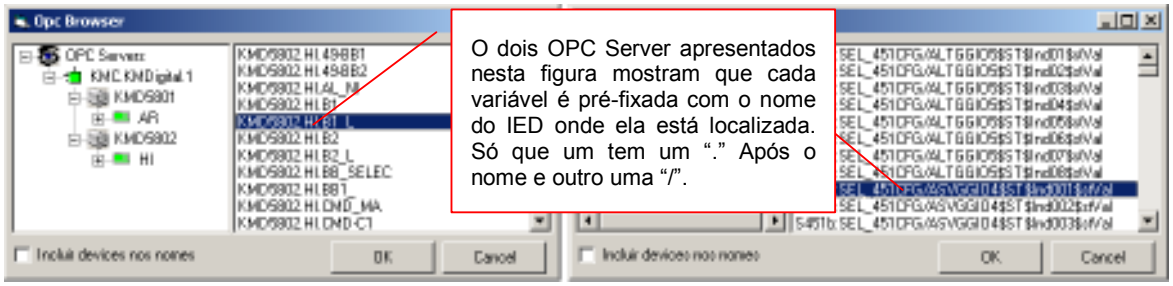


Figura 13 – Endereço 2 – detalhes OPC

Para facilidade de uso em diferentes servidores OPC, o caractere que separa a identificação do IED da identificação do ponto deve ser colocado neste texto. No caso do servidor SISCO AX-S4 MMS, é utilizada a barra (/).

Exemplo:

UTRAddress1=1

DeviceName1=RELGE:UCADevice/

4.1.3 Uso do OPC no ActionView Como Gateway

Uma vez que os sistemas operacionais Windows (XP e 2000) suportam automaticamente o protocolo OPC, esse protocolo tem sido usado como "gateway" entre protocolos de IED's, utilizados com supervisórios que executam em ambiente Windows. Dessa forma, diversas empresas disponibilizam gateways OPC que traduzem o protocolo do seu IED para um servidor OPC, como o servidor abaixo que disponibiliza mais de 40 protocolos:

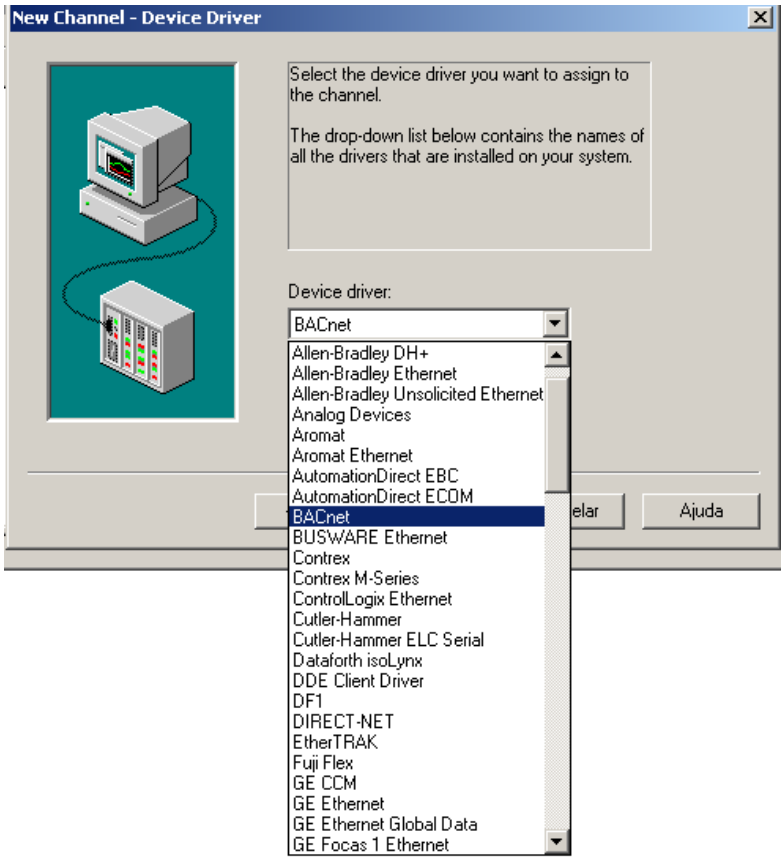


Figura 14 - Uso do OPC no ActionView como Gateway para protocolos não suportados

Adquirindo-se o servidor OPC de uma empresa, instala-se o mesmo no computador do software SCADA, e é possível implementar a comunicação com o IED através desse OPC Server.

Todos os servidores OPC permitem, através do uso de um browser, a criação de:

- Canais de comunicação;
- IED's existentes em um canal;
- Pontos de entrada e saída, analógicos e digitais existentes em nos IEDs.

Esses pontos, utilizando o próprio browser dentro do ActionView, podem ser endereçados na tabela de Canais.

Os tipos de pontos implementam os atributos básicos dos Itens do OPC e são:

Sigla	Código	Tipo de Sinal	Tipo de Ponto	Descrição em OPC GERAL
EA	0	analógico	Entrada	Entradas analógicas
ED	1	digital	Entrada	Entradas digitais
SA	2	analógico	saída	Escrita de "setpoints" em tabela. Envia o valor do ponto em Inteiro (16 bits)
SD	3	digital	Saída	Saídas digitais - Envia o parâmetro(16 bits)
SF	4	Analogico	Saida	Saída do valor atual do ponto em Float

SY	6	digital	Entrada	Pontos de sistema como Timeout
TS	7	Data / hora	Interna	Timestamp para um ponto com mesma sigla grupo/variável
BF	8	Bit fields	Entrada	Valores digitais ou analógicos obtidos como campos de bits em vetores de palavras de 32 bits(longs) ou 16 bits

Para se conhecer os pontos existentes em um IED conectado por um Servidor OPC, pode-se conectar ao servidor um cliente OPC com "browser". Assim, se conhecerá os pontos existentes e sua tipificação em OPC. No cadastramento de pontos na tabela CANAIS, há uma facilidade para mostrar os pontos dos servidores e fazer a transferência de ItensID diretamente para a tabela canais. Veja o item "Janela Browser OPC do ".

A figura a seguir mostra um exemplo onde um cliente OPC Kepware foi conectado ao Servidor SISCO AX-S4 MMS (UCA), que por sua vez estava conectado a um relé GE, que se comunica através do protocolo UCA. Foi criado um grupo e adicionados alguns itens que se desejava testar.

Pelos "Data Types" dos objetos, escolhe-se os tipos ActionView para a tabela CanaisPec. Floats e Words serão entradas analógicas (EAs). Booleans e bits serão entradas digitais (EDs). As datas deverão ser time-stamps (TS).

Certos objetos dos servidores OPC podem ser vetores de palavras de 32 bits (long arrays) ou de palavras de 16 bits (word arrays). É possível mapear variáveis do ActionView em campos de bits de elementos destes vetores usando Bit Fields (BF).

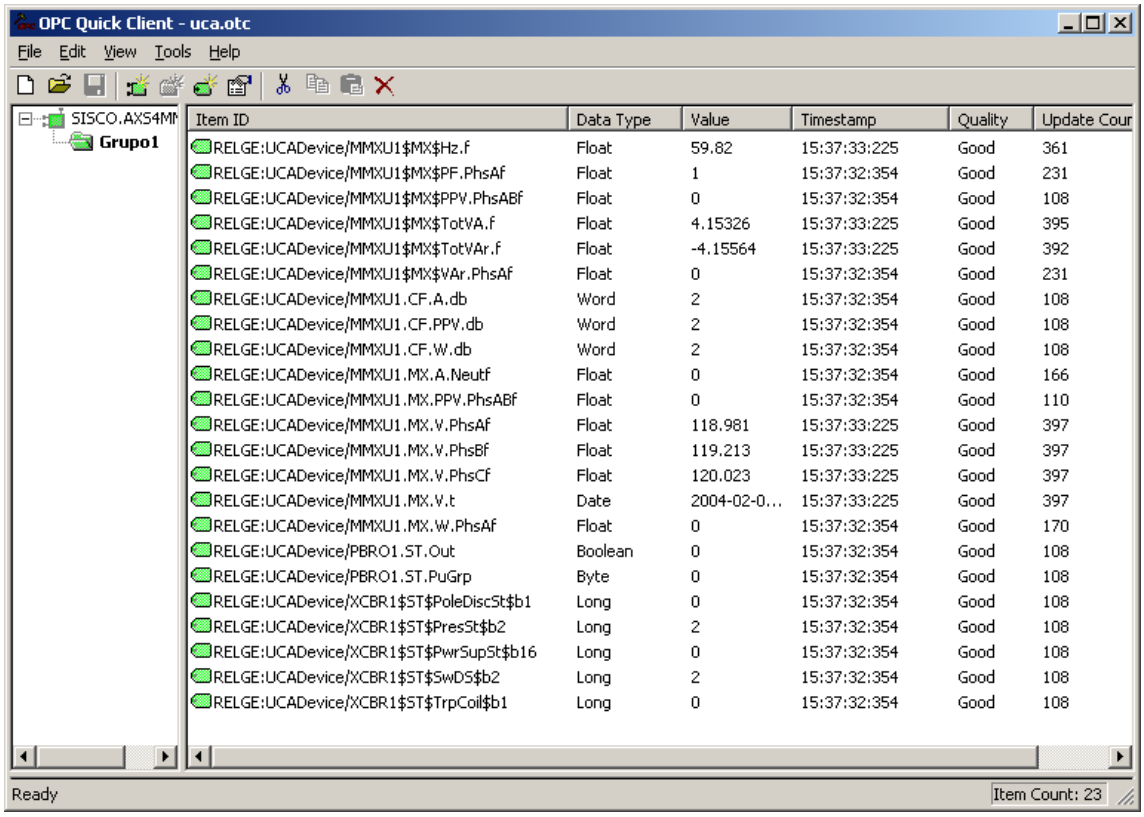
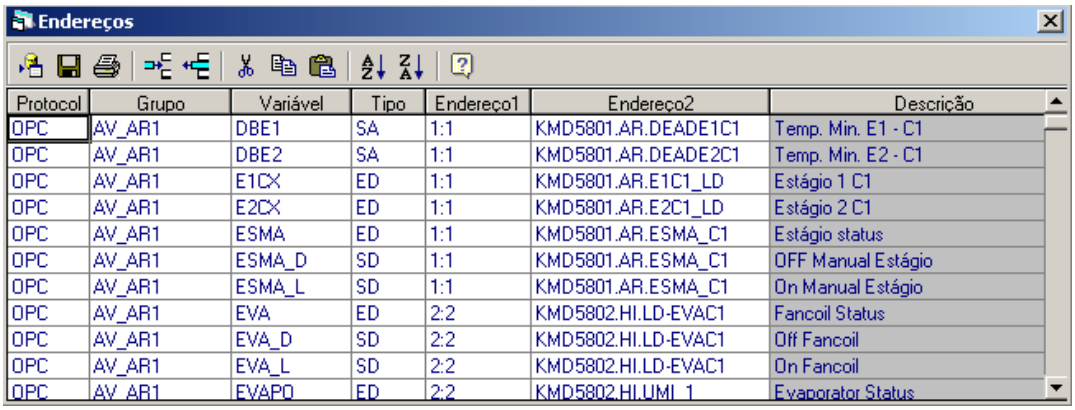


Figura 15 – Tipos de objeto OPC

4.1.4 Endereçamento dos pontos na tabela CANAISPEC



Protocol	Grupo	Variável	Tipo	Endereço1	Endereço2	Descrição
OPC	AV_AR1	DBE1	SA	1:1	KMD5801.AR.DEADE1C1	Temp. Min. E1 - C1
OPC	AV_AR1	DBE2	SA	1:1	KMD5801.AR.DEADE2C1	Temp. Min. E2 - C1
OPC	AV_AR1	E1CX	ED	1:1	KMD5801.AR.E1C1_LD	Estágio 1 C1
OPC	AV_AR1	E2CX	ED	1:1	KMD5801.AR.E2C1_LD	Estágio 2 C1
OPC	AV_AR1	ESMA	ED	1:1	KMD5801.AR.ESMA_C1	Estágio status
OPC	AV_AR1	ESMA_D	SD	1:1	KMD5801.AR.ESMA_C1	OFF Manual Estágio
OPC	AV_AR1	ESMA_L	SD	1:1	KMD5801.AR.ESMA_C1	On Manual Estágio
OPC	AV_AR1	EVA	ED	2:2	KMD5802.HI.LD-EVAC1	Fancoil Status
OPC	AV_AR1	EVA_D	SD	2:2	KMD5802.HI.LD-EVAC1	Off Fancoil
OPC	AV_AR1	EVA_L	SD	2:2	KMD5802.HI.LD-EVAC1	On Fancoil
OPC	AV_AR1	EVAPO	ED	2:2	KMD5802.HI.UMI_1	Evaporator Status

Figura 16 - Endereçamento dos pontos na tabela CANAISPEC

O endereçamento físico na tabela CANAISPEC é o seguinte:

Endereço1 – Tem a forma de um par de números separados por ":" como em <endereço_device>:<grupo> onde:

- <endereço_device> É um endereço físico do IED, único entre todos os IEDs conectadas a este servidor de 1 a 32767.
- <grupo> é o número de um grupo de pontos (ver configuração de pontos OPC).

Endereço2 - É o texto do ItemID deste item para o servidor OPC. Há duas formas de especificação deste campo, dependendo de como for feita a configuração de parâmetros do canal (parâmetro: *"Nome do item inclui nome do IED"*):

- Especificar apenas a parte que não é usada para definir o device conectado no servidor. O módulo de comunicação OPC, ao criar o item no servidor, juntará o DeviceName, com esta parte do ItemID para formar o ItemID completo. (Esta junção é apenas a concatenação dos dois strings. Se houver necessidade de um separador, como uma "/" ou um ponto, o mesmo deve ser incluído na definição do nome do IED)
- Especificar o ItemID completo já incluindo o DeviceName do IED, como apresentado pelos browsers.

Tipo BF - Campos de Bits (Bit Fields)

Nos casos em que o ItemID definir um item OPC - que é recebido pelo servidor como um vetor de palavras word ou longs para cada campo que se desejar extrair do vetor -, deve-se especificar um ponto no ActionView, complementando-se após o ItemID com a especificação:

:<índice do elemento>,<bit inicial>,<numero de bits>

Onde:

<*índice do elemento*>- Número de ordem, a partir de zero da palavra no vetor.

<*bit inicial*> - Número do bit entre 31 e 0 ou 15 e zero dependendo se o vetor é de longs de 32 bits ou words de 16 bits.

<*número de bits*> - Numero de bits do campo.

A seguir exemplo desta especificação

txtGroup	txtVariable	byteTipo	txtEndereco1	txtEndereco2	txtModulo
CMP_AL01	DNA_A	8	1:2	GLOBE.RP.GOOSE.DNA:1,7,2	OPC
CMP_AL02	DNA_X	8	1:2	GLOBE.RP.GOOSE.DNA:2,15,4	OPC
CMP_AL02	DNA_G	8	1:2	GLOBE.RP.GOOSE.DNA:3,12,4	OPC

Tipo SD – Saídas múltiplas

Nos caso de clientes OPC que necessitem envio de escrita de múltiplos campos, como em comandos de disjuntores em ***IEC-61850***, que uma estrutura de dados com vários campos deve ser enviada, utiliza-se o mesmo tag ActionView para vários registros na tabela de endereços, cada um deles com o nome do ItemID de cada um destes campos.

O dado a ser utilizado para preencher cada campo deve ser especificada como um campo de bits retirado do Parâmetro de Saída, definido no tag ActionView. Para a especificação dos campos concatena-se ao final do nome do ItemID string com a forma:

:<índice do elemento>,<bit inicial>,<numero de bits>

Onde:

<*índice do elemento*>- Sempre 0.

<*bit inicial*> - Número do bit entre 15 e zero inicial, mais significativo do campo de bits do Parâmetro de Saída.

<*número de bits*> - Numero de bits do campo

A seguir exemplo desta especificação

Protocolo	Grupo	Variável	Tipo	Endereço	Endereço2
OPC	ALIM_02	DJ_L	SD	1	iec61850server:E1Q1SB1C1/CSWI2COPos.Oper.ctlVal:0,1,2
OPC	ALIM_02	DJ_L	SD	1	iec61850server:E1Q1SB1C1/CSWI2COPos.Oper.Test:0,7,1
OPC	ALIM_02	DJ_L	SD	1	iec61850server:E1Q1SB1C1/CSWI2COPos.Oper.ctlNum:0,15:5
OPC	ALIM_02	DJ_L	SD	1	iec61850server:E1Q1SB1C1/CSWI2COPos.Oper.T:0,8,1
OPC	ALIM_02	DJ_L	SD	1	iec61850server:E1Q1SB1C1/CSWI2COPos.Oper.Check:0,15:5
OPC	ALIM_02	DJ_L	SD	1	iec61850server:E1Q1SB1C1/CSWI2COPos.Oper.operTm

Figura 17 – Exemplo de endereçamento OPC – Saída Digital (SD)

OBS: Os campos que forem de data, caso do *operTM* acima, serão preenchidos pelo módulo de comunicação com a data e hora atual, antes de ser enviado ao servidor OPC.

Etiqueta de Tempo (Timestamp)

Os servidores OPC, ao fazerem a leitura de IEDs, normalmente geram datação própria indicativa do momento da leitura do dado lido de campo. Esta datação é oferecida aos clientes OPC como um atributo conjuntamente com o valor lido. Esta datação é utilizada pelo ActionView como “timestamp”, para o valor lido.

No caso de alguns protocolos como, por exemplo, protocolo UCA, além desta datação, está sendo oferecido pelo IED como um objeto a parte, um “timestamp” criado pelo IED. No OPC este é um objeto independente do objeto, que traz o valor de uma medida ou estado de um equipamento.

Para o módulo de comunicação AVOPC solicitar este “timestamp”, é necessário que o mesmo seja tratado como um objeto como qualquer outro tipo de ponto, isto é, deve ser criada uma linha na tabela CanaisPec, com a sigla ItemId do objeto como conhecido no

servidor OPC e as siglas do correspondente objeto no ActionView. Existindo duas variáveis com o mesmo nome (<grupo><variável>), sendo uma tipo entrada digital ou analógica e outra TS (“timestamp”), o driver OPC juntará as duas e substituirá o “timestamp” do OPC Server pelo disponível na variável. Assim, na figura abaixo <CMP_AL01> <KV_B> terá como “timestamp” o valor vindo na variável de tipo TS.

Protocolo	Grupo	Variável	Tipo	Endereço1	Endereço2
OPCGERAL	CMP_AL01	50N	ED	1:1	XCBR1.ST.PresSt.b2
OPCGERAL	CMP_AL01	51AB	ED	1:1	XCBR1.ST.PwrSupSt.b16
OPCGERAL	CMP_AL01	AMP_A	EA	1:1	MMXU1.MX.V.PhsAf
OPCGERAL	CMP_AL01	AMP_B	EA	1:1	MMXU1.MX.V.PhsBf
OPCGERAL	CMP_AL01	FP	EA	1:1	MMXU1.MX.PF.PhsAf
OPCGERAL	CMP_AL01	HZ	EA	1:1	MMXU1.MX.Hz.f
OPCGERAL	CMP_AL01	KV_A	TS	1:1	MMXU1.MX.V.t
OPCGERAL	CMP_AL01	KV_A	EA	1:1	MMXU1.MX.V.PhsAf
OPCGERAL	CMP_AL01	KV_B	TS	1:1	MMXU1.MX.V.t
OPCGERAL	CMP_AL01	KV_B	EA	1:1	MMXU1.MX.V.PhsBf
OPCGERAL	CMP_AL01	KV_C	TS	1:1	MMXU1.MX.V.t
OPCGERAL	CMP_AL01	KV_C	EA	1:1	MMXU1.MX.V.PhsCf
OPCGERAL	CMP_AL01	VA	EA	1:1	MMXU1.MX.TotVAr.f
OPCGERAL	CMP_AL01	VAR	EA	1:1	MMXU1.MX.TotVA.f

Figura 18 - Etiqueta de Tempo no IEC 61850

Cadeias de Caracteres (Strings)

Alguns itens de servidores OPC têm como tipo de dado “strings” de caracteres. No ActionView não existem pontos tipo strings, mas existe para qualquer ponto analógico ou digital um atributo do ponto na forma de um string de tamanho variável. Caso seja definido na tabela CanaisPec um ponto cujo ItemID especificar um objeto que o servidor OPC recebe como string, o módulo AVOPC colocará este string no atributo “Texto Variável” deste ponto. É possível, no aplicativo, definir um controle do tipo Rótulo na tela, e especificar que a origem dos dados para este rótulo é um texto variável de um ponto do ActionView.

4.1.5 Janela Browser OPC do

Para facilitar o cadastramento de pontos existentes em um servidor OPC, está disponível a *Janela Browser de OPC,* apresentada a seguir. Esta janela aparece quando se faz um clique com o botão direito do mouse sobre o campo *Endereço2* da tabela de cadastramento de canais. Ela apresenta o driver OPC Server selecionado no formulário de canal.

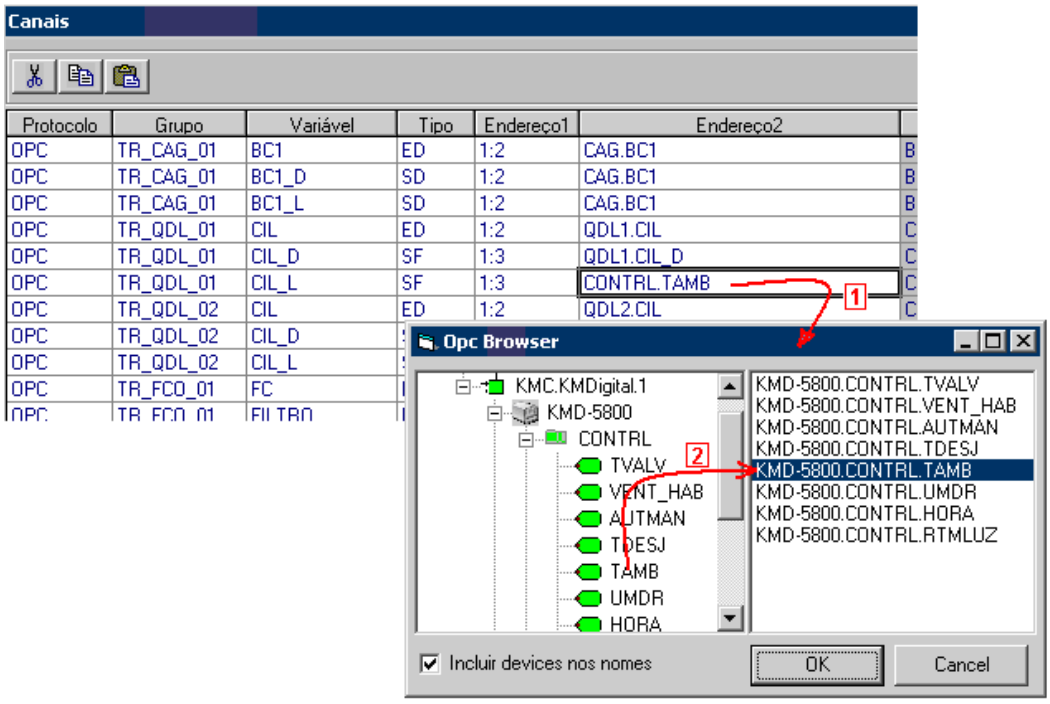


Figura 19 – Janela do browser OPC

Clicando-se na árvore, ocorre a expansão da mesma mostrando os itens de dados do servidor. Quando se chega ao último nível, aparece a lista de itens deste nível (ramos) no quadro da direita. Para se escolher um item de dados, basta selecionar-lo clicando sobre ele e após pressionar OK, que o mesmo será transferido para o campo *Endereço2.* Esta lista permite a seleção de múltiplos itens. Se forem selecionados mais de um item, após ser clicado no OK, serão criados novos registros na tabela de endereço para comportar todos os itens selecionados. Os novos registros serão a cópia do primeiro.

No caso de comandos de disjuntores em IEC-61850, este procedimento facilita a criação de comandos múltiplos, necessários naquele protocolo.

A opção *"Incluir devices nos nomes "* deverá estar marcada se desejar utilizar todo o nome do item, com a parte do device name, no campo de endereço. Neste caso, a opção "*Nome do Item inclui Nome do IED",* não deverá ser marcada nas propriedades de configuração do canal.

4.2 OPC – Ole for Process Control - Servidor OPC

O *ActionView* inclui um Servidor OPC DA, compatível com as versões "1.0" e "2.0". O programa servidor OPC, propriamente dito, é de propriedade da Tecnosoftware AG, sendo sua distribuição licenciada para a Spin Engenharia de Automação, autora da DLL AVOPCSRV.DLL, que faz a interface entre o servidor OPC e a base de dados em tempo real do *ActionView* .

Para disponibilizar este servidor OPC é necessário:

(1) No arquivo de projeto (*.INI) fazer igual a "1" o parâmetro ATIVADO da secção ***OPCServer***. Por default este parâmetro normalmente está em ZERO.

```
[OPCServer]
Ativado=1
```

Registrá-lo, através do Menu FERRAMENTAS / REGISTRAR SERVIDOR OPC;

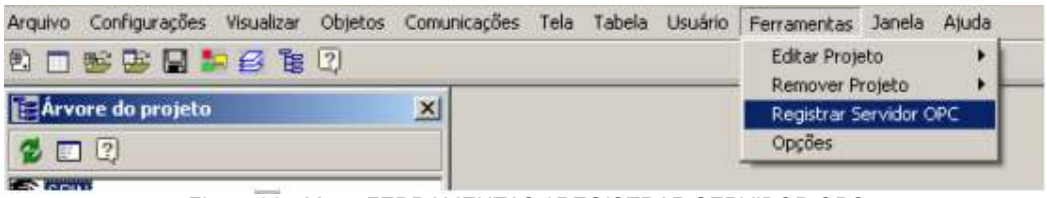


Figura 20 - Menu FERRAMENTAS / REGISTRAR SERVIDOR OPC

Este comando dispara arquivo de nome **RegOpcServXXXX.Bat** que registra a DLL.

Este servidor é registrado com o nome ***ActionView.OpcSvrDA***.

Para utilizar o OPC Server, basta que um cliente OPC se conecte ao OPC Server registrado na máquina alvo, com o nome: ***ActionView.OpcSvrDA***.

Uma vez estabelecida a conexão, se o aplicativo SPPCOMFG já estiver em execução, passará a servir o cliente através do protocolo OPC Server.

Caso o SPPCOMFG não estiver ativado, ao se tentar a conexão, o OPC Server fará o disparo automático do *SPPCOMFG*, utilizando no disparo o arquivo de projeto, definido durante o registro do OPC Server.

Para este protocolo não é necessário o cadastramento de Canais, Devices e pontos, já que todos os pontos existentes no ActionVIew são disponibilizados ao Servidor OPC.

A figura mostra um aplicativo exemplo fornecido pela Tecnosoftware AG. Ao ser disparado, encontra os servidores OPC registrados na máquina e possibilita a escolha para a conexão.

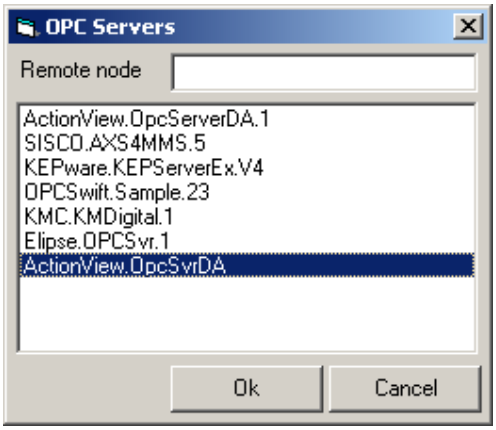


Figura 21 – Servidores OPC disponíveis no computador

Após a conexão, todos os pontos disponíveis no ActionView são adicionados ao servidor OPC e ficam também disponíveis para serem adicionados em grupos e itens privados pelos clientes OPC. Em seqüência, o servidor OPC passa a obter as informações, em tempo real, do *ActionView* e disponibilizá-las para seus clientes.

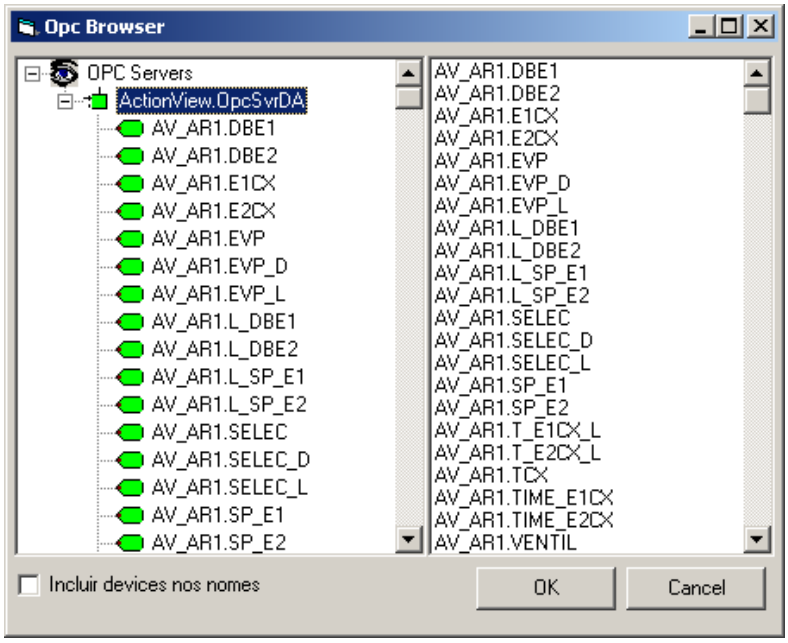


Figura 22 – Todas variáveis do ActionView ficam disponíveis no servidor OPCi

4.2.1 Leituras OPC

Nas leituras feitas a pedido dos clientes OPC, são enviados os valores atuais dos pontos no ActionView. As leituras somente são aceitas para pontos cujos tipos se enquadram em pontos de Entrada, ou pontos Internos.

No caso de pontos analógicos, são enviados valores no formato Float.(IEEE-32 bits), e no caso de pontos digitais , são enviados pontos no formato Inteiro de 16 bits.

Em qualquer caso, a estampa de tempo é a última existente no ActionView para o ponto. Se foi criada por algum módulo de comunicação ou trazida de um IED propriamente, depende do protocolo e dos IED's envolvidos na aquisição do dado.

4.2.2 Escritas OPC

Nas escritas ou telecomandos enviados por Clientes OPC ao ActionView, são executados os procedimentos a seguir:

São aceitos valores booleanos, inteiros de 16 ou 32 bits e Floats, de 32 ou 64 bits.

Pontos cujo tipo se enquadra em ser de SAÍDA, tem seu valor alterado na base de dados e um comando é enviado para o módulo de comunicação do mesmo, sendo enviado o mesmo valor como Parâmetro de Saída.

Pontos cujo tipo é interno, tem apenas seu valor alterado na base de dados, não sendo gerado comando para saída.

Pontos somente de Entrada não são alterados, sendo o comando de escrita OPC respondido com o código OPC_E_BADRIGHTS (erro).

No momento do registro, é criado um novo arquivo de registro e executado. Ao ser feito o registro do parâmetro `[OPCServer],Ativado=0` também é alterado para o valor 1.

5. Protocolo MODBUS

O módulo AVMODBUS.DLL disponibiliza o protocolo MODBUS mestre o escravo em três opções: Modbus-RTU, Modbus-ASCII e Modbus-TCP/IP.

No modo mestre, executa fazendo a aquisição de dados através da solicitação de leituras e escritas para equipamentos escravo. No modo escravo, trabalha de forma passiva, recebendo solicitações de leitura ou escrita de algum outro equipamento ou supervisório, respondendo com os estados e valores atualmente existentes na base de dados em tempo real do ***ActionView***. No caso de recebimento de solicitações de escrita, executa estes comandos sobre o ***ActionView*** local. Neste modo, pode-se montar configurações de "gateways" entre o protocolo Modbus e outros protocolos mestre disponíveis no ***ActionView.***

As funções MODBUS suportadas são:

- 01h Read Coil Status (Read Output Status)
- 02h Read Input Status
- 03h Read Holding Register
- 04h Read Input Register
- 05h Force Single Coil
- 06h Preset Single Register
- 10h Preset Multiple Registers

O tipo de função escolhida pelo módulo de comunicação para a leitura ou escrita depende do tipo de ponto definido no ***ActionView***, conforme a tabela de definição dos pontos para o ***ActionView***.

5.1 Configuração de Parâmetros para MODBUS

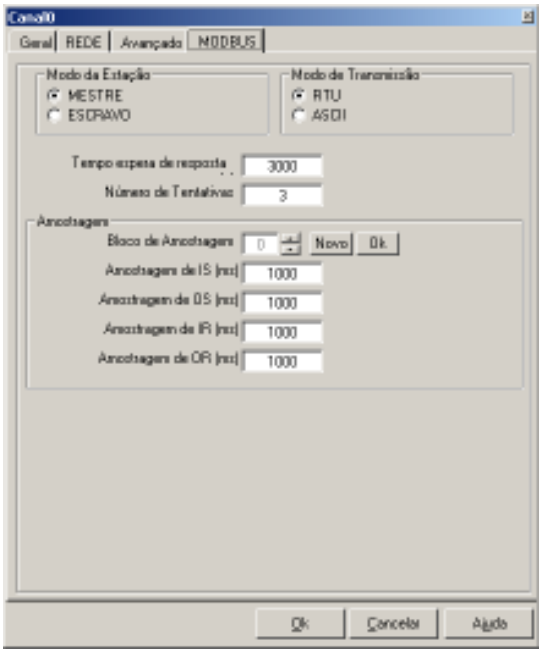


Figura 23 - Configuração de Parâmetros para MODBUS

Modo da Estação (StationMode)

Modo de operação do canal: MASTER, quando é utilizado para adquirir dados de um dispositivo respondendo em modo Modbus Escravo, ou Escravo (=SLAVE), no caso inverso. O default é MASTER.

Modo de Transmissão (TransmitionMode = RTU/ASCII)

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.

*OpenModbus = 1 (só no *.ini)*

Esta opção, disponível apenas no arquivo de parâmetros do projeto, possibilita a utilizaçao da variação do protocolo Modbus conheciada como Open Modbus – TCP. Trata-se de protocolo próprio para utilizar TCP-IP, possuindo algumas diferenças no frame da mensagem. Basicamente, a parte da mensagem solicitações e repostas é igual ao Modbus normal, apenas que na frente são inseridos 6 caracteres , 5 dos quais Zeros e o sexto com o tamanho em bytes do frame normal, que segue. Nâo são transmitidos os carcteres CRC. O default para este parâmetro é o(zero), indicando Modbus Normal. Valor 1 Indica OpenModbus. Esta opção exige utilização de tipo do Canal = REDE.

Tempo Espera de Resposta (Timeout = 1000 - milissegundos)

Tempo, em milissegundos, máximo para espera de uma resposta a uma solicitação. Após este tempo, será considerada uma falha de comunicação, caso consecutivamente esta falta de resposta ocorrer MAX_RETRIES vezes (Veja parâmetro a seguir).

Número de Tentativas (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.

*TimeCalendar = 20 (em minutos - só no *.ini)*

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.

Amostragem de IS (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.

Amostragem de OS (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.

Amostragem IR (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.

Amostragem OR (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.

Na especificação do IED, no caso do Modbus, a janela de propriedades do IED tem a opção de definir a ordem de transmissão dos bytes em dados de 32 bits, já que alguns protocolos divergem no entendimento deste item.

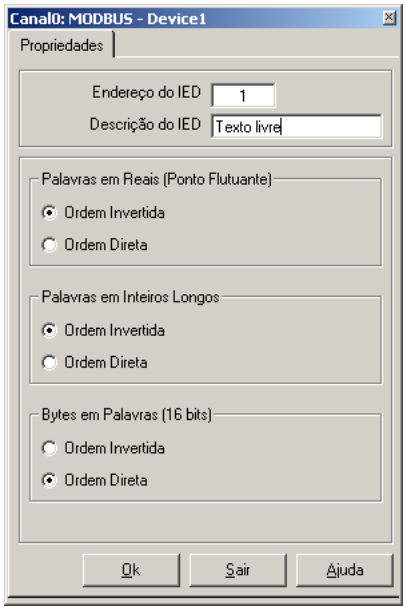


Figura 24 – Especificação do IED Modbus

Palavras em Reais SwapRegistersFloat n = 1

Onde n é o número de ordem do IED neste canal. Conforme a implementação do MODBUS pelo equipamento escravo, sua forma de envio dos valores em formato float, poderá utilizar inversão dos bytes. Envio primeiro dos bytes mais significativos ou dos menos significativos. A opção Swap ou Not Swap (troca de 0 para 1 deste parâmetro)

compensa esta inversão. Swap indica que o primeiro registrador transmitido é o menos significante.

Palavras em Inteiros Longos (SwapRegistersLong n = 1)

Onde n é o número de ordem do IED neste canal. Conforme a implementação do MODBUS pelo equipamento escravo, sua forma de envio dos valores em formato inteiro longo de 32 bits poderá utilizar inversão dos bytes. Envio primeiro dos bytes mais significativos, ou dos menos significativos. A opção Swap ou Not Swap (troca de 0 para 1 deste parâmetro) compensa esta inversão. Swap indica que o primeiro registrador transmitido é o menos significante.

Bytes em Palavras (SwapBytes1 n = 0)

Onde n é o número de ordem do IED neste canal. Conforme a implementação do MODBUS pelo equipamento escravo, sua forma de envio dos valores em formato inteiro de 32 bits poderá utilizar inversão dos bytes. Envio primeiro dos bytes mais significativos ou dos menos significativos. A opção Swap ou Not Swap (troca de 0 para 1 deste parâmetro) compensa esta inversão. Swap indica que o primeiro registrador transmitido é o menos significante.

Os parâmetros seguintes, disponíveis somente no arquivo de projeto (*.INI), são utilizados para especificações necessárias a procedimentos específicos disponíveis para a implementação de coleta de Seqüência de Eventos em determinados IED's. São procedimentos proprietários, não estando disponíveis nas janelas do protocolo.

RelayType = SEL ou GE489

Tipo do IED (relé) utilizado para identificar módulos especializados para o tratamento de eventos destes relés. No caso de não haver tratamento de Eventos, especificar XXX.

EventActions

EventActions = "ASSE*1|DEAS*0|OPEN*0|CLOS*1|" - Trata-se de uma cadeia de caracteres utilizada unicamente no tratamento de eventos SEL, para definir a forma de reconhecimento de ações nos eventos. O texto define o prefixo de palavras de ação. Os números após o * definem o estado "0" ou "1" que deve ser entendido pelo ActionView.

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.

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.

5.2 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 definidos vários tipos de pontos que permitem tais escolhas, conforme o formato da base de dados do equipamento sendo utilizado.

Abaixo são mostrados os tipos de pontos suportados pelo módulo Modbus do ActionView. Deve ser observado que o Modbus é um protocolo muito usado, e os fabricantes de dispositivos, com o tempo, disponibilizaram diversos tipos não suportados pelo protocolo como, por exemplo: inteiro longo, real, real estendido, etc. No ActionView estes pontos foram implementados para facilitar a conversão pos pontos através de fórmulas complexas.

Num	Sigla	A/D	Tipo	Descrição / Função Utilizada	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 (saída digital em register de 16 bits)	MODBUS
9	SA	A	O	Preset Single Register (saída 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
65	SFC	D	O	Force Single Coil – saída digital em um bit, conforme parâmetro	MODBUS

Figura 25 - Tipos de Pontos no 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).

Obs: Em muitas especificações do MODBUS, os tipos de pontos são tratados como referencias por números. A correspondência entre estas e os tipos aqui utilizados está a seguir:

Tipo	**Referência**
OR - holding registers	(4x references).
IR - input registers	(3X references). - Podem se referir a Bits
OS - outputs Status	(0x references, coils). - Podem se referir a Bits
IS - input status	(1x references, coils).

5.3 Características dos Tipos de Ponto

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

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 na representação IEEE-866.

A ultima coluna indica a Função, no protocolo MODBUS a ser utilizada na operação 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 (saída 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 (Saída Analógica ou set point). O valor

Sigla	Endereço2	Formato	Função de Leitura
			enviado é o atualmente existente como valor atual na variavel de saída.
SFC	<referencia do bit>	Bit	Force Single Coil - Envia um código Modbus ON ou OFF, que deve estar no campo de Parâmetro de saída na base de dados ***ActionView***
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)

5.4 Endereçamento dos Pontos

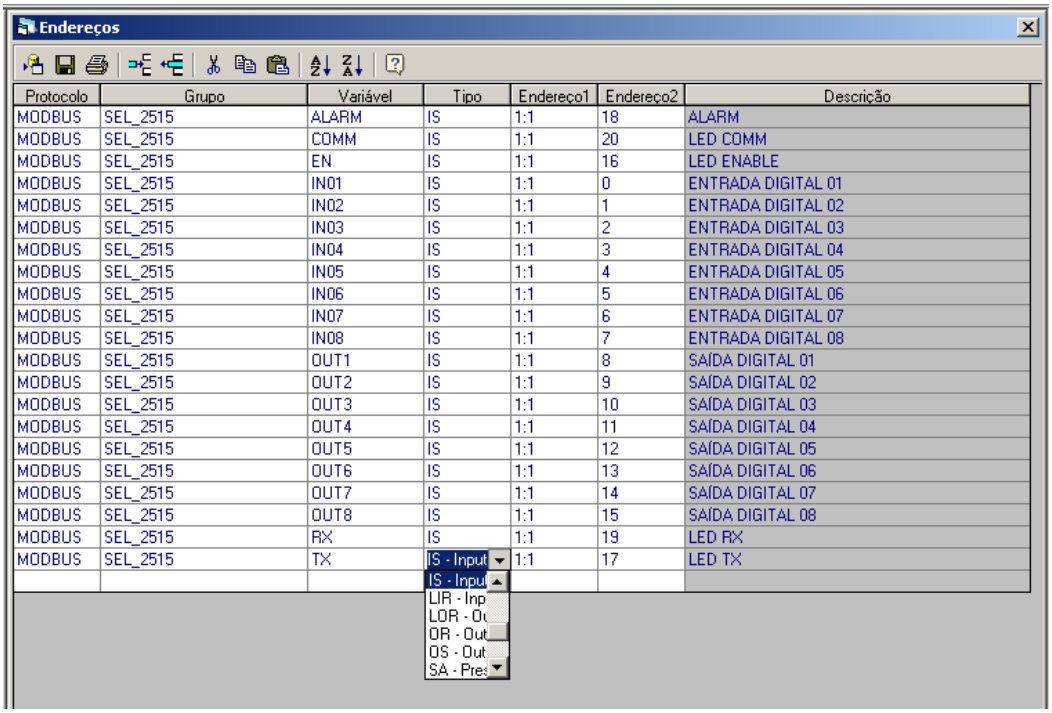


Figura 26 - Endereçamento dos Pontos

O endereçamento físico é o seguinte:

- **Endereço1** – Tem a forma <endereço IED>:<número Bloco de leitura>. O primeiro número é o endereço físico do equipamento escravo Modbus, sendo único entre todos os IED's conectados em uma instalação, mesmo que conectados a Canais (portas de Comunicação) distintos. 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 IED 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 IED. 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 (zero). Durante a leitura da tabela de canais, o módulo de comunicação MODBUS definirá os blocos de leitura como sendo o conjunto de pontos com o mesmo número de bloco e mesmo IED, 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.

- **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 <n° do bit> está na faixa 0 a 15 (sempre em decimal) sendo 0 o bit menos significativo do registro. O Endereco2 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 Endereco2, do registro, deve estar na faixa de 0 (ZERO) a 65535. O <n° 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 único bit, não é necessário especificar o número de bits.
    Ex:

    - IR 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)

5.5 Pontos para Falha de Comunicação

Pontos de Sistema (SY=6)

É possível a definição de um ponto para a supervisão de TIMEOUT na comunicação com o equipamento Modbus escravo, que tenha endereço da forma:

SY <endereço1> = Endereço do equipamento

<endereço2> = 1

5.6 Modo Escravo

Em modo escravo, nenhum dos temporizadores de leitura cíclica é utilizado. O funcionamento é passivo, o módulo apenas responde a solicitações recebidas.

A base de informações para endereços e tipos de dados dos pontos é a mesma tabela já definida com os tipos e formas de especificação, idênticos aos utilizados no modo Mestre.

É novamente muito importante a tipificação dos dados, já que, dependendo do seu tipo, eles serão utilizados para as respostas de determinadas funções de leitura Modbus.

As respostas estarão sempre limitadas em 250 bytes ou 125 registros de dados. No modo escravo não há preocupação com BLOCOS. Isto é responsabilidade do modo Mestre.

Leituras

Quando é recebida uma solicitação de leitura, dependendo da função Modbus utilizada por esta solicitação, o módulo em modo escravo utilizará os endereços recebidos para descobrir na tabela de CanaisPEC a quais variáveis do *ActionView* o endereçamento se refere. É procurada uma variável com o endereço1, igual ao endereço de escravo vindo na solicitação. A seguir, a variável é procurada conforme seu tipo pelo endereço de ponto (registro), vindo na solicitação. A tabela a seguir mostra esta correspondência.

Função recebida na solicitação	***Tipos de Pontos Procurados***
01h Read Coil Status (Read Output Status)	OS
02h Read Input Status	IS
03h Read Holding Register	OR, SOR, FOR, LOR,BIR
04h Read Input Register	IR, SIR,FIR,LIR,BIR

O valor atual do ponto na base de dados em tempo real será enviado na resposta, com o formato conforme o do tipo definido para o ponto na tabela de Endereços CanaisPec:

Status, um bit cada.

Registro IR, OR, BIR e BOR - 2 bytes

SIR ou SOR – Inteiro com sinal em 16 bits

FIR e FOR – formato IEEE-866 float , 4 bytes

LIR e LOR – Inteiro com 32 bits

Quando o primeiro ponto referido em uma solicitação não for encontrado, a resposta enviada será uma Exceção Modbus: Na resposta, o bit mais significante do byte de Função será 1, e o byte seguinte será de erro. No caso erro = 02h. – ILLEGAL DATA ADDRESS. Se não forem encontradas variáveis ***ActionView*** para alguns dos endereços internos em um bloco solicitado, estes virão com valor Zero, mas não será enviado erro.

Escritas

As solicitações de escrita suportadas pelo modo escravo são:

- 05h Force Single Coil
- 06h Preset Single Register

Ao receber tais solicitações, o Modo Escravo procura na definição de endereços da tabela CanaisPec no ***ActionView***, variáveis com tipos de saída, com os endereços especificados na solicitação: Endereço de dispositivo escravo (Utr) e endereço de ponto. Ao encontrar, executa um pedido de comando de saída para o ***ActionView*** local.

A tabela apresenta as correspondências utilizadas.

Função Solicitada	***Tipos de pontos procurados***	***Informações no comando AV***	***Valor Enviado***
05h Force Single Coil	SFC	Parâmetro de Saída	--
06h Preset Single Register	SD	Parâmetro de Saída	--
	SA	Parâmetro de Saída da base de dados	Valor atual do ponto de saída

Parâmetro de Saída

No caso das funções 05 ou 06 e tipos SFC ou SD, passa como Parâmetro de Saída o byte menos significativo do valor definido na função somado (via operação logica OR) com o parâmetro de saída da mesma variavel existente na base de dados local. Assim, deve-se escolher se usar um Zero no comando enviado ao escravo ou na base de dados local. No caso de haver um módulo de comunicação Mestre que deva re-enviar este comando para um ponto real em um IED, necessitando um determinado parâmetro, é preferível que este parâmetro esteja na base de dados local. Se houver necessidade de parâmetros diferentes para comandos liga e desliga, no protocolo mestre que trata o IED local, deverão ser usadas duas variáveis ActionView, uma para cada ação liga e desliga.

No caso do tipo SA – O valor vindo na função é colocado na variável e enviado pelo protocolo mestre como valor, se tal comando for suportado. O parâmetro a ser enviado pelo protocolo escravo será o da base de dados.

6. Protocolo BACNet (MS/TP ou IP)

6.1 Sigla do Módulo

O módulo BACNET é utilizado para a comunicação entre o ***ActionView/SpinGateway*** e dispositivos de aquisição de dados (IED's) que utilizam protocolo BACnet MS/TP (Master-Slave/Token Passing) ou BACnet IP.

A comunicação com dispositivos BACnet MS/TP é feita através de canal SERIAL multiponto, utilizando um conversor RS-232/RS-485 ou USB/RS485. Comunicação via BACnet IP é feita por meio de redes Ethernet usando-se o protocolo UDP-IP.

Comunicação serial com dispositivos BACnet do fabricante *Delta Controls* deve obrigatoriamente ser estabelecida usando o conversor RS-232/RS-485 modelo CON-768 daquele fabricante.

6.2 Funções Suportadas

As funções atualmente implementadas no protocolo BACnet são:

- Leitura de: entradas, saídas, variáveis internas, data e hora, calendários semanais e variáveis que descrevem o estado da comunicação com os controladores;
- Envio de comandos para: variáveis internas e saídas;
- Envio de comando para sincronização de data e hora;
- Configuração da programação horária em objetos calendário semanal *(Weekly Schedule)* – ***ActionView apenas.***

6.3 Tipos de Pontos

Os tipos de ponto suportados pelo protocolo são:

Sigla	Código	Tipo de Sinal	Tipo do Ponto	Função do ponto
VEA	0	Analógico	Entrada	Leitura de variáveis internas declaradas como analógicas.
VED	1	Digital	Entrada	Leitura de variáveis internas declaradas como digitais.
VSA	2	Analógico	Saída	Escrita em variáveis internas declaradas como analógicas.
VSD	3	Digital	Saída	Escrita em variáveis internas declaradas como digitais.
IEA	4	Analógico	Entrada	Leitura de pontos de entrada declarados como analógicos.
IED	5	Digital	Entrada	Leitura de pontos de entrada declarados como digitais.
OEA	6	Analógico	Entrada	Leitura de pontos de saída declarados como analógicos.
OED	7	Digital	Entrada	Leitura de pontos de saída declarados como digitais.
OSA	8	Analógico	Saída	Escrita em pontos de saídas declarados como analógicos.
OSD	9	Digital	Saída	Escrita em pontos de saída declarados como digitais.
TIM	10	Analógico	Entrada	Pontos de leitura de data/hora.
SCH	11	Digital	Entrada	Leitura do valor presente de um calendário semanal.

WEK*	12	Analógico	Saída	Objeto calendário semanal *(Weekly Schedule).*
SYS	13	Digital	Interna	Indicação do estado da comunicação.

ActionView apenas

6.3.1 Descrição das Siglas

Todas as siglas (exceto TIM, SCH, WEK e SYS) obedecem à seguinte nomenclatura:

- Primeira letra - corresponde ao tipo do objeto no IED BACnet: INPUT (entrada), OUTPUT (saída) ou VARIABLE (variável);
- Segunda letra - indica se um ponto é de ENTRADA ou de SAÍDA. Pontos de ENTRADA são usados para ler valores de objetos de IEDs, enquanto pontos de SAÍDA são usados para enviar comandos a objetos.
- Terceira letra - aponta se o sinal representado pelo ponto é ANALÓGICO ou DIGITAL.

6.4 Endereçamento dos Pontos na tabela CANAISPEC

- **Endereço1** – É o endereço do IED, que identifica a qual IED BACnet um ponto pertence. Esta informação está relacionada à base de dados do **ActionView** e não deve ser confundida com o endereço físico do IED. Deve estar na faixa de 1 a 65535.
- **Endereço2** – É o endereço do objeto BACnet configurado no IED, a menos das variáveis do tipo TIM, WEK e SYS, que obedecem a critérios específicos de endereçamento.

Pontos do tipo TIM

Os pontos referentes à leitura de data e hora de um IED devem ser endereçados seguindo os índices da tabela abaixo:

Endereço 2	Função
1	Leitura Dia do Mês
2	Leitura Mês
3	Leitura Ano
4	Leitura Hora
5	Leitura Minuto
6	Leitura Segundo
7	Leitura Dia da Semana

Pontos do tipo WEK - *ActionView apenas*

São pontos referentes a objetos BACnet do tipo calendário semanal *(Weekly Schedule)*. Este tipo de objeto é representado no **ActionView** por uma tabela com 56 células: 8 células para cada dia da semana.

Segunda		Terça		Quarta		Quinta		Sexta		Sábado		Domingo	
Hora	Valor	Hora	Valor	Hora	Valor	Hora	Valor	Hora	Valor	Hora	Valor	Hora	Valor
08:00	1	08:00	1	08:00	1	08:00	1	08:00	1	08:00	0	08:00	0
12:00	0	12:00	0	12:00	0	12:00	0	12:00	0	12:00	0	12:00	0
13:30	1	13:30	1	13:30	1	13:30	1	13:30	1	13:30	0	13:30	0
18:00	0	18:00	0	18:00	0	18:00	0	18:00	0	18:00	0	18:00	0

Este conjunto de células e usado para criar uma programação horária com valores pré-definidos. A fim de gerar uma tabela horária semanal semelhante à apresentada acima, deve-se criar um vetor de variáveis para cada objeto calendário semanal. Para criar um vetor, siga os seguintes passos:

(1) Crie uma variável analógica com ***Modo de uso = Interna*** e ***Número de elementos = 56***.

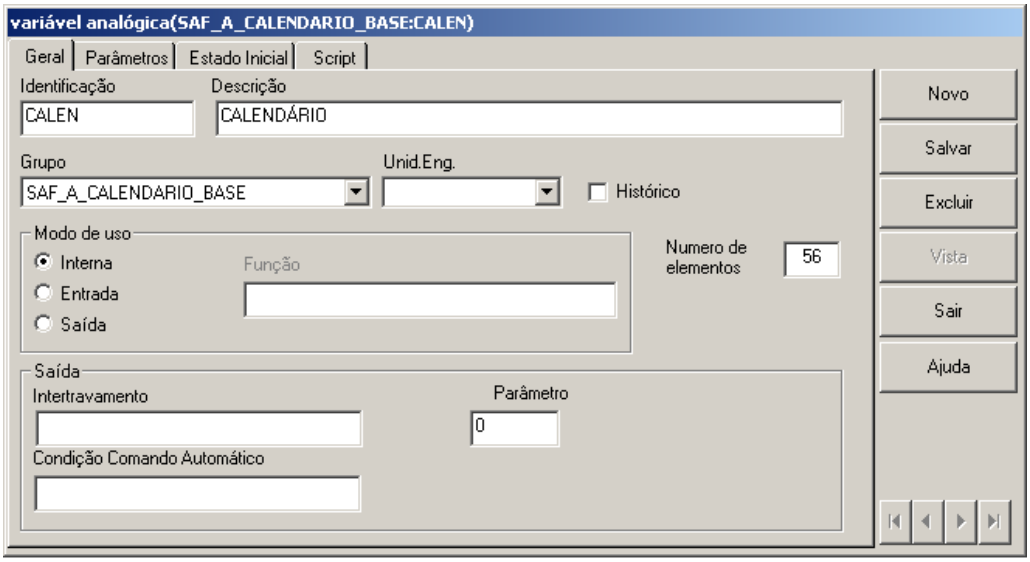


Figura 27 – Definindo tabela horária semanal - WEK

Após este comando, o AVStudio criará automaticamente 56 variáveis internas, uma para cada item do vetor. Note que o nome das variáveis recém-criadas é formado pelo nome da variável original seguido pelo índice do elemento:

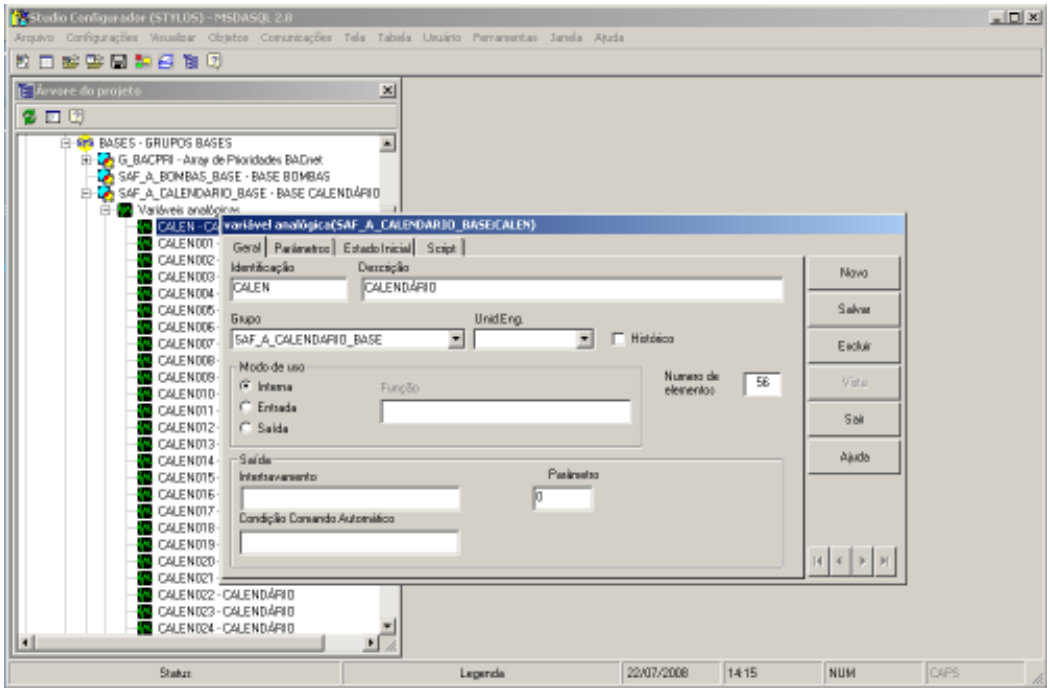


Figura 28 – Variáveis da tabela

(2) Altere o ***Modo de uso*** da variável principal do vetor (variável sem sufixo indicador de número de elemento) de *Interna* para ***Saída***:

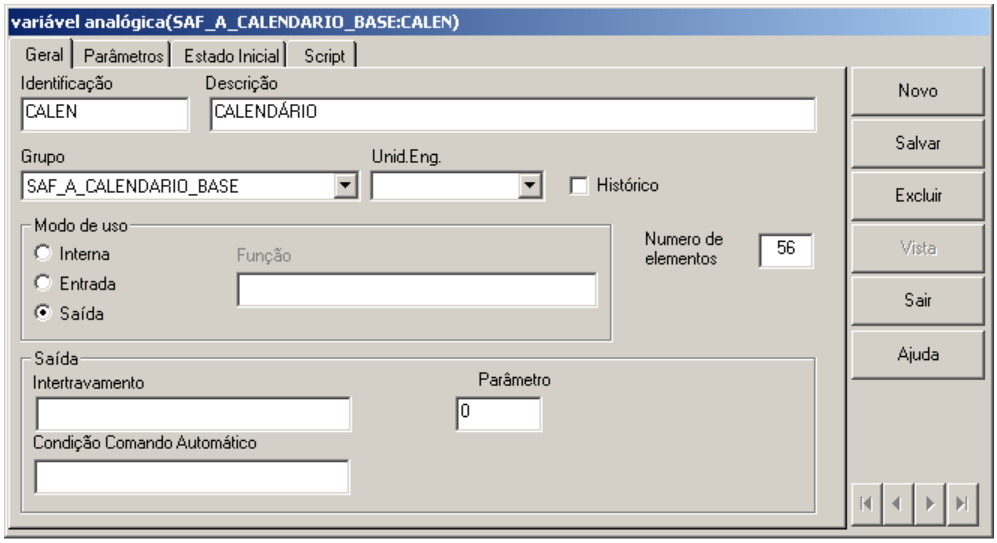


Figura 29 - Variável Analógica do tipo tabela WEK

(3) Enderece a variável principal do vetor com:

- ***Tipo = WEK*** (Weekly Schedule);
- ***Endereço1 = endereço do IED;***
- ***Endereço2 = número do objeto Weekly Schedule dentro do IED BACnet***.

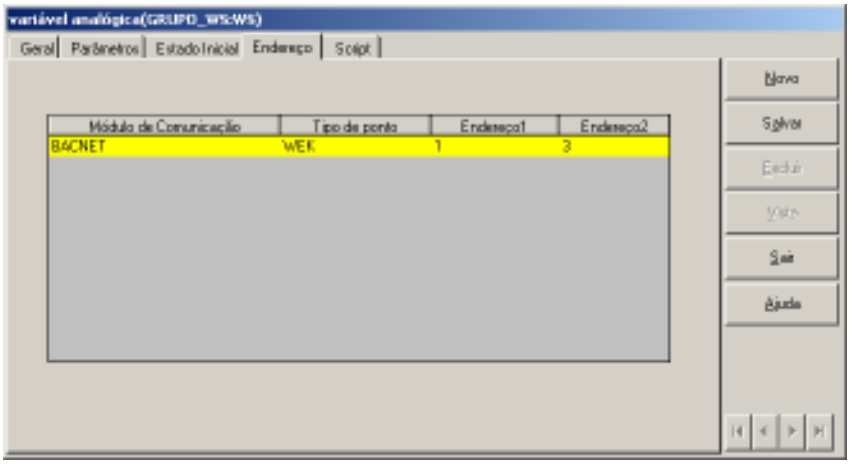


Figura 30 – Endereço da tabela Wek

Em tempo real, será possível ler e escrever valores do objeto calendário semanal BACnet através de uma janela, conforme mostrado na figura abaixo:

Figura 31 – Tabela de programação horária

Informações de como configurar telas do AVStudio para visualizar as tabelas de programação horária são apresentadas no manual do AVStudio, no item: Janelas de Comando Associadas a objetos, subitem: Janela de Programação horária.

Pontos do tipo SCH

São pontos que indicam o valor presente de um objeto calendário semanal *(Weekly Schedule)* BACnet. Este valor é calculado internamente pelo próprio dispositivo BACnet levando em consideração a data e hora atuais e as definições da tabela horária semanal.

Pontos do tipo SYS

Para sinalização de falha de comunicação entre a estação de trabalho e um determinado IED, deve-se criar uma variável digital com tipo SYS onde:

- Endereço1 = Endereço do IED;
- Endereço2 = 1.

Estado da variável igual a 0, corresponde a “comunicação normal” e estado da variável igual a 1, corresponde a “falha na comunicação”.

Pontos dos tipos OEA, OED, OSA, OSD, VEA, VED, VSA e VSD

Objetos OUTPUT (saída) e objetos VARIABLE (variável) de IEDs BACnet podem suportar alteração de valor por meio de comandos de escrita enviados pelo usuário.

- ***SpinGateway***

Para enviar comandos para um objeto, deve-se usar um ponto endereçado com o tipo de saída (siglas com segunda letra igual a ‘S’) correspondente. Para permitir também a leitura do valor presente desse objeto, um segundo ponto deve ser criado e então endereçado com o tipo de entrada (siglas com segunda letra igual a ‘E’) apropriado.

- ***ActionView***

Para enviar comandos para um objeto, deve-se usar um ponto endereçado com o tipo de saída (siglas com segunda letra igual a ‘S’) correspondente. Para permitir também a leitura do valor presente desse objeto, um segundo ponto deve ser criado e então endereçado com o tipo de entrada (siglas com segunda letra igual a ‘E’) apropriado.

A figura abaixo exemplifica como deve ser feito o endereçamento dos pontos usados para leitura e comando de uma variável analógica usada como setpoint do controle de temperatura de um sistema de condicionamento de ar.

Protocolo	Grupo	Variável	Tipo	Endereço1	Endereço2
BACNET	AR_3	SETPOINT	VEA	3	32
BACNET	AR_3	SET_MOD	VSA	3	32

Figura 32 – Endereçando uma variável analógica BACnet.

A fim de enviar comandos para uma saída (Output) digital ou para uma variável (Variable) digital, pontos de saída (siglas com segunda letra igual a ‘S’) devem ser associados a um ponto de entrada (siglas com segunda letra igual a ‘E’) já existente. Isso é feito adicionando-se os sufixos “_L “ e “_D” ao nome das variáveis de saída.

O ponto com sufixo “_L “ é usado para enviar o comando “LIGAR”, enquanto o comando “DESLIGAR” é enviado pelo ponto com sufixo “_D”.

Exemplo:

O controle do estado de um aparelho de ar condicionado é feito por meio da saída (Output) de número 01 de um controlador BACnet. Três pontos distintos são criados no **ActionView** para monitorar e comandar esta saída (Output): AR01, AR01_L e AR01_D.

O ponto AR01 é usado para monitorar (ler) o valor da saída do controlador, sendo endereçado com o ***Tipo = OED***;

O ponto AR01_L é usado para enviar o comando “LIGAR” para a saída do controlador, sendo endereçado com o ***Tipo = OSD***;

O ponto AR01_D é usado para enviar o comando “DESLIGAR” para a saída do controlador, sendo endereçado com o ***Tipo = OSD***.

Protocolo	Grupo	Variável	Tipo	Endereço1	Endereço2
BACNET	AR_1	AR01	OED	3	1
BACNET	AR_1	AR01_L	OSD	3	1
BACNET	AR_1	AR01_D	OSD	3	1

Figura 33 – Endereçando uma saída digital BACnet.

6.5 Configuração de canais BACnet

A figura seguinte apresenta a ficha com os parâmetros para a configuração de um canal com o protocolo BACNet. O protocolo BACnet usado é selecionado automaticamente de acordo com o tipo de canal escolhido:

- *SERIAL* = BACnet MS/TP;
- *REDE* = BACnet IP.

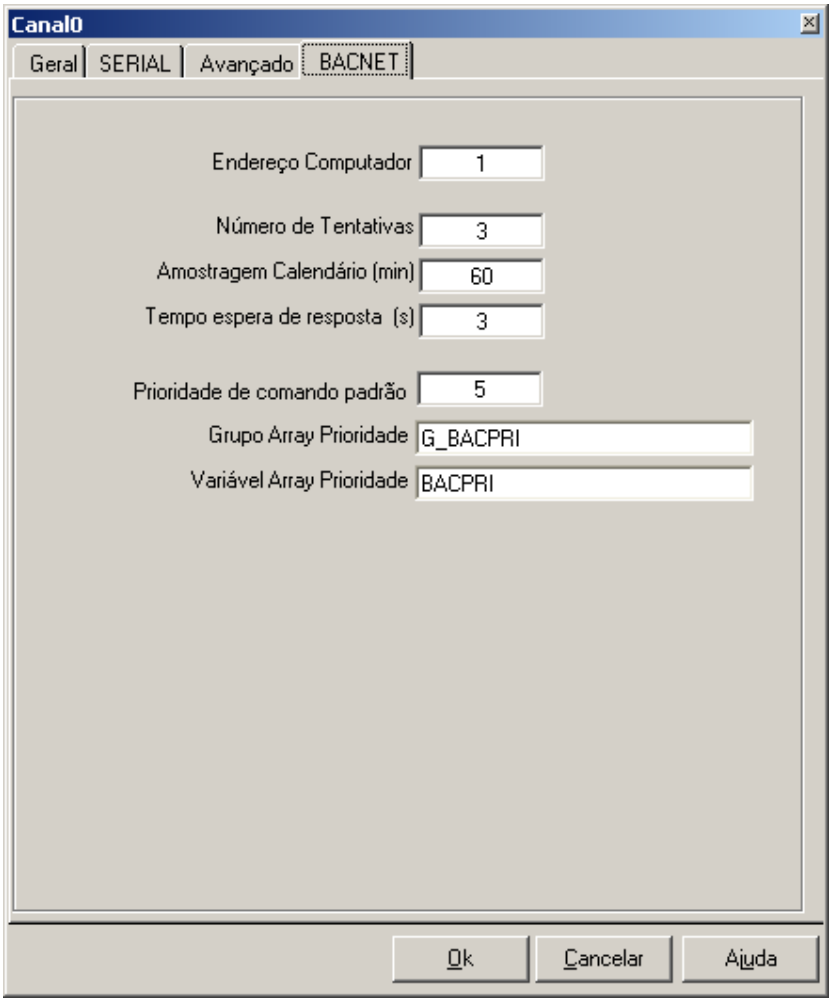


Figura 34 - Configuração da Ficha Específica do Canal BACnet.

Endereço Computador (Computer Address)

Endereço do computador na rede BACNet. Não deve haver outro elemento da rede com o mesmo endereço.

Quando usado com IEDs BACnet MS/TP do fabricante *Delta Controls,* este parâmetro deve ser configurado com o número registrado no conversor CON-768 usado neste canal.

Número de Tentativas (Number of Attempts)

Corresponde ao número de tentativas de reenvio de uma mesma mensagem de comando para o IED, quando a resposta esperada não chegar dentro do intervalo de tempo definido pelo parâmetro "*Tempo de Espera por Resposta*". Após estas tentativas, será gerado evento de Falha de Comunicação.

Ajuste de Calendário (Calendar Sample Time)

Período de tempo, em minutos, entre dois envios consecutivos de ajuste de calendário (sincroniza a data e a hora dos IEDs com o *ActionView*). Valor igual a 0 indica para nunca enviar ajuste de calendário.

Tempo de Espera por Resposta (Timeout)

Período máximo de tempo, em segundos, que o módulo de comunicação aguarda por uma resposta a um pedido de leitura enviado ao IED. Após este tempo, são feitas tentativas de reenvio da mesma solicitação – ver parâmetro "Número de Tentativas".

Prioridade de Comando Padrão (Default Command Priority)

Valor da prioridade de comando BACnet enviada em mensagens de comando quando nenhum valor de prioridade é informado. Para maiores informações, veja as seções "Array de prioridades" e "Enviando Comandos".

*Grupo Array Prioridade (Priority Array Group) - **ActionView apenas***

Grupo do ActionView onde estará declarado o vetor de variáveis internas utilizado para o Array de Prioridades BACnet.

*Variável Array Prioridade (Priority Array Variable) - **ActionView apenas***

Nome da variável vetor de 16 posições utilizada para o Array de Prioridades BACnet.

6.6 Configuração de IEDs BACnet

Na configuração do IED tem-se a possibilidade de escolher o tempo de leitura para cada grupo de objetos BACnet, optando-se por ler ou não determinados grupos, ou então escolher que todos objetos de um determinado IEDs sejam lidos com a mesma taxa de amostragem.

Toda as vezes que o campo de tempo de leitura for preenchido com 0, o grupo de objetos correspondente não será lido.

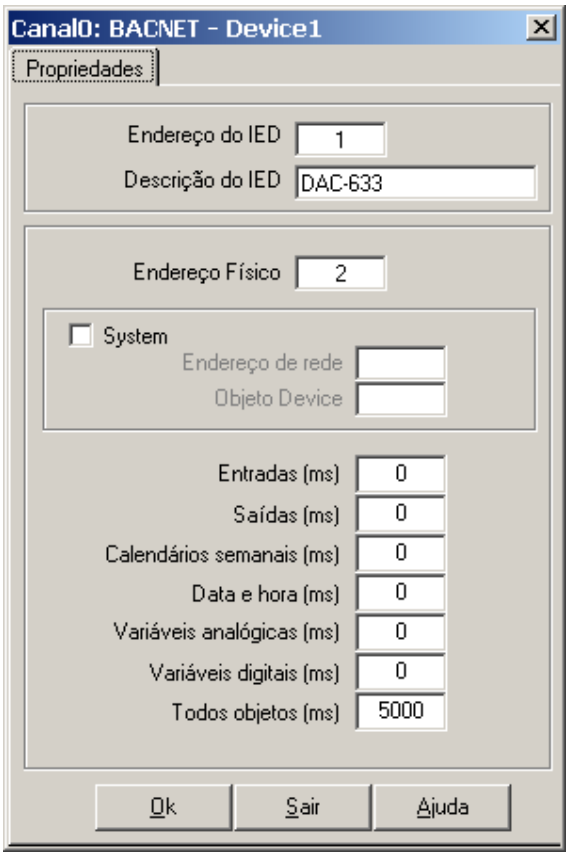


Figura 35 - Configurando um IED BACnet MS/TP.

Endereço do IED (IED Address)

Define o endereço físico deste IED, devendo ser único entre todos IEDs BACnet existentes em um projeto, mesmo quando conectados a canais de comunicação diferentes. Deve estar na faixa de 1 a 65535.

Descrição do IED (IED Description)

Preenchimento facultativo, pode ser usado para registrar a identificação do dispositivo BACnet.

Endereço Físico (DIP Switch Address)

Especifica o endereço físico do IED BACnet, que geralmente é atribuído via DIP switch.

Não deve haver outro IED com endereço físico idêntico ao deste IED na mesma rede BACnet.

System

Indica se o valor do objeto Device de um IED BACnet é diferente do seu endereço físico e/ou se este IED usa serviços relacionados à camada de rede, exigindo, dessa maneira, o endereço de rede BACnet.

Para equipamentos do fabricante *Delta Controls,* este parâmetro deve ser configurado como ativo nas seguintes situações:

- **Controladores de Aplicação configurados como SYSTEM (jumper DNA habilitado);**
- **Controladores de Sistema configurados como SYSTEM ou AREA (independente da posição do jumper DNA).**

Endereço de Rede (Network Address)

Determina o endereço da rede BACnet a qual o IED está conectado. Presente somente se o parâmetro SYSTEM estiver ativado.

Para equipamentos do fabricante *Delta Controls,* este parâmetro deve ser configurado como 0 nos Controladores de Sistema que determinam o endereço de rede BACnet dos Conroladores de Aplicação.

Objeto Device (Device object ID)

Valor do objeto Device deste IED. Presente somente se o parâmetro SYSTEM estiver ativado.

Entradas (Inputs)

Período de tempo, em milissegundos, entre dois pedidos consecutivos de leitura de objetos *Entrada*. Valor 0 indica que não deverão ser enviados pedidos de leitura.

Saídas (Outputs)

Período de tempo, em milissegundos, entre dois pedidos consecutivos de leitura de objetos *Saída*. Valor 0 indica que não deverão ser enviados pedidos de leitura.

Calendários Semanais (Weekly Schedules)

Período de tempo, em milissegundos, entre dois pedidos consecutivos de leitura do valor corrente de objetos *Calendário Semanal*. Valor 0 indica que não deverão ser enviados pedidos de leitura.

Data e Hora (Date and Time)

Período de tempo, em milissegundos, entre dois pedidos consecutivos de leitura de data e hora. Valor 0 indica que não deverão ser enviados pedidos de leitura.

Variáveis Analógicas (Analog Variables)

Período de tempo, em milissegundos, entre dois pedidos consecutivos de leitura de *Variáveis Analógicas*. Valor 0 indica que não deverão ser enviados pedidos de leitura.

Variáveis Digitais (Digital Variables)

Período de tempo, em milissegundos, entre dois pedidos consecutivos de leitura de *Variáveis Digitais*. Valor 0 indica que não deverão ser enviados pedidos de leitura.

Todos Objetos (All Objects)

Período de tempo, em milissegundos, entre dois pedidos consecutivos de leitura de todos objetos do IED, independente do tipo dos pontos. Valor 0 indica que não deverão ser enviados pedidos de leitura.

6.7 Vetor de Prioridades

O protocolo BACNet tem como peculiaridade a existência de um vetor de prioridades para determinar o valor atual de um ponto de output ou de variável interna (opcional), tanto analógico quanto digital.

O vetor de prioridades consiste de uma tabela de valores comandados em ordem decrescente de prioridade. O primeiro valor da tabela corresponde à prioridade 1 (mais alta), o segundo valor corresponde à prioridade 2, e assim por diante até o décimo sexto valor, que corresponde à prioridade 16 (mais baixa).

Cada valor da tabela deve conter um valor comandado ou NULL. Um valor NULL indica que não há comando para aquela prioridade. Um mecanismo interno do IED monitora

continuamente o vetor de prioridades de cada output e variável a fim de determinar o valor da maior prioridade diferente de NULL, e colocá-lo na saída do ponto.

Assim sendo, cada comando enviado a um IED BACnet tem associado a ele uma prioridade definida pelo usuário e o valor enviado neste comando é colocado na correspondente posição do vetor de prioridades. A escolha da maioria das prioridades depende da aplicação. A norma BACnet contém algumas prioridades padronizadas (vide tabela abaixo). Outras aplicações que necessitam de prioridade incluem Temperature Override, Demand Limiting, Optimum Start/Stop, Duty Cycling e Scheduling. As prioridades relativas a essas aplicações variam conforme a planta, e não são padronizadas. Para a interoperabilidade em alguma planta em particular, o único requisito é que todos dispositivos implementem o mesmo esquema de prioridade. As posições da tabela marcadas como “Available” são livres para designação dos programadores. A interpretação de quais condições constituem decisões Manual-Life Safety ou Automatic-Life Safety são um problema local.

Priority Level	Application	Priority Level	Application
1	Manual-Life Safety	9	Available
2	Automatic-Life Safety	10	Available
3	Available	11	Available
4	Available	12	Available
5	Critical Equipment Control	13	Available
6	Minimum On/Off	14	Available
7	Available	15	Available
8	Manual Operator	16	Available

Figura 36 - Array de prioridades BACnet.

Exemplo: considere um objeto *Saída Digital* cujo vetor de prioridades possui todas suas posições configuradas com valor NULL. Nessa circunstância, o valor presente do objeto é desligado (INACTIVE). Dois comandos de “LIGAR” são então enviados para este ponto, com prioridades 6 e 9. Como conseqüência, ambos valores são registrados no array de prioridades e o valor presente da saída muda para ligado (ACTIVE), assumindo o valor da maior prioridade não nula (prioridade 6 = ACTIVE).

Se um comando “DESLIGAR” for enviado ao ponto com prioridade 7, o comando será registrado no array de prioridades, porém o valor presente da saída manter-se-á inalterado. Em seguida, se um comando com valor NULL for enviado com prioridade 6, esta posição do array de prioridades será desativada, e o valor da saída será determinado pelo valor da maior prioridade não nula, isto é, prioridade 7 = desligado (INACTIVE).

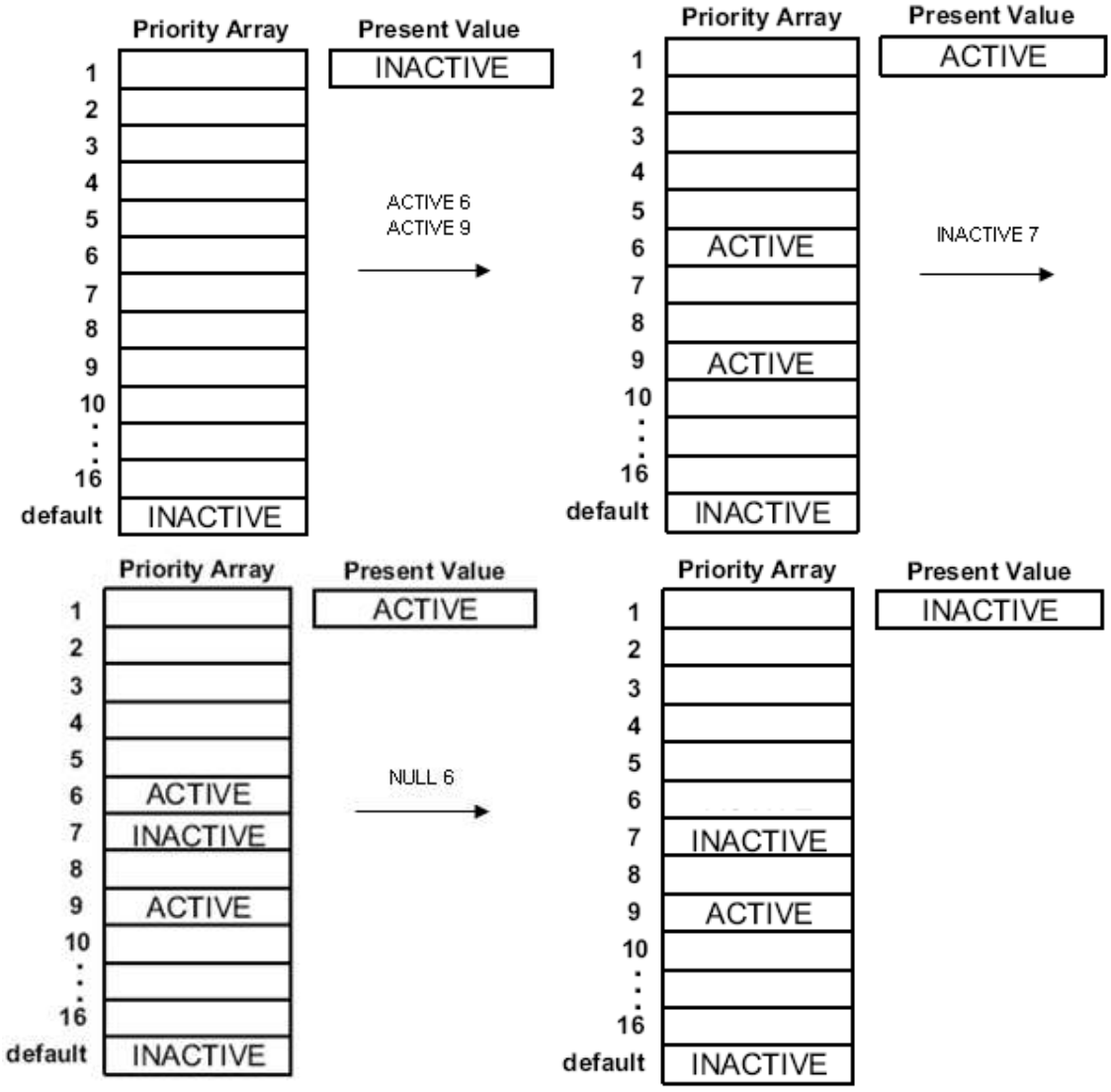


Figura 37 - Enviando Comandos.

A visualização do status atual do vetor de prioridades de um ponto pode ser feita através da associação das OLEs de comando DigBACCommand ou AnaBACCommand com pontos de OED , OSA e, para dispositivos que tenham implementado prioridade para variáveis, pontos de VED e VSA.

No entanto, para o correto funcionamento destas janelas de comando, é necessário que um vetor de variáveis internas com 16 posições tenha sido declarado com o nome e grupo indicados na configuração dos parâmetros do canal.

Informações adicionais sobre as OLEs DigBACCommand e AnaBACCommand são apresentadas no manual do AVStudio no item: Janelas de Comando Associadas a objetos e subitem: Janela de Programação horária.

6.7.1 Enviando Comandos

- ***ActionView***

Informações sobre as OLEs *DigBACCommand* e *AnaBACCommand*, usadas pelo ***ActionView*** para enviar comandos, são apresentadas no manual desse manual do ***AVStudio*** no item: ***Janelas de Comando Associadas a Objetos***.

- ***SpinGateway***

Para enviar um comando, selecione um ponto da árvore de projeto e selecione a opção "Comandar" no menu "Tempo Real". Uma caixa de diálogo será apresentada para configurar os parâmetros de comando – veja figura abaixo:

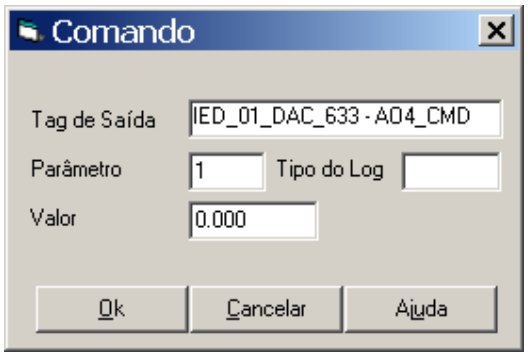


Figura** 38 - **Enviando Comandos.

O campo **Parâmetro** deve ser preenchido com a prioridade de comando BACnet desejada. Este valor deve pertencer ao intervalo de 1 a 16. O Campo **Valor** refere-se ao valor digital ou analógico que será atribuído ao objeto comandado. Para comandar uma variável digital, envie **Valor = 0** para desligá-la ou **Valor = 1** para ligá-la.

Para enviar o valor NULL para um ponto, e por conseguinte liberar a referida posição no array de prioridades, use **Valor = 999**, independente do tipo do ponto (digital ou analógico).

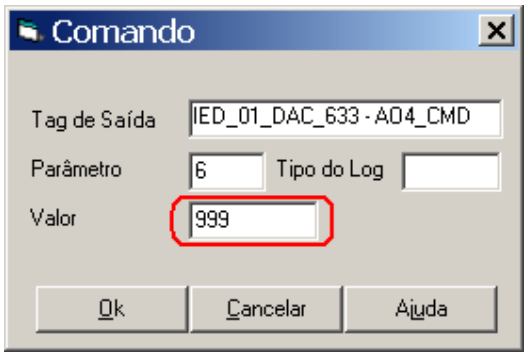


Figura 39 - Envio de valor NULL para a posição 6 do array de prioridades.

7. PROTOCOLO DETECTOMAT

7.1 Introdução

O módulo AVDETECTOMAT.DLL é utilizado para comunicação entre o **ActionView** e painéis de controle de incêndio Detectomat, modelos 3004 e 3016. A comunicação é feita por meio de canal SERIAL, usando interface RS-232.

Para conectar a interface serial do painel de incêndio ao ActionView deve-se usar um cabo serial cruzado (pinos 2 e 3 invertidos).

O módulo de comunicação DETECTOMAT é implementado conforme o Protocolo de Mensagens FAT (Message Protocol of RS-232 for FAT - Fire Department Annunciator Panel).

A fim de permitir esta forma de comunicação, o parâmetro 16 do painel de controle de incêndio - tipo de interface serial - deve ser configurado com o valor 3 (conectar interface serial ao protocolo FAT) ou 4 (protocolo FAT com monitoração). Recomenda-se usar o valor 3.

7.2 Sigla do Módulo

Para configurar um canal de comunicação com este protocolo, deve-se escolher a sigla DETECTOMAT na lista de protocolos da janela CANAIS no aplicativo **ActionView**.

7.3 Tipos de Pontos

A tabela abaixo apresenta os tipos e características dos pontos suportados pelo módulo DETECTOMAT:

Sigla	Código	Tipo de Sinal	Tipo do Ponto	Descrição do Ponto
OSD	0	Digital	Entrada	Detector óptico de fumaça - *Optical Smoke Detector.*
HD	1	Digital	Entrada	Detector de calor - *Heat Detector.*
MCP	2	Digital	Entrada	Acionador manual - *Manual Call Point.*
SCU	3	Digital	Entrada	Unidade de controle sonoro (OMS) - *Sounder Control Unit*
IOM	4	Digital	Entrada	Módulo de entrada/saída (IOM/ADM) - *Input/Output Module*
EA	5	Analógico	Entrada	Entrada Analógica
SYS	6	Digital	Entrada	Variável de Estado do Painel
ZON	7	Digital	Entrada	Zona lógica de detectores
LOP	8	Digital	Entrada	Laço de detecção endereçável
OUT	9	Digital	Entrada	Saída do Painel
TCM	10	Digital	Entrada	Módulo para Zona Convencional (TCM)
MUL	11	Digital	Entrada	Multisensor

7.4 Endereçamento dos pontos na tabela CANAISPEC

A configuração da tabela CANAISPEC deve ser feita da seguinte maneira:

A configuração da tabela CANAISPEC deve ser feita da seguinte maneira:

Endereço1 - Este campo deve ser preenchido com o endereço do painel de controle de incêndio (Endereço do IED) correspondente, independente do tipo de ponto selecionado.

Endereço2 – A configuração varia de acordo com o tipo de ponto selecionado. Abaixo, descreve-se a forma de endereçamento para cada tipo de ponto.

a) Pontos tipo OSD, HD, MCP, SCU, IOM, TCM e MUL

Estes tipos de pontos possuem um endereço dentro do próprio painel de controle de incêndio, formado por um campo *Zona* e um campo *Detector.*

Figura 40 - Formato do endereço de um detector.

O campo Endereço2 deve ser preenchido com 7 caracteres, seguindo a notação abaixo:

- Os 3 primeiros caracteres correspondem à zona a qual o detector pertence;
- O quarto caractere deve ser o separador ':' (dois-pontos);
- Os 3 caracteres restantes devem indicar a posição do detector naquela zona.

Exemplo: o detector óptico de fumaça identificado com número 002 dentro da zona número 005, e que pertence ao painel de endereço IED 2, deve ser endereçado da seguinte maneira:

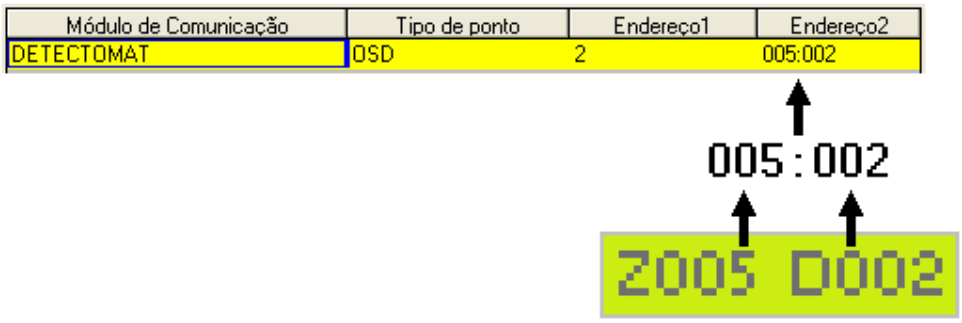


Figura 41 - Endereçando um ponto tipo OSD.

Pontos tipo OSD, HD, MCP, SCU, IOM, TCM e MUL podem assumir 9 estados distintos dentro do protocolo DETECTOMAT. Cada estado é representado por um número inteiro. A lista abaixo resume os estados possíveis para estes tipos de pontos:

Código do Estado	Descrição do Estado
0	Desligado

1	Ligado / Normal
2	Alarme
3	Alarme S60
4	Falha
5	Pré-alarme
6	Alarme Teste
7	Falha Técnica
8	Reconhecimento (após alarme)

b) Pontos tipo EA

Este tipo de ponto inclui as variáveis analógicas que podem ser lidas do painel de controle de incêndio. A tabela a seguir apresenta a relação das variáveis referenciadas e os endereços correspondentes:

Endereço2	Descrição
1	Número de mensagens de falha
2	Número de zonas desconectadas
3	Dia do mês
4	Mês
5	Ano
6	Hora
7	Minuto
8	Endereço Bitbus

A figura abaixo exemplifica como deve ser feito o endereçamento da variável *Mês* lida da mensagem de data enviada pelo painel:

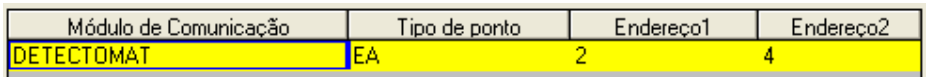


Figura 42 - Endereçando um ponto analógico.

c) Pontos tipo SYS

Esta categoria de pontos agrupa as variáveis que estão relacionadas às mensagens de falha (*Trouble Messages*) e às mensagens de liga/desliga variável (*Switch On/Switch Off*) do painel, usadas para descrever o estado do painel. A tabela abaixo reúne as variáveis de sistema acessíveis e seus respectivos endereços:

Endereço2	Descrição da Variável	Estados Possíveis	Descrição do Estado
1	Estado da Comunicação com o Painel	0	Iniciando Comunicação
		1	Normal
		2	Falha
2	Alimentação CA	0	Normal
		1	Falha
3	Bateria	0	Normal
		1	Falha
4	Fonte 24V externa	0	Normal
		1	Falha
5	Placa bitbus	0	Normal
		1	Falha
6	Eprom	0	Normal
		1	Falha
7	Buzina interna	0	Normal
		1	Falha
8	RAM Checksum	0	Normal
		1	Falha
9	RS-232	0	Normal
		1	Falha
10	CPU principal	0	Normal
		1	Falha
11	Controller	0	Normal
		1	Falha
12	Shield	0	Normal
		1	Falha
13	DLI 3000	0	Normal
		1	Falha
14	Delay	0	Desligado
		1	Ligado
15	Revisão	0	Desligado
		1	Ligado
16	Contato da porta	0	Aberto
		1	Fechado
17	Fire Sequence Control	0	Desligado
		1	Ligado
18	Fuse Control Loop	0	Normal

		1	Falha
19	FBKDB Alarm	0	Desativado
		1	Ativado
20	FBKDB Unlocked	0	Desativado
		1	Ativado
21	Call Fire Department	0	Desativado
		1	Ativado
22	Alarme principal	0	Desativado
		1	Ativado
23	Reset (Reposição)	0	Desativado
		1	Ativado
24	Releasing System Activated	0	Desativado
		1	Ativado
25	Output to Fire Department activated	0	Desativado
		1	Ativado
26	Audible Disable	0	Desativado
		1	Ativado
27	Fire Alarm Sequence Control	0	Desativado
		1	Ativado
28	Output to Fire Department Disable	0	Desativado
		1	Ativado
29	Detector Module 01	0	Normal
		1	Falha
30	Detector Module 02	0	Normal
		1	Falha
31	Trouble Outputs	0	Desligado
		1	Ligado
32	Maintenance	0	Desligado
		1	Ligado
33	Output 1	0	Normal
		1	Falha
34	Output 2	0	Normal
		1	Falha
35	Output 3	0	Normal
		1	Falha
36	Fuse Output 1	0	Normal
		1	Falha
37	Fuse Output 2	0	Normal
		1	Falha

38	Fuse Output 3	0	Normal
		1	Falha
39	Relay Output	0	Desligado
		1	Ligado
40	Fire Department Output	0	Normal
		1	Falha

A figura abaixo apresenta como deve ser feito o endereçamento do parâmetro *Estado da Comunicação com o Painel:*

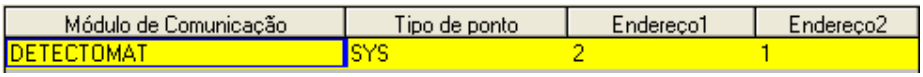


Figura 43 - Endereçando um ponto tipo SYS.

d) Pontos tipo ZON

De acordo com o modelo, um painel de controle de incêndio pode ter 128 ou 192 zonas de detectores. Variáveis tipo ZON reportam ao usuário se há alguma anomalia em uma zona. O endereçamento desse tipo de ponto é feito atribuindo-se ao campo *Endereço2* o número da zona (1 a 192).

Se ***todos*** os pontos dessa zona estiverem em estado normal, o estado da variável ZON será *NORMAL* (0). Contudo, se ***pelo menos um*** detector estiver em um estado diferente de normal, a variável ZON assumirá o estado *FALHA* (1).

e) Pontos tipo LOP

Dependendo do modelo e número de placas de laços, um painel de controle de incêndio Detectomat pode ter até 16 laços de detectores (*Loops*). O endereçamento é feito atribuindo-se ao campo *Endereço2* o número do laço (1 a 16).

Quando uma anomalia ocorre em um laço, o painel de controle de incêndio gera uma mensagem informando falha no laço de detecção. A variável tipo LOP indica se o estado de um laço de detectores é *NORMAL* (0) ou *FALHA* (1).

f) Pontos tipo OUT

Um painel de controle de incêndio Detectomat apresenta saídas que podem ser usadas para acionar dispositivos externos. A variável tipo OUT registra se determinada saída está DESLIGADA (0) ou LIGADA (1). O endereçamento de pontos tipo OUT é feito atribuindo-se ao campo *Endereço2* o número da saída (1 a 16).

7.5 Configuração de Canais DETECTOMAT

O módulo de comunicação DETECTOMAT utiliza comunicação SERIAL para envio e recebimento de dados. Na janela de configuração do canal, ficha GERAL, os campos *"Tipo"* e *"Protocolo"* devem ser preenchidos conforme exibido na figura abaixo:

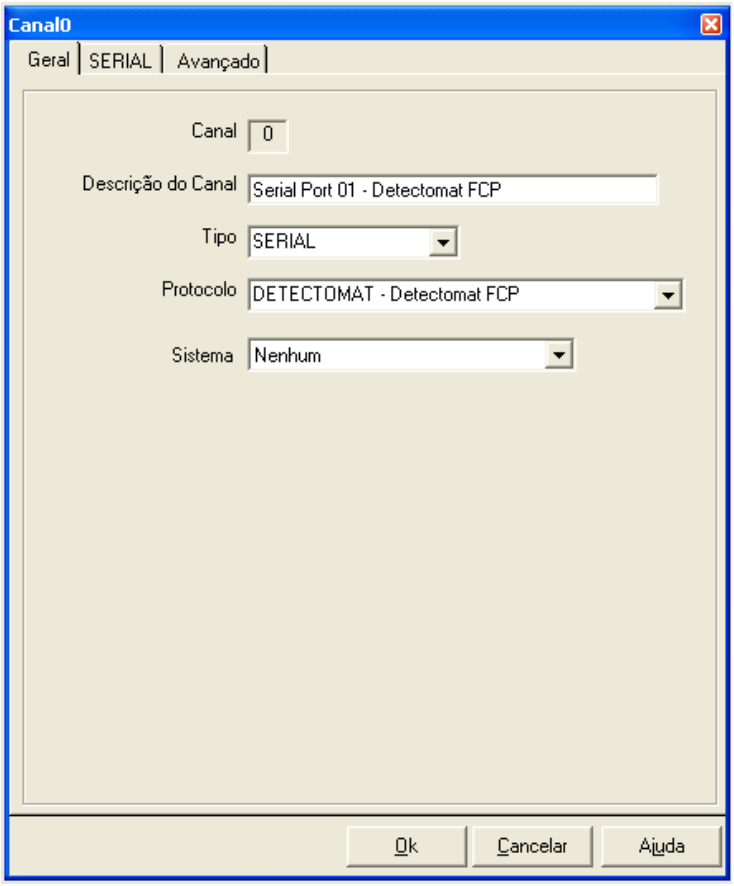


Figura 44 - Configuração do canal DETECTOMAT.

Na ficha de configuração SERIAL, os parâmetros devem ser ajustados da seguinte maneira:

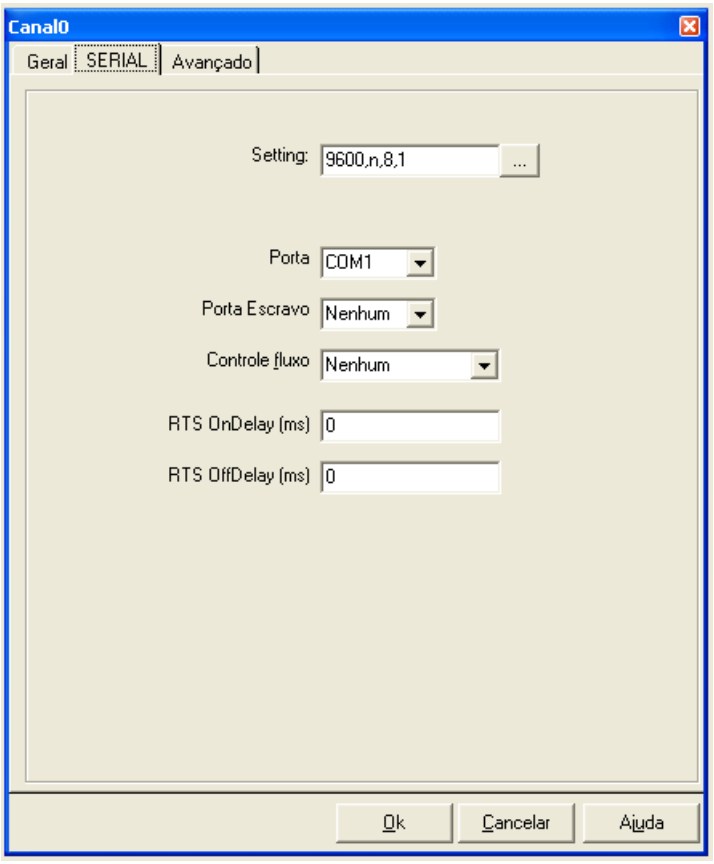


Figura 45 - Definição dos atributos da comunicação serial.

- *Configurações = 9600,n,8,1*
- *Porta = Porta serial a qual o painel está conectado.*
- *Porta Escravo = Nenhum (None)*
- *Controle de fluxo = Nunhum (None)*
- *RTS OnDelay (ms) = 0*
- *RTS OffDelay (ms) = 0*

7.6 Configuração de IEDs DETECTOMAT

Depois de criar um canal DETECTOMAT, deve-se adicionar um device (IED) para cada painel de controle de incêndio conectado ao canal. A janela abaixo é usada para configurar o IED:

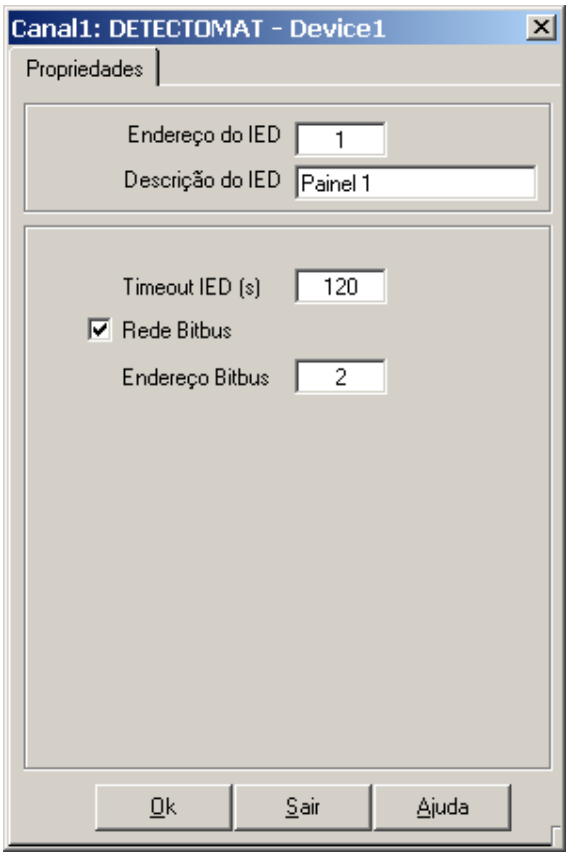


Figura 46 - Configuração de Devices DETECTOMAT.

Os campos da janela são descritos a seguir:

- *Endereço do IED*: endereço do painel dentro da base de dados do **ActionView**.
- *Descrição do IED*: preenchimento facultativo, pode ser usado para registrar a identificação do painel.
- *Timeout IED*: intervalo de tempo, em segundos, que o **ActionView** aguardará antes de informar falha na comunicação com o painel caso nenhuma mensagem seja recebida.

  Devido a características de funcionamento do painel, este parâmetro deve ser configurado com um valor maior que 60s.
- *Rede Bitbus*: deve ser configurado como ATIVO quando o painel fizer parte de uma rede Bitbus.
- *Bitbus Address*: deve conter o endereço Bitbus do painel.

  O painel mestre (ABF) de uma rede Bitbus deve obrigatoriamente ser configurado com *Endereço Bitbus = 1*.

8. Protocolo IEC870-5-101 (Mestre / Escravo)

8.1 Introdução

O protocolo **IEC-870-5-101** está implementado nos dois modos, Mestre e Escravo. Em modo mestre, se comunica com IEDs que implementam o protocolo IEC-870-5-101 escravo. O frame usado para a troca de mensagens é o FT 1.2, versão não balanceada (escravo não envia eventos não solicitados) . Várias parametrizações estão disponíveis para acomodar perfis diferentes de implementações do protocolo, conhecido por certa flexibilidade definida na própria norma.

Em modo escravo, responde às solicitações de um mestre, tendo sido compatibilizado para vários perfis como, por exemplo, os protocolos utilizados no supervisório RealFlex (Siemens) e o perfil Iberdrola (Coelba).

O Mestre tem a seguinte seqüência de funcionamento:

No início ou na falha de Comunicação
- Faz seqüência de Inicialização do escravo;
- Envia Calendário, se tempo diferente de zero;
- Faz leitura geral (todas as classes);

Laço Eterno

- Se recebeu comando, envia comando;
- Se esgotou tempo de leitura de grupo tipo n, faz leitura de grupo n;
- Se tempoCalendario > 0
  Se esgotou tempo de sincronização de relógio envia mensagem de calendário;
- Se recebeu <msg> sinalizando existência de eventos faz pedido de eventos (classe 1);
- Se ocorreu erro de time-out ou erro de frame, vai para o ciclo de inicialização.

8.2 Configuração do Canal IEC Mestre / Escravo

Esta janela é utilizada para a configuração tanto do IEC mestre como escravo.

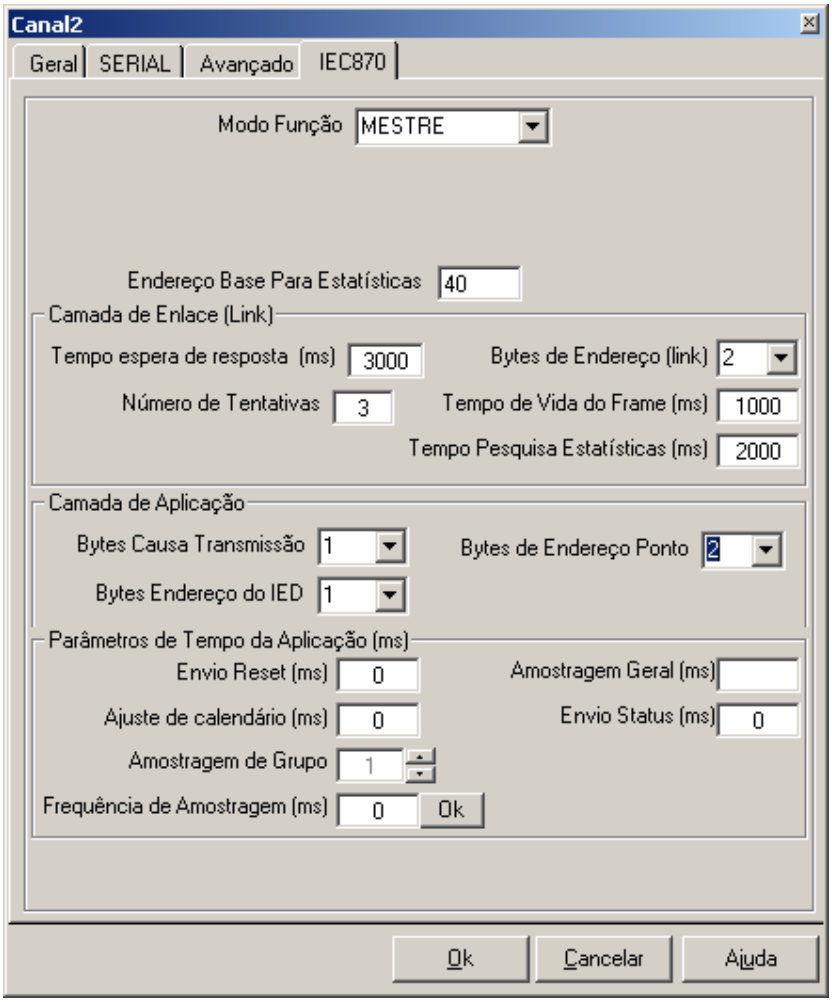


Figura 47 - Configuração do Canal IEC Mestre / Escravo

Modo Função

Pode ser mestre ou escravo.

Endereço Base Para Estatísticas

A implementação do ActionView disponibiliza diversas variáveis com estatísticas próprias do protocolo IEC-870-5. Essas variáveis, são pontos comuns do protocolo cujo endereço pré-estabelecido determina sua funcionalidade. Esse endereço pode ser qualquer, existindo um endereço base (default = 40).

Camada de Enlace / Bytes de Endereço

O endereço na camada de enlace pode ser de 1 ou 2 bytes.

Camada de Enlace / Tempo Espera de Resposta (Timeout=2000 ms)

Tempo , em milissegundos, aguardando resposta de mensagem.

Camada de Enlace / Número de tentativas

Número de tentativas de pedido de retransmissão antes de considerar falha do canal de comunicação.

Camada de Enlace / Tempo de vida do Frame (TimeToLive=1000)

Tempo máximo, em milissegundos, para receber um frame completo.

Camada de Enlace / Tempo de pesquisa estatística (TimeEstat=10000)

Tempo, em milissegundos, entre duas atualizações dos dados de estatística do protocolo. Apresentado na janela do módulo “SppcomFG.exe”.

Camada de Aplicação / Bytes Causa Transmissão (BytesCauseTransmission = 1)

Número de bytes do frame para enviar causa da transmissão (pode ser 1 ou 2).

Camada de Aplicação / Bytes de Endereço dos Pontos (BytesCommomAddress = 1)

Número de bytes do endereço do ponto (1 a 3).

Camada de Aplicação / Bytes Endereço do IED

Número de bytes para o endereço do IED (1 / 2). Se igual a 1, endereço 255 é broadcast e, se igual a 2, broadcast = 65535.

Parâmetros de tempo / Envio de Reset (timeReset=1800)

Tempo, em milissegundos, após o início para enviar um comando de reset no IED. Zero, indica que não deve dar reset no início.

Parâmetros de tempo / Envio de Status (TimeStatus=60)

Tempo em milissegundos para perguntar por eventos dos IED’s. É uma pergunta do tipo: “Houve alguma modificação?”.

Parâmetros de tempo / Ajuste do Calendário (TimeCalendar=1200)

Tempo, em milissegundos, para enviar mensagem com calendário. Zero indica que não deve ser enviado calendário. Observar que IED’s sincronizados por GPS não devem ser sincronizados pelo mestre.

Parâmetros de tempo / Amostragem Geral (TimeGeral=0)

Tempo, em milissegundos, entre duas leituras de integridade. Zero indica que não tem leitura de integridade.

Parâmetros de tempo / Amostragem de Grupo <n> (TimeGrupo<n>=120)

O campo grupo é utilizado para especificar o número do grupo, que pode ser de 1 a 20 no IEC. Devem ser definidos tantos grupos quanto conjuntos de variáveis com o mesmo tratamento. Grupos não preenchidos não serão lidos. O botão “novo” aumenta o número do grupo e limpa os campos de parâmetros para a entrada de novos parâmetros para o novo grupo. Após digitar os parâmetros, pressionar o botão OK para salvar os parâmetros deste novo grupo. Para se visualizar os parâmetros de cada grupo já definido, deve-se usar os botões de seta para cima e para baixo ao lado do campo grupo.

Parâmetros de tempo/ Freqüência de Amostragem

Tempo, em milissegundos, entre duas amostragens.

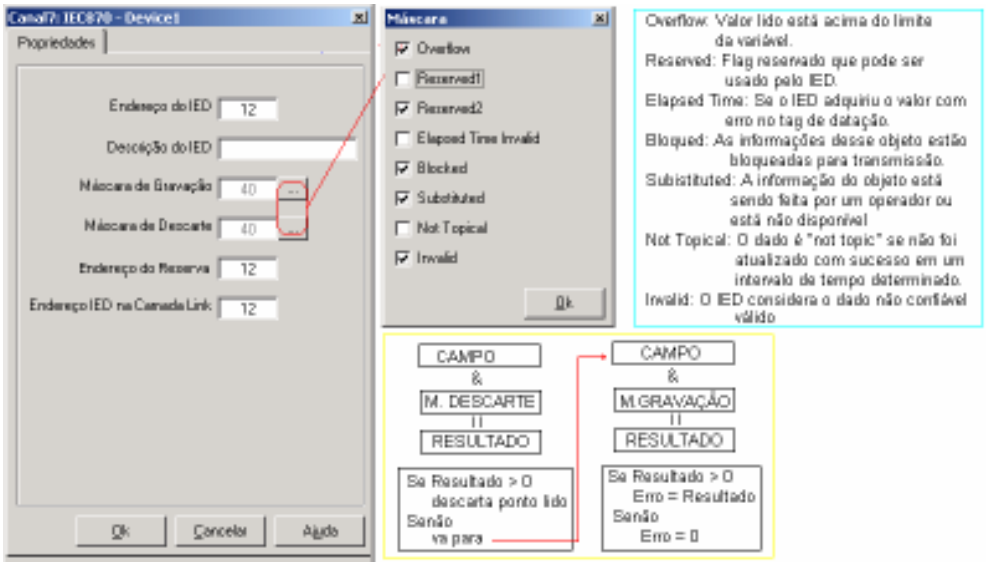


Figura 48 – Máscara de Gravação / Descarte

Mascara de Gravação / Descarte

Existe no objeto de informação de um ponto um byte que descreve sua qualidade (QDS). Quando o objeto é enviado para o Mestre, se os atributos de qualidade indicarem que o dado não é bom, o mesmo pode:

- Ser descartado pelo mestre: nesse caso é como se a leitura não existisse;
- Ser gravado na base de dados com qualificação de erro.

Para tratar essa informação de qualidade existem duas máscaras. Uma de descarte e outra de gravação que permitem selecionar que itens do byte de qualidade são substantivos para o tratamento da informação de qualidade.

utraddressN= nIED,mskGrava, mskDescarte, nIED_BK

onde, *N* = Número do IED,

nIED = Endereço da IED,

nIEDBk = endereço do IED backup

mskDescarte (máscara de descarte): no IEC é feito um AND desta mascara com o BYTE de qualificador do IEC. Se o resultado for igual a zero o dado é válido para gravação, sendo utilizado o mskGrava.

mskGrava (máscara de gravação): no IEC é feito um AND desta mascara com o BYTE de qualificador do IEC e o resultado é colocado como “CODIGO DE ERRO” do ponto.

Endereço de Reserva

Se existirem dois IED’s, o principal e o reserva, cada canal precisa saber o endereço dos dois IED’s para criar a relação entre eles.

Endereço IED na Camada de Link

Embora não usual, o IED pode ter endereços distintos na camada de link e de aplicação.

8.3 Grupos de Pontos e Classe de Dados

O IEC870-5-101 prevê a existência de agrupamentos de pontos. Nesta implementação podem existir:

- Os dezesseis agrupamentos de leitura cíclica, previstos na norma [1 a 16];
- Os quatro agrupamentos de leitura cíclica de contadores, previstos na norma [17 a 20];
- Dois agrupamentos próprios da implementação para adicionar funcionalidades não previstas na norma [22 e 23].

A implementação suporta as duas classes de dados previstas no IEC:

- Classe 1: Prioritários, designados eventos, possuindo sempre etiqueta de tempo (ASDU's pares) ou entre [30 e 37], para o caso de time tag de 56 bits;
- Classe 2: Não prioritário, obtidos a partir de leituras cíclicas, não possuindo etiqueta de tempo (ASDU's impares);

Observar que o conceito de classe não é associado ao ponto. Assim, um ponto, quando muda de estado, pode gerar um evento classe 1, que deve se tratado antes da leitura cíclica do mesmo ponto, que é classe 2. Em função da implementação, só leituras cíclicas mudam o estado do ponto na tela para evitar inconsistências, já que, após concluir o tratamento do evento, o IED continuará enviando mensagens cíclicas pedidas.

Agrupamentos de Leitura Cíclica (1 a 20)

Os agrupamentos de leitura cíclica (1 a 20), têm por objetivo agregar conjuntos de pontos de entrada, tanto analógicos, quanto digitais e contadores (17 a 20) com a mesma freqüência de varredura. Assim, esses pontos terão em comum a freqüência de varredura preestabelecida na parametrização do canal.

Como exemplo de agrupamentos, poder-se-ia definir:

- Grupo 1: pontos digitais que representam o estado de equipamentos;
- Grupo 2: pontos analógicos que devem ser lidos a cada 1 segundo;
- Grupo 3: pontos analógicos que devem ser lidos a cada 10 segundos;
- Grupo 4: pontos digitais que representam o estado de proteções;
- Grupo 17: pontos do tipo contador representando energia dos alimentadores;
- Etc.

Observação: Se um ponto for colocado como agrupamento "0", o mesmo nunca será lido através de leitura cíclica. Assim, saídas digitais são colocadas como agrupamento "0".

Agrupamento para Implementação de Pontos de Controle de Fluxo (22)

O agrupamento 22 é usado para implementar o controle de fluxo da comunicação entre cada canal IEC Mestre → Escravo. Os "endereços-2" dos pontos IEC870 identificam a função de controle implementada. Até o presente momento existem duas funções implementadas:

- Endereço 2 = 39 – A variável definida no agrupamento 22, com Endereço 2 igual a 39, define se o comando está sob controle da estação Mestre ou da estação Escrava.
- Endereço 2 = 38 – Variável de timeout. O agrupamento (ED/22/38 - ASDU=1/Grupo/Endereço 2) é usado para implementar uma variável de controle de

"timeout" no equipamento Mestre com o tipo ED (1) que informa a existência ou não de comunicação com a subestação.

Agrupamento para Implementação de Comando de Pontos Calculados (23)

O agrupamento 23 é usado para implementar, no Mestre, o comando de variáveis calculadas da estação Escravo.
O módulo de comunicação IEC Escravo, ao receber um comando de variável grupo 23, trocará o valor da variável de entrada associada a essa variável IEC, causando um evento que será reportado ao Mestre. Por outro lado, quando for executado uma ação que altere o valor dessa variável calculada, na estação escravo, será causado um evento de mudança de estado da variável, que repercutirá no valor dessa no Mestre.

Função de Comando COS / SE (39)

A função com "endereço-2 = 39" define o controle do comando de equipamentos entre o COS e cada subestação que possui o ***ActionView*** – IEC Escravo. O operador pode definir que somente o COS comanda os equipamentos da SE (na SE as variáveis de saída ficam no estado automático) ou que somente a SE comanda seus equipamentos (na SE as variáveis de saída ficam no estado manual).

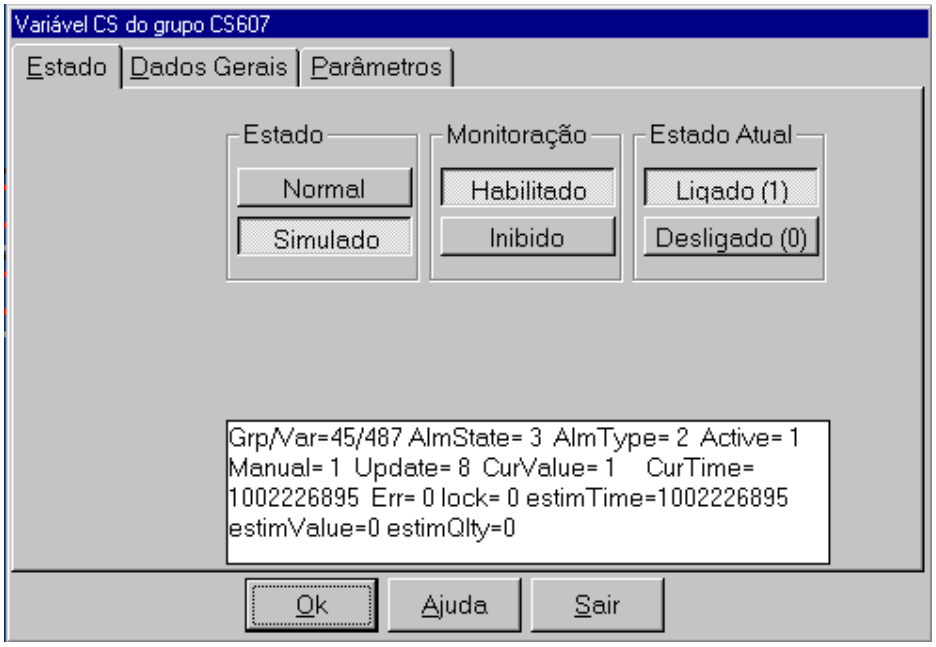


Figura 49 - Função de Comando COS / SE (39)

Para implementar essa função no ***ActionView***, tanto no COS como na SE, devem existir duas variáveis tipo IEC870 associadas ao grupo de controle definido no "ACTION.INI" (GrupoDasFunçõesInternas = "ZZZ"), com o mesmo endereço 2 = 39. Essas variáveis são definidas como:

- Variável tipo ED (1) pertencente a um grupo "n" de leitura cíclica;
- Variável tipo SD (52), pertencente ao grupo de controle "22";

Figura 50 – Variável de controle local/remoto

No exemplo acima, é mostrada a tabela de CanaisPEC com as duas variáveis de controle local / remoto da SE cujo endereço é 17 no COS.

No ActionStudio do COS, o usuário deverá colocar a variável de entrada (ED), na tela principal de cada SE que tem ***ActionView*** – IEC Escravo, associando-a à função de comando digital "FlipFlop". Um duplo-click nessa variável comandará uma saída digital que, ao ser recebida na SE, no módulo de comunicação IEC Escravo, verificará que é variável tipo SD/22/39 (ASDU=45 / Grupo / Endereço 2), e executará uma função local que converte todas as variáveis de saída ou para manual, ou para automático (inverte o estado atual da variável ED/n/39).

No ActionStudio da Subestação, o usuário deverá colocar a variável de entrada na tela geral de SE, associando-a à função "CmdDig". Um duplo-click nessa variável, no run-time, provocará a inversão do seu valor, causando um evento que no COS será interpretado como controle local / remoto. Em paralelo, será executada a função local que passa todas as variáveis de saída para manual / automático (inverte o estado atual da variável ED/n/39).

A figura abaixo, exemplifica a inserção no ActionStudio da máquina que executa o IEC escravo de uma variável desse tipo, na tela principal da SE.

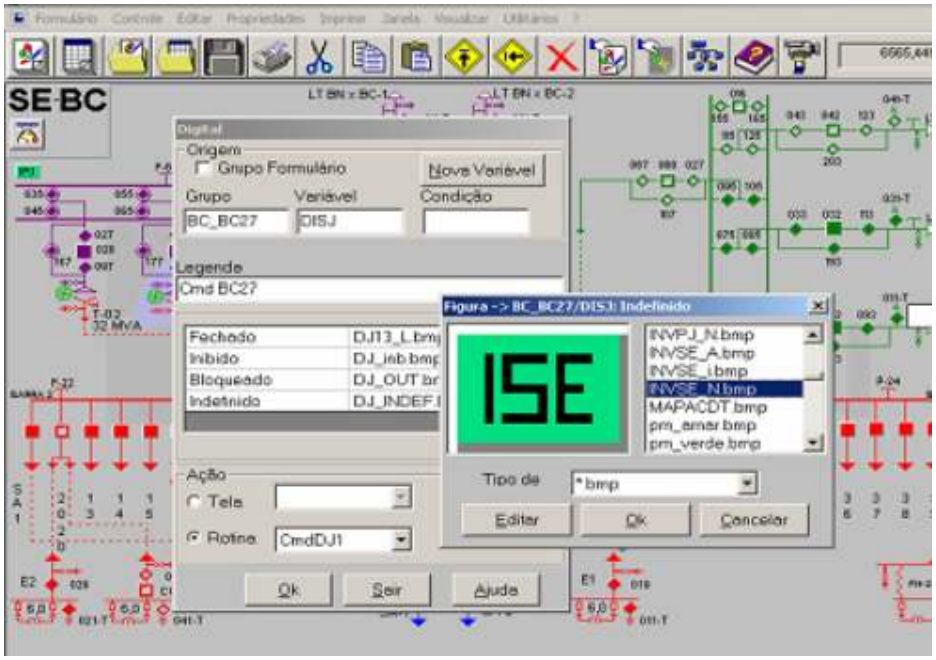


Figura 51 – Exemplo de Local/remoto via CmdDIG

Função de Timeout (38)

O agrupamento ED/22/38 (ASDU=1/Grupo/Endereço 2) é usado para implementar a variável de controle de “timeout” no COS. Assim, no COS, para cada SE que se comunica com esse via IEC870-5-101 escravo, deve existir uma variável associadas ao grupo de controle definido no “ACTION.INI” (GrupoFuncoesInternas = "IEC") com o tipo ED (1), que informa a existência ou não de comunicação com a SE.

Agrupamento para Implementar no COS, Comando de Variáveis Calculadas da SE (23)

O agrupamento 23 é usado para implementar no COS comando de variáveis calculadas na IHM local (***ActionView***), onde executa o IEC Escravo. Um exemplo da utilização desse agrupamento é na implementação de comando de seccionadoras, a partir do COS, em SEs cujas seccionadoras são variáveis calculadas.

Assim, no COS como na SE, existirão duas variáveis IEC870, uma tipo ED/n/nnnn (ASDU=1/Grupo Cíclico n/Endereço 2) e outra tipo SD/23/nnnn (ASDU=45/Grupo/Endereço 2). A variável de entrada deve ter a variável de saída como ponto digital relacionado, conforme mostra a figura abaixo.

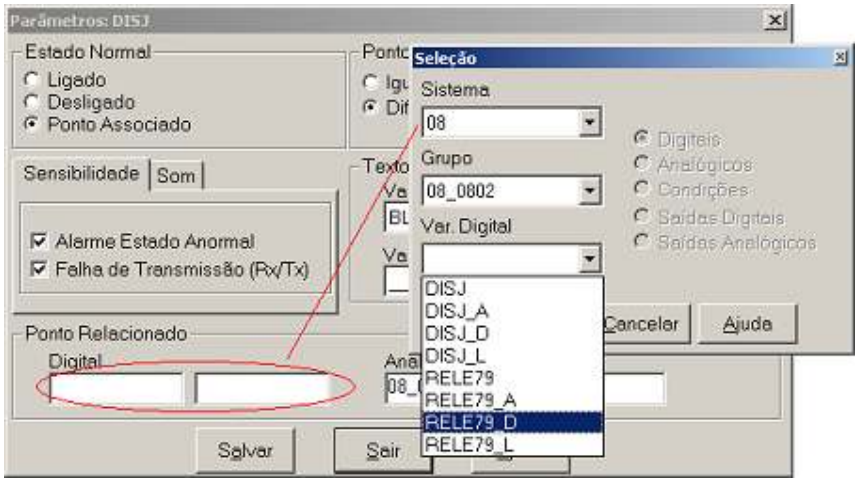


Figura 52 – Ponto relacionado

No ActionStudio do COS será associada a função de saída digital “FlipFlop” à variável de entrada, e no ActionStudio da SE será associada uma função do tipo “CmdDig” que inverte o valor de uma variável digital calculada.

Quando for feito um comando no COS, esse será enviado à subestação com o parâmetro “01” no caso da variável de entrada estar com valor “zero” e “10”, no caso de estar com valor “um”. Assim, se a saída for com ASDU 45 (saída simples – 52 – apenas 1 bit de parâmetro), será enviado um comando Ligar / Desligar respectivamente (é feito um AND com “01”, ficando 1 = ON, 0 = OFF). Se, entretanto, a variável de saída tiver ASDU 46 (saída dupla – 53 / 54 – dois bits de parâmetro) será enviado um comando Desligar / Ligar (dois bits menos significativo do parâmetro 00 – Indefinido, 01 – OFF, 10 – ON, e 11 – Indefinido).

O módulo de comunicação IEC Escravo, ao detectar um comando de variável grupo 23, trocará o valor da variável de entrada associada a essa variável IEC, causando um evento que será reportado ao COS. Por outro lado, quando for executado um comando na SE, via “CmdDig”, será causado um evento de mudança de estado da variável que repercutirá no valor dessa no COS.

8.4 Protocolo IEC870-5-101 – Mestre

8.4.1 Tipos de Pontos

O módulo de comunicação no modo Mestre, implementa:

- Leitura de pontos digitais simples e duplos;
- Leitura de variáveis analógicas;
- Leitura de contadores;
- Time tag de 24 ou 56 bits de comprimento;
- Comandos de Pontos digitais simples e duplos;
- Variação do tamanho em bytes do endereço do Link, IED e número do ponto;
- Comando select before operate;
- Tratamento da qualidade do ponto (QDS);
- Tratamento de mensagens de seqüência zero e 1um (SQ)

Abaixo são apresentados os tipos de ponto utilizados na implementação:

Sigla	*Código*	*Tipo Sinal*	*Uso do Ponto*	*Descrição IEC870-5-101*
ED	1	Digital	Entrada	Entrada Digital Simples (ASDU 1 e 2) com ou sem etiqueta de tempo.
EDD	3	Digital	Entrada	Entrada Digital Dupla (ASDU 3 e 4) com ou sem etiqueta de tempo. Corresponde a um ponto que pode assumir quatro valores [0 a 3]. No ActionView, esse ponto corresponde a dois pontos com Tags (siglas) diferentes e mesmo endereço.
EDP	63	Digital	Entrada	Variável associada da Entrada Digital Dupla (ASDU 3 e 4) . É o ponto associado ao EDD (3) acima, tendo o mesmo Endereço2.
ES	5	Digital	Entrada	Entrada Digital de posição de tap (ASDU 5 e 6) com ou sem etiqueta de tempo.
EDB	7	Digital	Entrada	Entrada Digital do tipo BITSTRING (ASDU 7 e 8) com ou sem etiqueta de tempo.
EAN	9	Analógico	Entrada	Entrada Analógica Normalizada (ASDU 9 e 10) com ou sem etiqueta de tempo.
EAS	11	Analógico	Entrada	Entrada Analógica escalar (ASDU 11 e 12) com ou sem etiqueta de tempo.
EAF	13	Analógico	Entrada	Entrada Analógica Float IEE STD-754 (ASDU 13 e 14) com ou sem etiqueta de tempo.
EC	15	Digital	Entrada	Entrada Digital de valores de Contadores (ASDU 15)
EV	17	Digital	Entrada	Evento de equipamento sem indicação de mudança de estado.
SD	52	Digital	Saída	Comando simples (ASDU = 45). Usado apenas em variáveis de comando simples tipo Reset.

SDL	53	Digital	Saída	Comando duplo (ASDU = 46) do IEC, associado a variáveis que podem ter duas ações como Ligar / Desligar, Habilitar/Bloquear, etc. Corresponde à ação ligar.
SDD	54	Digital	Saída	Comando duplo (ASDU = 46) do IEC, associado a variáveis que podem ter duas ações como Ligar / Desligar, Habilitar/ Bloquear, etc. Corresponde à ação desligar.
STS	55	Digital	Saída	Comando de TAP de transformador (ASDU = 47) do IEC. Corresponde à ação subir.
STD	56	Digital	Saída	Comando de TAP de transformador (ASDU = 47) do IEC. Corresponde à ação descer.

8.4.2 Observações:

1) As variáveis de saída digital, em função do IED comandado, exigem também um parâmetro que define a ação de comando e o tipo de pulso a ser usado. Esse ***parâmetro de saída*** deve ser calculado pela soma de duas parcelas (A e B), definidas abaixo, e deve ser colocado na tabela de Pontos e Endereços (CanaisPec):

Comando Simples:

0 = Desliga (A)

1 = Ligar (A)

4 = Pulso Curto (B)

8 = Pulso Longo (B)

12= Sinal Persistente (B)

Comando Duplo ou Comando de Tape

1 = Desligar / Descer (A)

2 = Ligar / Subir (A)

4 = Pulso Curto (B)

8 = Pulso Longo (B)

12= Sinal Persistente (B)

Exemplo Valor = 9 em um comando simples significa Pulso longo para ligar variável

2) No ActionView, uma variável de saída com duas possibilidades de comando (ligar / desligar, Inserir / retirar, habilitar / bloquear, etc.) obrigatoriamente tem dois tags (siglas) na base de dados. Essas variáveis poderão ser do tipo 53/54 ou 55/ 56.

8.4.3 Endereçamento dos pontos na tabela de Endereços

O endereçamento físico a ser definido nos campos de endereços da tabela CanaisPEC é o seguinte:

a) Endereço1 - É o endereço físico da UCL e o agrupamento da variável, separados por dois pontos. Assim, por exemplo, **102:1** identifica UCL 102,

ponto pertencente ao grupo 1. Podem ser utilizados os grupos 1 a 22 para as leituras cíclicas. O grupo “0” deve ser utilizado para as variáveis de saída.

b) Endereço2 - É o endereço do ponto propriamente dito, correspondendo a um valor inteiro maior que zero, único para toda a instalação, com 16 ou 24 bits conforme a opção de implementação (2 ou 3 bytes).

8.5 Protocolo IEC870-5-101 - Escravo

O módulo de comunicação escravo (AVIEC2000.DLL - 32bits) implementa a comunicação entre uma IHM local, utilizando o ***ActionView***, e um centro qualquer que se comunica usando o protocolo IEC-870-5-101 Escravo. Esse módulo responde a pedidos de leitura de variáveis analógicas e digitais, transmissão de eventos e execução de comandos. A implementação tem as seguintes características:

- Responde a pedidos de leitura cíclica de pontos digitais simples/duplos e analógicos;
- Responde a pedidos de leitura cíclica de contadores;
- Suporta time tag de 24 ou 56 bits de comprimento, sendo que o último só para ASDU’s 30, 31, 32 e 36. Para tal, deve ser declarado no arquivo de projetos o timetag de 56 bits;
- Aceita comandos para pontos digitais simples e duplos;
- Suporta criação do tamanho em bytes do endereço do Link, IED e número do ponto;
- Suporta comando direto ou select before operate;
- Faz tratamento da qualidade do ponto (QDS);
- Suporta tratamento de mensagens de seqüência zero e um (SQ), desde que declarado no arquivo de projeto.

Abaixo são apresentados os tipos de ponto utilizados na implementação:

Sigla	Código	Tipo de Sinal	Uso Ponto	Descrição IEC870-5-101
ED	1	Digital	Entrada	Entrada Digital Simples (ASDU 1) com ou sem etiqueta de tempo. Essas variáveis, só causam evento para o nível superior se na tabela CanaisPec o campo bEvento = 1. Essa variável será transferida para o nível superior como uma ASDU 2.
EDV	2	Digital	Entrada	Entrada Digital Simples que provoca evento sempre que muda de estado (ASDU 2) com etiqueta de tempo. Essas variáveis, mesmo que não causem evento no ActionView, são propagadas para o nível superior como evento, sempre que mudam de estado.
EDD	3	Digital	Entrada	Entrada Digital Dupla (ASDU 3 e 4) com ou sem etiqueta de tempo. Corresponde a um ponto único que pode assumir quatro valores [0 a 3]. No ActionView, esse ponto corresponde a duas variáveis com o mesmo endereço.
EDP	63	Digital	Entrada	Variável associada da Entrada Digital Dupla (ASDU 3).
EAS	11	Analógico	Entrada	Entrada Analógica escalar (ASDU 11 e 12) com ou sem etiqueta de tempo.
EAF	13	Analógico	Entrada	Entrada Analógica Float IEE STD-754 (ASDU

				13 e 14) com ou sem etiqueta de tempo.
EV	17	Digital	Entrada	Evento de equipamento sem indicação de mudança de estado.
SD	52	Digital	Saída	Comando simples (ASDU = 45). Usado apenas em variáveis de comando simples tipo Reset,
SDL	53	Digital	Saída	Comando duplo (ASDU = 46) do IEC, associado a variáveis que podem ter duas ações como Ligar / Desligar, Habilitar/ Bloquear, etc. Corresponde à ação ligar.
SDD	54	Digital	Saída	Comando duplo (ASDU = 46) do IEC, associado a variáveis que podem ter duas ações como Ligar / Desligar, Habilitar/ Bloquear, etc. Corresponde à ação desligar.
STS	55	Digital	Saída	Comando de TAP de transformador(ASDU = 47) do IEC. Corresponde à ação subir TAP.
STD	56	Digital	Saída	Comando de TAP de transformador(ASDU = 47) do IEC. Corresponde à ação descer TAP.

Observações:

1) Quando o ActionView recebe um comando com ASDU 45 (tipo 52), espera um ***parâmetro de saída*** que defina a opção de Selecionar / Executar (bit mais significativo do parâmetro = 1 – Selecionar / 0 - Executar) e Ligar / Desligar (bit menos significativo do parâmetro = 1 – ON / 0 - OFF). Como no escravo ActionView, não são usados os parâmetros de tipo e comprimento de pulso, o módulo de comunicação faz um “AND” com “81h” e após passa o parâmetro adiante.

2) Quando o ActionView recebe um comando com ASDU 46 (tipo 53 ou 54), espera um ***parâmetro de saída*** que defina a opção de Selecionar / Executar (bit mais significativo do parâmetro = 1 – Selecionar / 0 - Executar) e Ligar / Desligar (dois bits menos significativo do parâmetro 00 – Indefinido, 01 – OFF, 10 – ON, e 11 – Indefinido). Como no ActionView escravo, não são usados os parâmetros de tipo e comprimento de pulso, o módulo de comunicação faz um “AND” com “83h”.

3) No caso de ser definido tag de tempo de 56 bits, as seguintes ASDU’s são substituídas:
   2 → 30
   4 → 31
   6 → 32
   14 → 36
   As demais não são suportadas como classe 1.

8.5.1 Tabela de Endereços

Para gerar os pontos da IHM Local que serão disponibilizados no Centro, o usuário deve abrir a tabela de endereços e, para cada variável do Centro, deverá ser criada uma entrada nessa tabela definindo essa variável conforme o IEC.

Figura 53 - Tabela de Endereços com três protocolos

A figura acima apresenta um exemplo da tabela canais, utilizada em uma IHM local, onde existem 3 protocolos: Courier, Alnet1 e IEC870 escravo. O quadro em azul mostra uma variável que não tem similar em IEC870 e, portanto, não será visualizada no centro. Os quadros em vermelho mostram exemplos de saídas digitais simples, entradas digitais simples e comando duplo, respectivamente.

8.5.2 Endereçamento dos pontos na tabela de Endereços

O endereçamento físico definido na tabela CANAISPEC é idêntico ao apresentado para IEC870 mestre:

a) **Endereço1 -** É o endereço físico da UCL e o agrupamento da variável, separados por dois pontos. Assim, por exemplo, **102:1** identifica UCL 102, ponto pertencente ao grupo 1. Podem ser utilizados os grupos 1 a 16 para as leituras cíclicas. O grupo "0" deve ser utilizado para as variáveis de saída.

b) **Endereço2** - É o endereço do ponto propriamente dito, correspondendo a um valor inteiro maior que zero, único para toda a instalação, com 16 ou 24 bits, conforme a opção de implementação (2 ou 3 bytes).

8.5.3 Considerações Sobre a Implementação

A seguir são feitas considerações sobre a parametrização geral do IEC-870-5, valendo para todas as IEDs:

Seqüência 0 e 1: Na camada de aplicação, quando o escravo envia os dados do campo, existe o conceito de seqüência 0 e 1 (SQ=0 / 1). A seqüência zero tem o formato: "<end0><dado0><end1><dado1>..<endn><dadon>". A seqüência 1 é usada para endereços contíguos e tem o formato: "<end0><dado0><dado1>..<dadon>" .
Na implementação mestre, as duas seqüências são suportadas, já na escravo, é necessário declarar se a seqüência poderá ser usada.

O IEC suporta o campo timetag com dois tamanhos, 24 e 56 bits. No caso de mestre, ele tratará o campo com o tamanho que o escravo enviar. No caso do escravo, deve ser declarado o tamanho do campo.

Além de mestre e escravo, no caso de mestre, o ActionView suporta o conceito de mestre principal e reserva. A leitura é feita dos dois e, se o principal estiver correto, é usado o valor lido por esse canal; se o mestre está com problema, é usado o do reserva. Obviamente os IEDs associados ao mestre principal e reserva devem ser idênticos.

A implementação do ActionView disponibiliza diversas variáveis com estatísticas próprias do protocolo IEC-870-5. Essas variáveis são pontos comuns do protocolo cujo endereço pré-estabelecido determina sua funcionalidade. Esse endereço pode ser qualquer, existindo um endereço base (default = 40).

O endereço da camada de link, conforme especifica o protocolo, pode ter um ou dois bytes de comprimento.

O campo que define a causa da mensagem, conforme especifica o protocolo, pode ter um ou dois bytes de comprimento.

O endereço do equipamento (IED), conforme especifica o protocolo, pode ter um ou dois bytes de comprimento. No caso de ter 1 byte de comprimento, o endereço de broadcast é 255; no caso de 2 bytes, 65535

O endereço do ponto, conforme especifica o protocolo, pode ter um, dois ou três bytes de comprimento.

Os parâmetros de tempo da aplicação só tem sentido no caso de protocolo tipo mestre. Todos os tempos, quando zero, indicam não fazer essa interrogação periodicamente.

O tempo de reset define uma periodicidade de enviar uma ordem de reset do IED.

O tempo de amostragem de calendário estabelece a periodicidade de enviar mensagem de sincronismo para o IED. Observar que no caso de equipamentos com tempo sincronizado por GPS, esse tempo deve ser zero.

Para cada grupo de leitura cíclica (1 a 20) utilizado, deve ser definido um tempo.

Algumas implementações do protocolo não utilizam as leituras cíclicas. Nesse caso, a IED periodicamente disponibiliza os dados classe 2 em uma área, e o mestre faz uma leitura de todos os dados classe 2. Nesse tipo de implementação, deve-se declarar o tempo de envio de pedido de status.

O tempo de leitura geral é uma mensagem pedindo o estado dos pontos de todas as classes, sem tag de tempo.

A seguir são feitas considerações sobre a parametrização do IEC-870-5, particulares a cada IED:

Endereço do IED / Endereço do Reserva: Corresponde ao endereço do IED. Na implementação de um IED reserva, deve ser declarado também seu endereço para o ActionView fazer a correlação entre os dois.Se não existe reserva, usar o mesmo endereço nos dois.

Descrição do IED: usado apenas com propósito documentacional.

Mascara de Gravação / Descarte: No IEC-870-5 existe um byte designado “Descritor de Qualidade” (QSD) que é associado ao objeto de informação do ponto. Quando o objeto é enviado para o Mestre, se os atributos de qualidade indicarem que o dado não é bom, o mesmo pode:
– Ser descartado pelo mestre: nesse caso, é como se a leitura não existisse;
– Ser gravado na base de dados com qualificador de erro.
Para tratar essa informação de qualidade, existem duas máscaras: uma de descarte e outra de gravação, que permitem selecionar que itens do byte de qualidade são substantivos para o tratamento da informação de qualidade.
Os tópicos do byte de qualidade são:
- Overflow: O valor lido está acima do limite superior do objeto;
- Reserved: Campos não designados que podem ser usados em alguma implementação;
- Bloqued: As informações desse objeto estão bloqueadas para transmissão;
- Substituted: A informação é feita por operador ou não está disponível;
- Not Topic: O valor não foi atualizado com sucesso no IED;

- Invalid: O IED considera o dado não válido.
Se o ponto não for descartado, e tiver valor maior que zero, esse valor está associado a esses bits da QSD.

Endereço do IED na Camada de Link: O IEC define que o endereço do IED, na camada de Link, pode ser diferente do endereço do mesmo IED na camada de aplicação.

8.5.4 Variáveis de Controle e Estatística do Protocolo (Mestre / Escravo)

O ActionView disponibiliza um conjunto de dados e controle e estatística do protocolo, como variáveis comuns do protocolo. O que define a funcionalidade da variável é seu Endereço2, definido a partir de um endereço básico, declarado no arquivo de projeto.

Abaixo é apresentada a tabela com a funcionalidade dessas variáveis.

End	Grupo	Código	Função no modo Mestre	Função no modo Escravo
B + 0	*1	13	Frames transmitidos pelo protocolo	Frames transmitidos pelo protocolo
B + 1	*1	13	Frames recebidos pelo protocolo	Frames recebidos pelo protocolo
B + 2	*1	13	Frames recebidos com ERRO pelo protocolo	Frames recebidos com ERRO pelo protocolo
B+ 3	*1	13	Inicializações concluídas ok	Reinicializações recebidas
B+ 4	*1	13	Número de comandos enviados	Número de comandos recebidos
B+ 5	*1	13	Número de comandos executados	Não usado
B+ 6	*1	13	Número de comandos que a UTR falhou na execução	Não usado
B+ 7	*1	13	Número de frames de eventos recebidos em pedidos cíclicos de eventos	Número de execuções da rotina de pegar eventos
B+ 8	*1	13	Número de execuções da rotina de pedido cíclico de eventos.	Não usado
B+ 9	*1	13	Número de envios de calendário para a UTR.	Número de pedidos de ajuste de calendário recebidos.
B+ 10	*1	13	Número de pedido de leitura geral para a UTR.	Número de Pedidos de leitura geral recebidos.
B+ 11 a B+ 26	*1	13	Número de pedido de leitura ciclica dos grupos 1..16	Não usado
B+ 17 a B+ 20	*1	13	Número de pedido de leitura dos contadores (grupos 17 a 20)	Não usado
B+ 22	*1	13	Número de pedidos de leitura do grupo 22 (variáveis ACTION VIEW)	Não usado
B + 10	*1	1	Comando OK	Comando OK
B + 11	*1	1	Comando OK	Comando OK
B + 12	*1	1	Erro de variável de comando	Erro de variável de comando
B + 13	*1	1	Remota ocupada	Remota ocupada
B + 14	*1	1	Variável bloqueada para comando	Variável bloqueada para comando
B + 15	*1	1	Remota ocupada	Remota ocupada
B + 16	*1	1	Remota ocupada	Remota ocupada

B – 1	22	52	Variável para receber comando Local/Remoto	Variável para receber comando Local/Remoto
*2	23	*3	Grupo usado para seccionadoras (não executa comandos apenas coloca valores em variáveis)	Grupo usado para seccionadoras (não executa comandos apenas coloca valores em variáveis)
*2	0	*4	Grupo usado para variáveis de comando	Grupo usado para variáveis de comando

*1 = Grupos de 1 a 16

*2 = Qualquer endereço

*3 = qualquer Grupo de 1 a 16, só usado no IEC escravo

*4= Códigos de variável 52, 53, 54, 55 , 56, 59 e 60

8.5.5 Interoperabilidade

Esse item apresenta as informações de interoperabilidade do ActionView, conforme essa implementação.

Configuração de Rede

■ Ponto a Ponto

■ Multi-Ponto

■ Multiponto half-duplex

■ Serial Encapsulado em TCP/IP

Camada de Enlace

■ Não balanceada ☐ Balanceada

☐ Endereço de Link não presente

■ Endereço de Link de 1 byte ■ Endereço de Link de 2 bytes

☐ Estruturado ☐ Não Estruturado

Tamanho Máximo do Frame: **255**

Camada de Aplicação – Comprimento dos Campos

■ Endereço da ASDU (IED) de 1 byte ■ Endereço da ASDU (IED) de 2 bytes

■ Endereço do Ponto 1 byte ■ Endereço do Ponto 2 bytes

■ Endereço do Ponto 3 bytes

■ Causa da Transmissão 1 byte ■ Causa da Transmissão 2 bytes

Camada de Aplicação – ASDU's

Tipos de ASDU's (leitura):

■ 1 / 2 : Single Point Information s/c Time tag

■ 3 / 4 : Double Point Information s/c Time tag

■ 5 / 6 : Step Information s/c Time tag

■ 7 / 8 : Bitstring de 32 Bits s/c Time tag

■ 9 / 10: Measured Value, Normalized s/c Time tag

■ 11 / 12: Measured Value, Scaled s/c Time tag

■ 13 / 14: Measured Value, Floating Point s/c Time tag

■ 15 / 16: Integrated Totals s/c Time tag

■ 17 : Evento de proteção com time tag

☐ 18 : Packed start events of protection with time tag 18

☐ 19 : Packed output circuit information of protection with time tag Time Tag

☐ 20 : Packed Single Point Information with change Detection

☐ 21 : Measured value, normalized value without quality desctiptor

Tipos de ASDU's (leitura com timetag de 56 bits):

■ 30 : Single Point Information c/ Time tag CP56time2a

■ 31 : Double Point Information c/ Time tag CP56time2a

■ 32 : Step Information c/ Time tag CP56time2a

☐ 33 : Bitstring de 32 Bits c/ Time tag CP56time2a

☐ 34 : Measured Value, c/ Time tag CP56time2a

☐ 35 : Measured Value, Scaled c/ Time tag CP56time2a

■ 36 : Measured Value, Flouting Point c/ Time tag CP56time2a

☐ 37 : Integrated Totals c/ Time tag CP56time2a

☐ 38 : Evento de proteção c/ Time tag CP56time2a

☐ 39 : Packed start events of protection c/ Time tag CP56time2a

☐ 40 : Packed output circuit information of protection c/ Time tag CP56time2a

Tipos de ASDU's (Comando):

■ 45 : Single Command

■ 46 : Double Command

■ 47 : Regulating Step Command

■ 48 : Setpoint Command, normalized

☐ 49 : Setpoint Command, Scaled Value

☐ 50 : Setpoint Command, Floating Point Value

☐ 51 : Comando de Bitstring de 32 Bits

Tipos de ASDU's (Informações do Sistema – Escravo à Mestre)

■ 70 : Fim da Inicialização

Tipos de ASDU's (Informações do Sistema – Mestre à Escravo)

■ 100 : Interrogation Command

☐ 101 : Counter Interrogation Command

■ 102 : Read Command

■ 103 : Sincronization Command

■ 104 : Test Command

■ 105 : Reset Command

☐ 106 : Delay Acqusition Command

Parâmetros na Direção do Mestre

☐ 110 : Parameter of measured value, normalized value

☐ 111 : Parameter of measured value, scaled value

☐ 112 : Parameter of measured value, short floating point

☐ 113 : Parameter Activation

Transferência de Arquivos

☐ 120 : File ready

☐ 121 : Secction ready

☐ 122 : Call directory, select file, call section

☐ 123 : Last file, last Section

☐ 124 : Ack file, Ack Section

☐ 125 : Segment

☐ 113 : Diretory

Funcionalidades Básicas

■ Inicialização Remota através do Mestre

☐ Inicialização Remota do escravo (é um PC)

■ Leitura Global

■ Leitura de grupo 1 a 16

■ Sincronismo de Relógio

■ Comando Direto ■ Comando Select and execute

☐ Comando direto de setpoint ☐ Comando Select and execute de setpoint

■ Comando com pulso curto ■ Comando com pulso longo

■ Comando com saída persistente

■ Counter request ☐ Counter freeze without reset

☐ Counter freeze with reset ☐ Counter reset

■ Counter request Group 1 to 4 (no ActionView 17 a 20)

9. Protocolo IEC60870-5-104 (Mestre / Escravo)

9.1 Introdução

O protocolo IEC60870-5-104 está implementado nos dois modos, Mestre e Escravo. Em modo mestre, se comunica com IEDs que implementam o protocolo IEC60870-5-104 escravo.

9.1.1 Configuração do Canal IEC Mestre / Escravo

Esta janela é utilizada para a configuração tanto do IEC mestre como escravo.

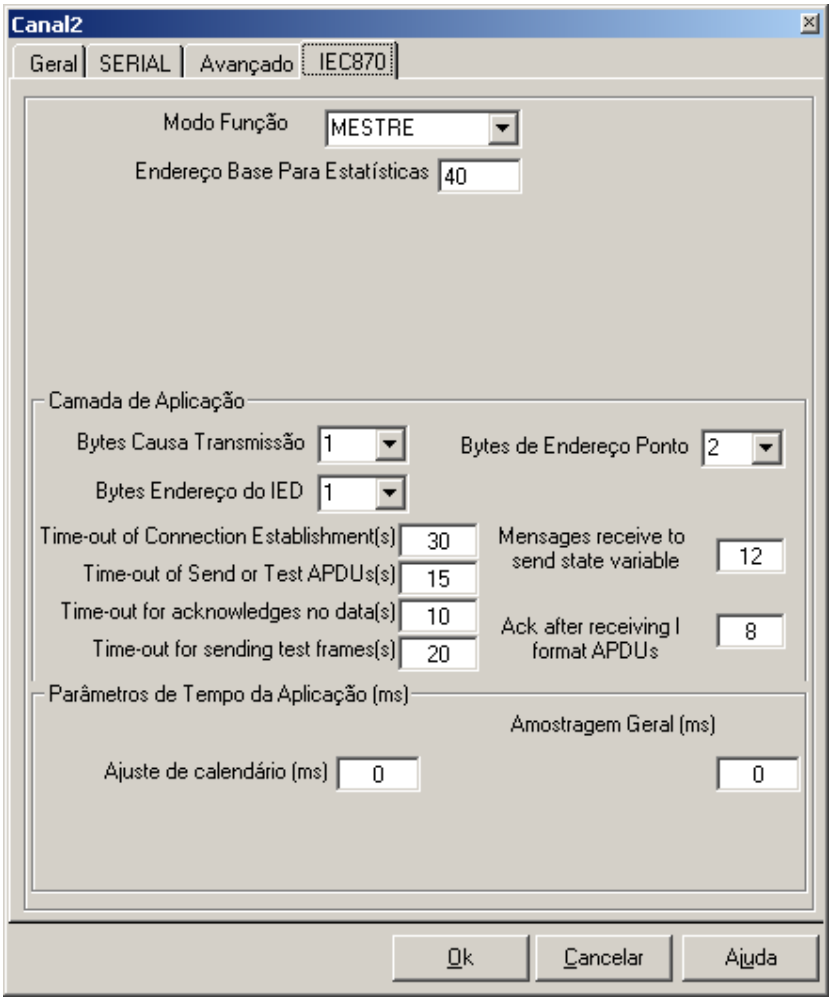


Figura 54 - Configuração do Canal IEC Mestre / Escravo

Modo Função

Pode ser mestre ou escravo.

Endereço Base Para Estatísticas

A implementação do ActionView disponibiliza diversas variáveis com estatísticas próprias do protocolo IEC-870-5. Essas variáveis são pontos comuns do protocolo cujo endereço pré-estabelecido determina sua funcionalidade. Esse endereço pode ser qualquer, existindo um endereço base (default = 40).

Camada de Aplicação / Bytes Causa Transmissão (BytesCauseTransmission = 1)

Número de bytes do frame para enviar causa da transmissão (pode ser 1 ou 2).

Camada de Aplicação / Bytes de Endereço dos Pontos (BytesCommomAddress = 1)

Número de bytes do endereço do ponto (1 a 3).

Camada de Aplicação / Bytes Endereço do IED

Número de bytes para o endereço do IED (1 / 2). Se igual a 1, endereço 255 é broadcast, e se igual a 2, broadcast = 65535.

Camada de Aplicação / Time-out Connection Stablishment

Time-out para estabelecimento de conexão (t_0 = 30s).

Camada de Aplicação / Time-out of Send or Test APDUs

Time-out de envio ou teste de APDUs (t_1 = 15s).

Camada de Aplicação / Time-out for Acknoledges no Data

Time-out for acknoledges in case of no data messages (t_2 =10s, $t_2 < t_1$).

Camada de Aplicação / Time-out For Sending Test Frames

Time-out for sending test frames in case of a long idle state (t_3 = 20s).

Camada de Aplicação / Ack After Receiving I Format APDUs

Latest acknoledge after receiving w I format APDUs (w = 8 APDUs).

Camada de Aplicação / Messages Receive to Send State Variable

Maximum difference receive sequence number to send state variable (k = 12 APDUs).

Parâmetros de Tempo /Ajuste de Calendário (TimeCalendar=1200)

Tempo, em milissegundos, para enviar mensagem com calendário. Zero indica que não deve ser enviado calendário. Observar que IED's sincronizados por GPS não devem ser sincronisados pelo mestre.

Parâmetros de Tempo / Amostragem Geral (TimeGeral=0)

Tempo, em milissegundos, entre duas leituras de integidade. Zero indica que não tem leitura de integridade.

9.2 Grupos de Pontos de Dados

O IEC870-5-104 prevê a existência de agrupamentos de pontos. Nesta implementação, podem existir:

- Os dezesseis agrupamentos de leitura cíclica, previstos na norma [1 a 16] não implementado;
- Os quatro agrupamentos de leitura cíclica de contadores, previstos na norma [17 a 20] não implementado;
- Dois agrupamentos próprio da implementação para adicionar funcionalidades não previstas na norma [22 e 23], apenas o 22 esta implementado.

Agrupamento para Implementação de Pontos de Controle de Fluxo (22)

O agrupamento 22 é usado para implementar o controle de fluxo da comunicação entre cada canal IEC Mestre → Escravo. Os "endereços-2" dos pontos IEC870 identificam a função de controle implementada. Até o presente momento existem duas funções implementadas:

- Endereço 2 = 38 – Variável de timeout. O agrupamento (ED/22/38 - ASDU=1/Grupo/Endereço 2) é usado para implementar uma variável de controle de "timeout" no equipamento Mestre com o tipo ED (1) que informa a existência ou não de comunicação com escravo.

9.3 Protocolo IEC60870-5-104 - Mestre

9.3.1 Tipos de Pontos

O módulo de comunicação no modo Mestre, implementa:

- Leitura de pontos digitais simples e duplos;
- Leitura de variáveis analógicas;
- Leitura de contadores;
- Time tag de 24 ou 56 bits de comprimento;
- Comandos de Pontos digitais simples e duplos;
- Comando select before operate;
- Tratamento da qualidade do ponto (QDS);
- Tratamento de mensagens de seqüência zero e 1um (SQ)

Abaixo são apresentados os tipos de ponto utilizados na implementação:

Sigla	*Código*	*Tipo Sinal*	*Uso do Ponto*	*Descrição IEC870-5-104*
ED	1	Digital	Entrada	Entrada Digital Simples (ASDU 1 e 2) com ou sem etiqueta de tempo.
EDD	3	Digital	Entrada	Entrada Digital Dupla (ASDU 3 e 4) com ou sem etiqueta de tempo. Corresponde a um ponto que pode assumir quatro valores [0 a 3]. No ActionView, esse ponto corresponde a dois pontos com Tags (siglas) diferentes e mesmo endereço.
EDP	63	Digital	Entrada	Variável associada da Entrada Digital Dupla (ASDU 3 e 4) . É o ponto associado ao EDD (3) acima, tendo o mesmo Endereço2.
ES	5	Digital	Entrada	Entrada Digital de posição de tap (ASDU 5 e 6) com ou sem etiqueta de tempo.
EDB	7	Digital	Entrada	Entrada Digital do tipo BITSTRING (ASDU 7 e 8) com ou sem etiqueta de tempo.
EAN	9	Analógico	Entrada	Entrada Analógica Normalizada (ASDU 9 e 10) com ou sem etiqueta de tempo.
EAS	11	Analógico	Entrada	Entrada Analógica escalar (ASDU 11 e 12) com ou sem etiqueta de tempo.

EAF	13	Analógico	Entrada	Entrada Analógica Float IEE STD-754 (ASDU 13 e 14) com ou sem etiqueta de tempo.
EC	15	Digital	Entrada	Entrada Digital de valores de Contadores (ASDU 15)
EV	17	Digital	Entrada	Evento de equipamento sem indicação de mudança de estado.
SD	52	Digital	Saída	Comando simples (ASDU = 45). Usado apenas em variáveis de comando simples tipo Reset.
SDL	53	Digital	Saída	Comando duplo (ASDU = 46) do IEC, associado a variáveis que podem ter duas ações como Ligar / Desligar, Habilitar/Bloquear, etc. Corresponde à ação ligar.
SDD	54	Digital	Saída	Comando duplo (ASDU = 46) do IEC, associado a variáveis que podem ter duas ações como Ligar / Desligar, Habilitar/ Bloquear, etc. Corresponde à ação desligar.
STS	55	Digital	Saída	Comando de TAP de transformador (ASDU = 47) do IEC. Corresponde à ação subir.
STD	56	Digital	Saída	Comando de TAP de transformador (ASDU = 47) do IEC. Corresponde à ação descer.

9.3.2 Observações:

1) As variáveis de saída digital, em função do IED comandado, exigem também um parâmetro que define a ação de comando e o tipo de pulso a ser usado. Esse ***parâmetro de saída*** deve ser calculado pela soma de duas parcelas (A e B), definidas abaixo, e deve ser colocado na tabela de Pontos e Endereços (CanaisPec):

Comando Simples:

0 = Desliga (A)

1 = Ligar (A)

4 = Pulso Curto (B)

8 = Pulso Longo (B)

12= Sinal Persistente (B)

Comando Duplo ou Comando de Tape

1 = Desligar / Descer (A)

2 = Ligar / Subir (A)

4 = Pulso Curto (B)

8 = Pulso Longo (B)

12= Sinal Persistente (B)

Exemplo Valor = 9 em um comando simples significa Pulso longo para ligar variável

2) No ActionView, uma variável de saída, com duas possibilidades de comando (ligar / desligar, Inserir / retirar, habilitar / bloquear, etc.) obrigatoriamente tem dois tags (siglas) na base de dados. Essas variáveis poderão ser do tipo 53/54 ou 55/ 56.

Ajuste de calendário da UTR-STD

O funcionamento do IEC-61870-104 com a UTR STD no IEC 104 é o seguinte: - Se o parâmetro TimeCalendar na secção IEC870 for = 0, nunca será enviada data para a UTR e nunca será feito acerto do relógio do micro.

- Se este parâmetro tiver um valor (em milissegundos), esta será a periodicidade com que será enviada a data do micro para a UTR.

- A UTR receberá esta data e, se o GPS não estiver funcionando ou não existir, usará esta data para acertar o seu relógio. Se o GPS existir, a UTR não usará a data enviada pelo micro e ficará com a data do GPS.

- Como resposta a este envio, a UTR enviará a data com que ficou, seja ela a do GPS ou a recebida do micro. O micro ao receber esta data sempre fará acerto de seu próprio relógio

9.3.3 Endereçamento dos pontos na tabela CANAISPEC

O endereçamento físico a ser definido nos campos de endereços da tabela CanaisPEC é o seguinte:

a) Endereço1 - É o endereço físico da UCL. Assim, por exemplo, **102** identifica UCL 102.

b) Endereço2 - É o endereço do ponto propriamente, correspondendo a um valor inteiro maior que zero, único para toda a instalação, com 24 bits (3 bytes).

9.4 Protocolo IEC60870-5-104 - Escravo

O módulo de comunicação escravo (AVIEC104.dll - 32bits) implementa a comunicação entre uma IHM local, utilizando o ***ActionView***, e um centro qualquer que se comunica usando o protocolo IEC-60870-5-104 Escravo. Esse módulo responde a pedidos de leitura de variáveis - analógicas e digitais - transmissão de eventos e execução de comandos. A implementação tem as seguintes características

- Responde a pedidos de leitura cíclica de pontos digitais simples/duplos e analógicos;
- Suporta time tag de 24 ou 56 bits de comprimento, sendo que o último só para ASDU's 30, 31, 32 e 36. Para tal, deve ser declarado no arquivo de projetos o timetag de 56 bits;
- Aceita comandos para pontos digitais simples e duplos;
- Suporta comando direto ou select before operate;
- Faz tratamento da qualidade do ponto (QDS);

Abaixo são apresentados os tipos de ponto utilizados na implementação:

Sigla	Código	Tipo de Sinal	Uso Ponto	Descrição IEC870-5-104
ED	1	Digital	Entrada	Entrada Digital Simples (ASDU 1) com ou sem etiqueta de tempo. Essas variáveis só causam evento para o nível superior se, na tabela CanaisPec, o campo bEvento = 1. Essa variável será transferida para o nível

				superior como uma ASDU 2.
EDV	2	Digital	Entrada	Entrada Digital Simples que provoca evento sempre que muda de estado (ASDU 2) com etiqueta de tempo. Essas variáveis, mesmo que não causem evento no ActionView, são propagadas para o nível superior como evento, sempre que mudam de estado.
EDD	3	Digital	Entrada	Entrada Digital Dupla (ASDU 3 e 4) com ou sem etiqueta de tempo. Corresponde a um ponto único que pode assumir quatro valores [0 a 3]. No ActionView, esse ponto corresponde a duas variáveis com o mesmo endereço.
EDP	63	Digital	Entrada	Variável associada da Entrada Digital Dupla (ASDU 3).
EAS	11	Analógico	Entrada	Entrada Analógica escalar (ASDU 11 e 12) com ou sem etiqueta de tempo.
EAF	13	Analógico	Entrada	Entrada Analógica Float IEE STD-754 (ASDU 13 e 14) com ou sem etiqueta de tempo.
EV	17	Digital	Entrada	Evento de equipamento sem indicação de mudança de estado.
SD	52	Digital	Saída	Comando simples (ASDU = 45). Usado apenas em variáveis de comando simples tipo Reset,
SDL	53	Digital	Saída	Comando duplo (ASDU = 46) do IEC, associado a variáveis que podem ter duas ações como Ligar / Desligar, Habilitar/ Bloquear, etc. Corresponde à ação ligar.
SDD	54	Digital	Saída	Comando duplo (ASDU = 46) do IEC, associado a variáveis que podem ter duas ações como Ligar / Desligar, Habilitar/ Bloquear, etc. Corresponde à ação desligar.
STS	55	Digital	Saída	Comando de TAP de transformador(ASDU = 47) do IEC. Corresponde à ação subir TAP.
STD	56	Digital	Saída	Comando de TAP de transformador(ASDU = 47) do IEC. Corresponde à ação descer TAP.

Observações:

1) Quando o ActionView recebe um comando com ASDU 45 (tipo 52), espera um ***parâmetro de saída,*** que defina a opção de Selecionar / Executar (bit mais significativo do parâmetro = 1 – Selecionar / 0 - Executar) e Ligar / Desligar (bit menos significativo do parâmetro = 1 – ON / 0 - OFF). Como no escravo ActionView, não são usados os parâmetros de tipo e comprimento de pulso, o módulo de comunicação faz um “AND” com “81h” e após passa o parâmetro adiante.

2) Quando o ActionView recebe um comando com ASDU 46 (tipo 53 ou 54), espera um ***parâmetro de saída*** que defina a opção de Selecionar / Executar (bit mais significativo do parâmetro = 1 – Selecionar / 0 - Executar) e Ligar / Desligar (dois bits menos significativo do parâmetro 00 – Indefinido, 01 – OFF, 10 – ON, e 11 – Indefinido). Como no ActionView escravo, não são usados os parâmetros de tipo e comprimento de pulso, o módulo de comunicação faz um “AND” com “83h”.

3) No caso de ser definido tag de tempo de 56 bits, as seguintes ASDU's são substituídas:
   2 → 30
   4 → 31
   6 → 32
   14 → 36

9.4.1 Tabela de CanaisPEC

Para gerar os pontos da IHM Local, que serão disponibilizados no Centro, o usuário deve abrir a tabela de CanaisPEC e, para cada variável do Centro, deverá ser criada uma entrada nessa tabela definindo essa variável conforme o IEC.

Figura 55 - Tabela de CanaisPec

A figura acima apresenta um exemplo da tabela canais, utilizada em uma IHM local, onde existem 3 protocolos: Courier, Alnet1 e IEC104 escravo. O quadro em azul, mostra uma variável que não tem similar em IEC870 e, portanto, não será visualizada no centro. Os quadros em vermelho mostram exemplos de uma saída digital simples, entrada digital simples e comando duplo, respectivamente.

9.4.2 Endereçamento dos pontos na tabela CANAISPEC

O endereçamento físico definido na tabela CANAISPEC é idêntico ao apresentado para IEC104 mestre:

c) **Endereço1 -** É o endereço físico da UCL.

d) **Endereço2** - É o endereço do ponto propriamente, correspondendo a um valor inteiro maior que zero, único para toda a instalação, 24 bits (3 bytes).

9.4.3 Considerações Sobre a Implementação

A seguir são feitas considerações sobre a parametrização geral do IEC104, valendo para todas as IEDs:

O IEC suporta o campo timetag com dois tamanhos: 24 e 56 bits. No caso de mestre, ele tratará o campo com o tamanho que o escravo enviar. No caso do escravo, deve ser declarado o tamanho do campo.

A implementação do ActionView disponibiliza diversas variáveis com estatísticas próprias do protocolo IEC-870-5. Essas variáveis são pontos comuns do protocolo cujo endereço pré-estabelecido determina sua funcionalidade. Esse endereço pode ser qualquer, existindo um endereço base (default = 40).

O endereço do ponto, conforme especifica o protocolo, são três bytes de comprimento.

Os parâmetros de tempo da aplicação só tem sentido no caso de protocolo tipo mestre. Todos os tempos, quando zero, indicam não fazer essa interrogação periodicamente.

O tempo de amostragem de calendário estabelece a periodicidade de enviar mensagem de sincronismo para o IED. Observar que, no caso de equipamentos com tempo sincronizado por GPS, esse tempo deve ser zero.

O tempo de leitura geral é uma mensagem pedindo o estado dos pontos de todas as classes, sem tag de tempo.

A seguir são feitas considerações sobre a parametrização do IEC-870-5, particulares a cada IED:

Descrição do IED: usado apenas com propósito documentacional.

Os tópicos do byte de qualidade são:
- Overflow: O valor lido está acima do limite superior do objeto;
- Reserved: Campos não designados que podem ser usados em alguma implementação;
- Bloqued: As informações desse objeto estão bloqueadas para transmissão;
- Substituted: A informação é feita por operador ou não está disponível;
- Not Topic: O valor não foi atualizado com sucesso no IED;
- Invalid: O IED considera o dado não válido.

Se o ponto não for descartado, e tiver valor maior que zero, esse valor está associado a esses bits da QSD.

9.4.4 Variáveis de Controle e Estatística do Protocolo (Mestre / Escravo)

O ActionView disponibiliza um conjunto de dados e controle e estatística do protocolo, como variáveis comuns do protocolo. O que define a funcionalidade da variável é seu Endereço2, definido a partir de um endereço básico declarado no arquivo de projeto.

Abaixo é apresentada a tabela com a funcionalidade dessas variáveis.

End	Grupo	Código	Função no modo Mestre	Função no modo Escravo
B + 0	*1	13	Frames transmitidos pelo protocolo	Frames transmitidos pelo protocolo
B + 1	*1	13	Frames recebidos pelo protocolo	Frames recebidos pelo protocolo
B + 2	*1	13	Frames recebidos com ERRO pelo protocolo	Frames recebidos com ERRO pelo protocolo
B+ 3	*1	13	Inicializações concluídas ok	Reinicializações recebidas
B+ 4	*1	13	Número de comandos enviados	Número de comandos recebidos
B+ 5	*1	13	Número de comandos executados	Não usado
B+ 6	*1	13	Número de comandos que a UTR falhou na execução	Não usado
B+ 7	*1	13	Número de frames de eventos recebidos em pedidos cíclicos de eventos	Número de execuções da rotina de pegar eventos

B+ 8	*1	13	Número de execuções da rotina de pedido cíclico de eventos.	Não usado
B+ 9	*1	13	Número de envios de calendário para a UTR.	Número de pedidos de ajuste de calendário recebidos.
B+ 10	*1	13	Número de pedido de leitura geral para a UTR.	Número de Pedidos de leitura geral recebidos.
B + 10	*1	1	Comando OK	Comando OK
B + 11	*1	1	Comando OK	Comando OK
B + 12	*1	1	Erro de variável de comando	Erro de variável de comando
B + 13	*1	1	Remota ocupada	Remota ocupada
B + 14	*1	1	Variável bloqueada para comando	Variável bloqueada para comando
B + 15	*1	1	Remota ocupada	Remota ocupada
B + 16	*1	1	Remota ocupada	Remota ocupada

*1 = Grupos de 1 a 16

*2 = Qualquer endereço

*3 = qualquer Grupo de 1 a 16, só usado no IEC escravo

*4= Códigos de variável 52, 53, 54, 55 , 56, 59 e 60

9.4.5 Interoperabilidade

Esse item apresenta as informações de interoperabilidade do ActionView, conforme essa implementação. O texto riscados não são aplicados para o IEC-60870-5-104.

Configuração de Rede

■ ~~Ponto a Ponto~~

■ ~~Multi Ponto~~

■ ~~Multiponto half-duplex~~

■ ~~Serial Encapsulado em TCP/IP~~

Camada de Enlace

■ ~~Não balanceada~~ □ ~~Balanceada~~

□ ~~Endereço de Link não presente~~

■ ~~Endereço de Link de 1 byte~~ ■ ~~Endereço de Link de 2 bytes~~

□ ~~Estruturado~~ □ ~~Não Estruturado~~

Tamanho Máximo do Frame: ~~**255**~~

Camada de Aplicação – Comprimento dos Campos

■ ~~Endereço da ASDU (IED) de 1 byte~~ ■ Endereço da ASDU (IED) de 2 bytes

■ ~~Endereço do Ponto 1 byte~~ ■ ~~Endereço do Ponto 2 bytes~~

■ Endereço do Ponto 3 bytes

■ ~~Causa da Transmissão 1 byte~~ ■ Causa da Transmissão 2 bytes

Camada de Aplicação – ASDU's

Tipos de ASDU's (leitura):

■ 1 / 2 : Single Point Information s/c Time tag

■ 3 / 4 : Double Point Information s/c Time tag

■ 5 / 6 : Step Information s/c Time tag

■ 7 / 8 : Bitstring de 32 Bits s/c Time tag

■ 9 / 10: Measured Value, Normalized s/c Time tag

■ 11 / 12: Measured Value, Scaled s/c Time tag

■ 13 / 14: Measured Value, Floating Point s/c Time tag

■ 15 / 16: Integrated Totals s/c Time tag

■ 17 : Evento de proteção com time tag

☐ 18 : Packed start events of protection with time tag 18

☐ 19 : Packed output circuit information of protection with time tag Time Tag

☐ 20 : Packed Single Point Information with change Detection

☐ 21 : Measured value, normalized value without quality desctiptor

Tipos de ASDU's (leitura com timetag de 56 bits):

■ 30 : Single Point Information c/ Time tag CP56time2a

■ 31 : Double Point Information c/ Time tag CP56time2a

■ 32 : Step Information c/ Time tag CP56time2a

☐ 33 : Bitstring de 32 Bits c/ Time tag CP56time2a

☐ 34 : Measured Value, c/ Time tag CP56time2a

☐ 35 : Measured Value, Scaled c/ Time tag CP56time2a

■ 36 : Measured Value, Flouting Point c/ Time tag CP56time2a

☐ 37 : Integrated Totals c/ Time tag CP56time2a

☐ 38 : Evento de proteção c/ Time tag CP56time2a

☐ 39 : Packed start events of protection c/ Time tag CP56time2a

☐ 40 : Packed output circuit information of protection c/ Time tag CP56time2a

Tipos de ASDU's (Comando):

■ 45 : Single Command

■ 46 : Double Command

■ 47 : Regulating Step Command

■ 48 : Setpoint Command, normalized
☐ 49 : Setpoint Command, Scaled Value
☐ 50 : Setpoint Command, Floating Point Value
☐ 51 : Comando de Bitstring de 32 Bits

Tipos de ASDU's (Informações do Sistema – Escravo à Mestre)

■ 70 : Fim da Inicialização

Tipos de ASDU's (Informações do Sistema – Mestre à Escravo)

■ 100 : Interrogation Command
☐ 101 : Counter Interrogation Command
■ 102 : Read Command
■ 103 : Sincronization Command
■ ~~104 : Test Command~~
■ 105 : Reset Command
☐ ~~106 : Delay Acqusition Command~~

Parâmetros na Direção do Mestre

☐ 110 : Parameter of measured value, normalized value
☐ 111 : Parameter of measured value, scaled value
☐ 112 : Parameter of measured value, short floating point
☐ 113 : Parameter Activation

Transferência de Arquivos

☐ 120 : File ready
☐ 121 : Secction ready
☐ 122 : Call directory, select file, call section
☐ 123 : Last file, last Section
☐ 124 : Ack file, Ack Section
☐ 125 : Segment
☐ 113 : Diretory

Funcionalidades Básicas

■ Inicialização Remota através do Mestre
☐ Inicialização Remota do escravo (é um PC)
■ Leitura Global
■ Sincronismo de Relógio

■ Comando Direto	■ Comando Select and execute
☐ Comando direto de setpoint	☐ Comando Select and execute de setpoint
■ Comando com pulso curto	■ Comando com pulso longo
■ Comando com saída persistente	
■ Counter request	☐ Counter freeze without reset
☐ Counter freeze with reset	☐ Counter reset

Time Outs - Definição

T0 – Intervalo para estabelecimento de conexão

T1 – Intervalo para envio de APDUs ou teste

T2 – Intervalo para envio de ack caso não haja nenhuma mensagem de dados (t2 < t1)

T3 – Intervalo para envio de teste no caso de estado de inativo longo

Para todos os tempos mínimo 1 e máximo 255 segundos.

10. Protocolo DNP 3.0

10.1 Introdução ao DNP 3.0

O módulo AVDNP.DLL é utilizado para a comunicação entre o ***ActionView*** e dispositivos de aquisição de dados (IED's) que utilizam o protocolo ***DNP 3.0 Nível 2 mestre***. A comunicação pode ser feita através de canal serial multiponto ou utilizando rede local Ethernet e protocolo TCP-IP, sendo que, nesse caso, cada canal tem um endereço IP.

Abaixo é apresentada a tabela de objetos e códigos de função suportados por essa implementação:

Objeto			Requisição (Mestre)		Resposta (Escravo)	
Obj.	**Var**	**Descrição**	**Func. Code (decimal)**	**Qual. Code (Hex)**	**Func. Codes (decimal)**	**Qual. Code (Hex)**
1	1	Single Bit Binary Input			129	00
1	2	Binary Input with status			129	00
2	1	Binary Input change without time			129	17
2	2	Binary Input change with time			129	17
12	1	Control relay output block	3,4,5	0x17	129	17
20	0	Binary Counter – all variation				
21	0	Frozen counter – all variations				
30	0	Analog Input – all variations				
30	1	32 Bits Analog Input			129	00
30	2	16 Bit Analog input with flag			129	00
30	3	32 Bits Analog Input without flag			129	00
30	4	16 Bit Analog input without flag			129	00
32	0	Analog Input change event – all variations				
32	1	32 Bits Analog Input change event			129	17
32	2	16 Bit Analog change event without flag			129	17
32	3	32 Bit Analog change event with flag				
32	4	16 Bit Analog change event with flag				

40	2	16 Bit Analog output status			129	00
41	2	16 Bit Analog output block	5	0x17	129	17
50	1	Time and Data	1,2	0x07		
60	1	Class 0 data	1	0x06		
60	2	Class 1 data	1	0x06		
60	3	Class 2 data	1	0x06		
60	4	Class 3 data	1	0x06		
80	1	Internal indications	2	0x06		
100	1	Short Floating Point				

Na implementação do protocolo no ActionView, o mestre só executa as requisições destacadas em azul. O equipamento escravo, responde utilizando as respostas destacadas em amarelo. Observe-se que cabe ao equipamento escravo decidir como será a resposta e o mestre deve suportar todas as funções do nível 2 possíveis de serem utilizadas como resposta.

Os objetos, variações de objeto, códigos de função e qualificadores tem seus significados padronizados no DNP. Abaixo são mostradas as tabelas de variações, código de função e qualificador:

Código de Função	Descrição	Origem
1	Ler	Mestre
2	Escrever	Mestre
3	Seleciona	Mestre
4	Opera	Mestre
5	Opera direto (sem seleção)	Mestre
6	Opera direto (sem ack)	Mestre
7	Congela Imediatamente	Mestre
8	Congela Imediatamente (sem ack)	Mestre
9	Congela e limpa	Mestre
10	Congela e lê	Mestre
13	Restart (Cold)	Mestre
14	Restart (Warm)	Mestre
20	Habilita mensagem não solicitada	Mestre
21	Desabilita mensagem não solicitada	Mestre
22	Assinala classe a objeto	Mestre
23	Medida com delay	Mestre
129	Resposta	Escravo
130	Resposta não solicitada (não existe no nível 2)	Escravo

Código de Qualificador	Uso em requisição	Uso em resposta
00,01	Um intervalo de pontos estáticos (classe 0) ou um único ponto com um número	Objeto estático
06	Todos os pontos	Inválido
07,08	Uma quantidade limitada de eventos. Um ponto simples sem número (isto é uma data / hora)	Um ponto simples sem número (isto é uma data / hora)
17, 28	Controles (usualmente um ou mais pontos não relacionados)	Objetos evento (usualmente um ou mais pontos não relacionados)

O DNP tem o conceito de classes de dados, sendo definidas quatro classes:

- **Classe 0**: Corresponde ao ponto estático, analógico ou digital. Seu conteúdo é o valor de uma variável analógica ou digital, de entrada ou saída, em um dado momento;
- **Classe 1, 2 e 3**: Corresponde a eventos de transição de estados ou de variáveis de classe 0 ou situações internas à remota / relé que causam o evento.

O que ocorre normalmente nas IED's ao utilizar-se o DNP, é associar a variação de estado de variáveis digitais ou valores banda morta de variáveis analógicas as classes 1, 2 e 3. Dessa forma, a modificação do estado / valor dessas variáveis causará eventos que serão transmitidos através do pedido de eventos das respectivas classes (60/2, 60/3 e 60/4). Periodicamente, pode ser feita uma leitura cíclica para verificação de integridade. Essa leitura, corresponde a um pedido de classe 0 (60/1).

Observações:

- Variáveis estáticas não associadas às classes 1, 2 ou 3 não causam eventos;
- A associação de variáveis a classes deve ser feita no IED, utilizando um programa de configuração do mesmo. O SCADA executa a aquisição de dados das classes, sem entretanto, definir que variável pertence a que classe. Abaixo é mostrada uma tela de um programa de configuração com uma janela de associação de cada variável a uma classe. No caso, está sendo informado que as Binary Input de índice 0 e 1 fazem parte da classe 1, e Binary Input de índice 2, faz parte da classe 2.

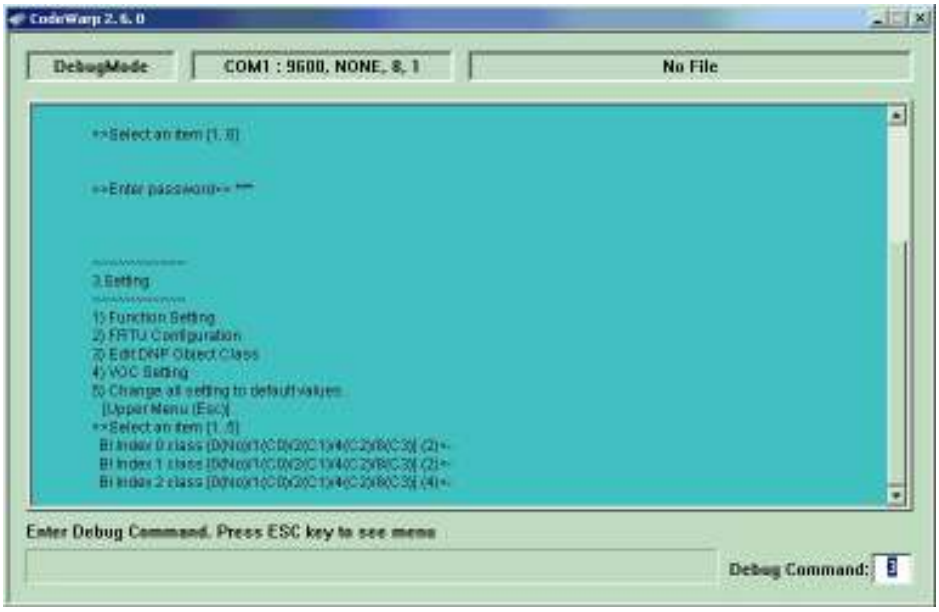


Figura 56 – Exemplo de associação de variáveis a classes em IED's

A seqüência normal de operação do mestre é:

(1) Ao ser iniciado, envia pedido de leitura de eventos de classe 1, 2 e 3 (60/2, 60/3 e 60/4) para todas as IED's;

(2) Em seqüência envia pedido de leitura de classe 0 (leitura de integridade - 60/1) para todas as IED's;

(3) Ciclicamente, com intervalos de tempo conforme definido no arquivo de inicialização, faz leitura das classes 0, 1, 2 e 3 (60/1 a 60/4);

(4) Quando recebe uma mensagem com IIN (Internal Indication) informando que IED requer sincronismo, envia mensagem de sincronismo (50,1). Essa mensagem só é enviada por solicitação da IED;

(5) Quando recebe uma mensagem com IIN indicando que IED reiniciou (restart), executa uma escrita de "clear device flag" (80/1) e vai para (1);

(6) Quando o usuário executa um comando de saída digital ou saída analógica, o software envia a respectiva requisição para o IED (12/1 ou 41/2);

10.2 Configuração do Canal DNP30

A figura mostra a ficha de configuração dos parâmetros de um canal com o protocolo DNP30.

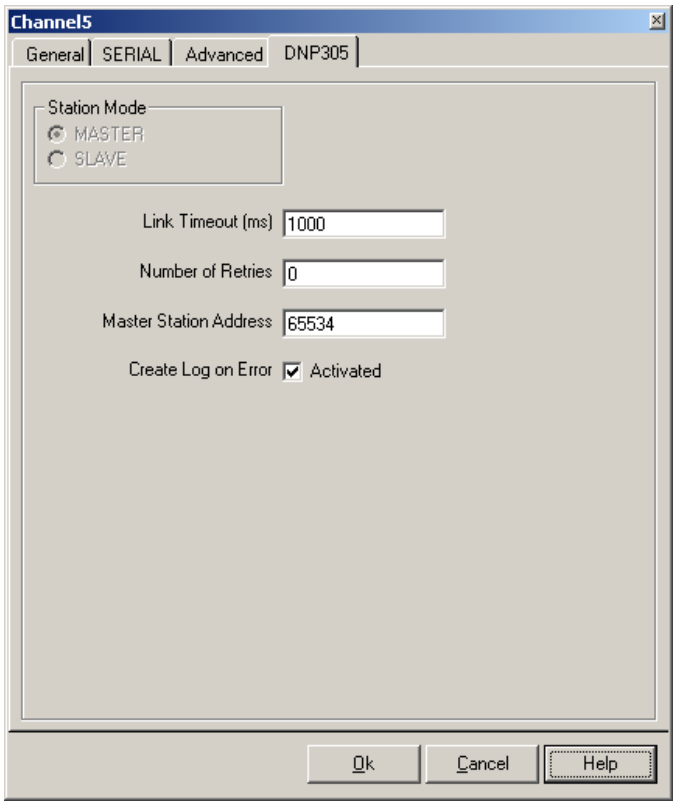


Figura 57 – Janela de configuração do canal

StationMode

Na versão atual do Spin ActionView, somente está disponível o modo Mestre.

LinkTimeout

Tempo máximo em milissegundos de espera de uma resposta na camada de ligação (link layer), antes de iniciar nova tentativa de transmissão.

Numero de tentativas

Número de tentativas consecutivas de transmissão de uma solicitação, sem receber resposta dentro do tempo LinkTimeout, antes de ser considerado o estado de falha de comunicação no canal.

Endereço da estação Mestre

Número entre 1 e 65534, unívoco dentre o conjunto de IEDs em um mesmo canal.

Gerar Log

Controla geração (se marcado) ou não de arquivo de log específico do protocolo DNP30.

10.3 Configuração do Device DNP30

A figura mostra a janela utilizada para a configuração de parâmetros de um device comunicando como escravo no protocolo DNP30.

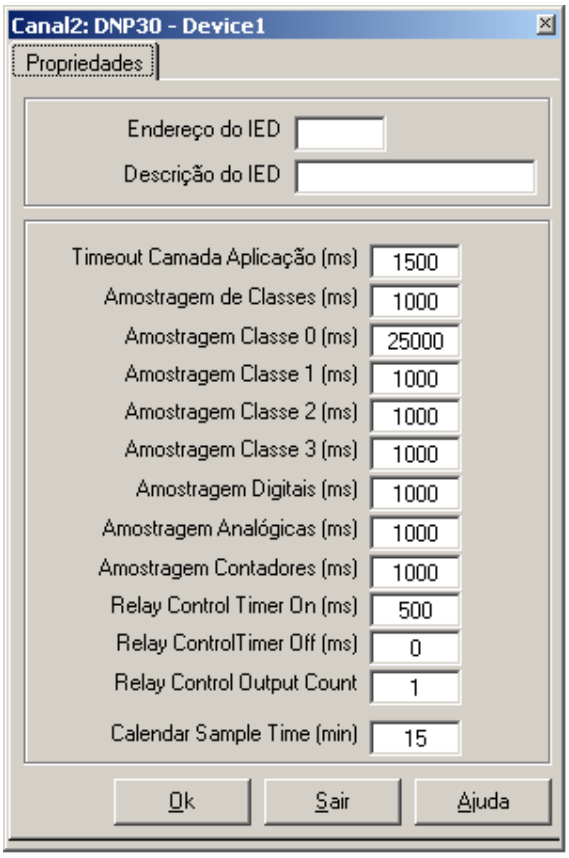


Figura 58 - Janela de Configuração de Parâmetros de um Device

Endereço do device

Número entre 1 e 65534, unívoco dentre os endereços atribuídos nos diversos canais e protocolos executando em um mesmo Spin ActionView.

Descrição do Device

Texto opcional e livre descritivo da função e/ou modelo do IED sendo especificado, mostrado na árvore de objetos.

Timeout camada de aplicação

Tempo máximo em milissegundos de espera de uma resposta na camada de aplicação (resposta ao pedidos de leituras), antes de iniciar nova tentativa de transmissão.

Tempo no pedido de mudanças na classe (1, 2 e 3)

Tempo em milissegundos entre dois pedidos consecutivos, solicitando envio de mudanças ocorridas nos pontos definidos em qualquer das classes.

Tempo no pedido de dados na classe 0

Tempo em milissegundos entre dois pedidos consecutivos, solicitando envio dos valores atuais de todos os pontos.

Tempo no pedido de mudanças na classe <N>

Onde as classes podem ser 1, 2 ou 3. Tempo em milissegundos entre dois pedidos consecutivos solicitando envio de mudanças ocorridas nos pontos definidos na classe específica.

Tempo na leitura cíclica de pontos Digitais

Tempo em milissegundos entre dois pedidos consecutivos, solicitando envio dos estados atuais dos pontos digitais. (solicitação de Objetos tipo 1, todas as variações).

Tempo na leitura cíclica de pontos Analógicos

Tempo em milissegundos entre dois pedidos consecutivos, solicitando envio dos valores atuais dos pontos analógicos. (solicitação de Objetos tipo 30, todas as variações).

Tempo na leitura cíclica de Contadores

Tempo em milissegundos entre dois pedidos consecutivos, solicitando envio dos valores atuais de contadores. (solicitação de Objetos tipo 21, todas as variações).

Duração do pulso de Ligar Relay

Duração do pulso em milissegundos em operações de saída, do tipo Ligar Relay.

Duração do pulso de Desligar Relay

Duração do pulso em milissegundos em operações de saída, do tipo Desligar Relay.

Contador do controle de saída

Número de execuções do comando de saída. Valor 0 – não executa o comando.

Calendar sample time

Tempo de envio de calendário.

10.4 Tipos de Pontos

Como a maioria dos manuais do DNP são em inglês, o descritor das variáveis é apresentado em inglês para o usuário ter facilidade de identificá-lo no manual do equipamento. O DNP 3.0 - L2 suporta os seguintes tipos de ponto no ActionView:

Num	Sigla	A/D	Tipo	Descrição / Função Utilizada
0	EAI	A	I	Analog Input
1	ED	D	I	Binary Input
2	SA	A	O	Write Analog Output (setting) (1)
3	SD	D	O	Binary Output
4	CT	A	I	Counter (valor incrementado do contador)
5	EAO	A	I	Read Analog Output (setting) (1)
6	INT	D	I	Variáveis internas do Actionview com “status” da comunicação com canal (2)
7	SDD	D	O	Binary Output – Saída Digital Dupla (Desliga) (3)
8	SDL	D	O	Binary Output – Saída Digital Dupla (Ligar) (3)
10	FRZ	A	I	Frozen Couter (valor congelado do contador) (4)
11	EAF	A	I	Analog Input – Floating 32 Bits

Notas:

(1) O ActionView não suporta que uma mesma variável seja simultaneamente de entrada e saída. Assim, variáveis do tipo “analog output e binary output”, para serem lidas e escritas, devem ser declaradas duas vezes, embora tenham o mesmo endereço;

(2) Nessa implementação, existem 26 endereços de variáveis internas, de controle, conforme mostra a tabela a seguir. Essas variáveis refletem o conteúdo de dois campos de controle do DNP 3.0 e do estado da comunicação com o ActionView. Os campos de controle são:
- IIN: 16 bits enviados em toda a resposta do escravo, com dados de controle; e
- Status field: 8 bits enviados como resposta de um comando.

(3) Saídas digitais podem ter o mesmo endereço, já que o DNP disponibiliza um parâmetro para qualificar a saída (Pulse ON / OFF, Trip/Close, Latch ON / OFF). No ActionView, para usar esse conceito, devem ser declaradas duas variáveis com o mesmo endereço e no parâmetro da variável definir os atributos do comando .

(4) Um contador tem dois campos de leitura, um que é incrementado a cada ocorrência de um evento, e outro que é o valor congelado do contador, antes do último Reset. No ActionView, os contadores podem ser de 16 ou 32 bits, mas todos devem ser do mesmo número de bits.

END.	Origem	Descrição	Conteúdo
0	IIN	Broadcast	Retorna 1 quando escravo recebe uma mensagem de broadcast (endereço = FFFF)
1	IIN	Classe 1	Retorna 1 se escravo tem eventos classe 1
2	IIN	Classe 2	Retorna 1 se escravo tem eventos classe 2
3	IIN	Classe 3	Retorna 1 se escravo tem eventos classe 3
4	IIN	Sincronismo de relógio	Retorna 1 se escravo pede sincronização de

			relógio
5	IIN	Saídas em local	Retorna 1 se algumas ou todas as saídas estão em local
6	IIN	Problema	Retorna 1 se escravo com problema
7	IIN	Reinício	Retorna 1 se escravo reiniciou (restart)
8	IIN	Função não implementada	Retorna 1 se função não está implementada no escravo
9	IIN	Objeto desconhecido	Retorna 1 se escravo não tem determinado objeto ou classe não tem esse objeto
10	IIN	Dado inválido	Retorna 1 se tem parâmetro inválido no qualificador ou intervalo de endereços está inválido
11	IIN	Overflow	Retorna 1 se buffer do escravo teve overflow
12	IIN	Ocupado	Retorna 1 se requisição foi entendida mas já está sendo executada
13	IIN	Dado corrompido	Retorna 1 se dados de parametrização estão corrompidos
14	IIN	Reservado	Sempre 0
15	IIN	Reservado	Sempre 0
16	Run time	Comunicação	Igual a 0 se comunicação Ok e igual a 1 se falha na comunicação
20	Status	Comando aceito	Retorna 1 após comando correto
21	Status	Comando não aceito	Retorna 1 se ocorreu time out entre tempo de select e operate.
22	Status	Falta select	Retorna 1 se foi feito um operate sem prévio select
23	Status	Erro formato	Retorna 1 se comando tem erro de formato
24	Status	Controle não suportado	Retorna 1 se operação não é suportada
25	Status	Fila cheia	Retorna 1 se fila de requisição do escravo está cheia ou ponto já está ativo
26	Status	Erro hardware	Retorna 1 se ocorreu um erro de hardware do dispositivo ao tentar executar o comando

10.5 Endereço dos Pontos

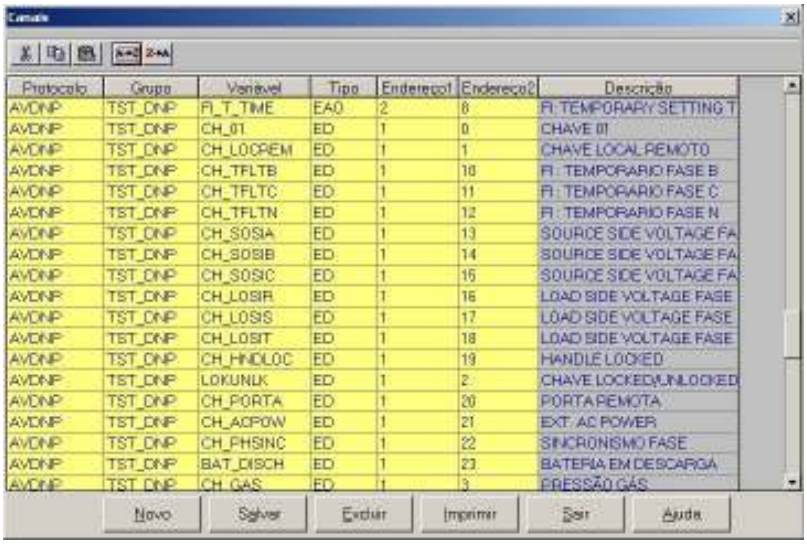
O DNP tem os endereços de pontos definidos através do termo índice (index). Para cada tipo de ponto de um equipamento em função do número de pontos daquele tipo (N), o índice varia de [0, N-1].

Exemplificando, em uma chave tripolar de um dado fabricante, são definidos os seguintes pontos / endereços:

Sigla	Descrição	Total de Pontos	1° Endereço	Último Endereço
ED	Binary Input	24	0	23

SD ou SDD ou SDL	Binary Output	5	0	4
SA/EAO	Analog Output	43	0	42
CT	Counter	6	0	5
EAI	Analog Input integer	27	0	26

Abaixo é mostrado um exemplo de tabela de endereços dessa chave onde são mostradas variáveis do tipo Binary Input (ED). A última variável é a de endereço 23 (índice 23).



Protocolo	Grupo	Variável	Tipo	Endereço1	Endereço2	Descrição
AVDNP	TST_DNP	FI_T_TIME	EAO	2	8	FI: TEMPORARY SETTING T
AVDNP	TST_DNP	CH_01	ED	1	0	CHAVE 01
AVDNP	TST_DNP	CH_LOCREM	ED	1	1	CHAVE LOCAL/REMOTO
AVDNP	TST_DNP	CH_TFLTB	ED	1	10	FI: TEMPORARIO FASE B
AVDNP	TST_DNP	CH_TFLTC	ED	1	11	FI: TEMPORARIO FASE C
AVDNP	TST_DNP	CH_TFLTN	ED	1	12	FI: TEMPORARIO FASE N
AVDNP	TST_DNP	CH_SOSIA	ED	1	13	SOURCE SIDE VOLTAGE FA
AVDNP	TST_DNP	CH_SOSIB	ED	1	14	SOURCE SIDE VOLTAGE FA
AVDNP	TST_DNP	CH_SOSIC	ED	1	15	SOURCE SIDE VOLTAGE FA
AVDNP	TST_DNP	CH_LOSIR	ED	1	16	LOAD SIDE VOLTAGE FASE
AVDNP	TST_DNP	CH_LOSIS	ED	1	17	LOAD SIDE VOLTAGE FASE
AVDNP	TST_DNP	CH_LOSIT	ED	1	18	LOAD SIDE VOLTAGE FASE
AVDNP	TST_DNP	CH_HNDLOC	ED	1	19	HANDLE LOCKED
AVDNP	TST_DNP	LOKUNLK	ED	1	2	CHAVE LOCKED/UNLOCKED
AVDNP	TST_DNP	CH_PORTA	ED	1	20	PORTA REMOTA
AVDNP	TST_DNP	CH_ACPOW	ED	1	21	EXT. AC POWER
AVDNP	TST_DNP	CH_PHSINC	ED	1	22	SINCRONISMO FASE
AVDNP	TST_DNP	BAT_DISCH	ED	1	23	BATERIA EM DESCARGA
AVDNP	TST_DNP	CH_GAS	ED	1	3	PRESSÃO GÁS

Novo | Salvar | Excluir | Imprimir | Ser | Ajuda

Figura 59 – Exemplo de tabela de endereços DNP3

10.6 Endereçamento dos Pontos na Tabela CANAISPEC

O endereçamento físico na tabela CANAISPEC é o seguinte:

a) **Endereço1** – Tem a forma <endereço utr> correspondendo ao endereço físico do equipamento escravo. Esse endereço deve esse ser único em uma instalação, mesmo se conectados a Canais diferentes. Observar que a leitura de objetos classe 0, 1, 2 e 3, diferentemente do MODBUS e IEC-870-5-101, são definidos fisicamente na IED e não logicamente na tabela de endereços. Mais que isso, as classes incluem variáveis em qualquer formato, analógico ou digital.

b) **Endereço2** – É o endereço do ponto propriamente dito, na forma de endereço de registros utilizada pelo DNP 3.0. Como apresentado no item anterior, cada tipo de variável tem um índice que vai de Zero a “N-1”, sendo “N“ o número de variáveis desse tipo.

10.7 Pontos de Controle da Comunicação

Nessa implementação do DNP 3.0, existem três tipos de informação referentes ao estado da comunicação:

(1) Variáveis internas com informações de controle da comunicação ou dos dispositivos. Conforme apresentado anteriormente, podem ser declarados 26 endereços de variáveis digitais de controle, definidas através do tipo INT, conforme mostrado no exemplo abaixo.

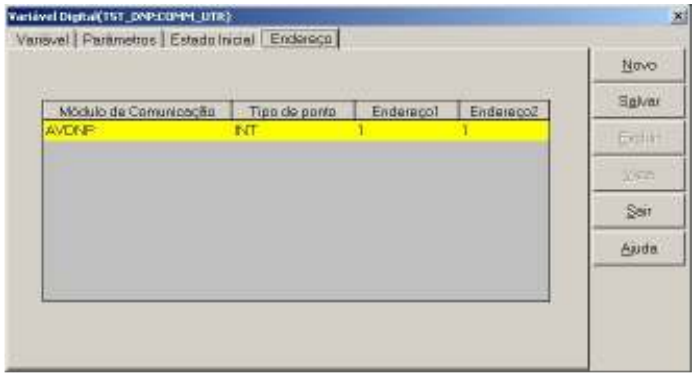


Figura 60 – Endereço da variável

(2) Variáveis digitais e analógicas do DNP podem ser com ou sem palavra de "status" do ponto. No caso da variável ter status (binary input with status ou analog input with status), existe um bit informando que a variável está com erro de leitura. Nesse caso, a variável será riscada no ActionView e seu status será apresentado no run-time como "Err = 3", conforme figura abaixo:

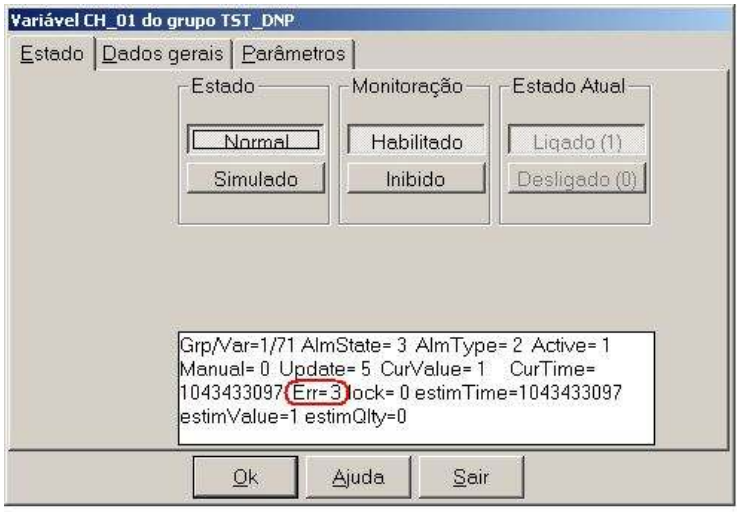


Figura 61 – Status 3 – erro de leitura

Observar que, no caso de falha de comunicação, todas as variáveis lidas daquele canal também serão riscadas mas o valor de seu status é 2 (Err = 2).

(3) Toda a resposta de uma requisição do mestre tem 16 bits nomeados de IIN (Internal Indication), que contém um conjunto de informações de controle. Essas informações, além de poderem ser monitoradas através das variáveis tipo INT com endereço entre [0, 15], podem causar procedimento no ActionView para tratar essas informações:

- Broadcast: O IED está informando que recebeu a mensagem de broadcast - o ActionView grava essa informação no arquivo de log.
- Reinicio de equipamento: O IED está informando seu reinicio - o ActionView envia um comando de "clear Internal indication" (60/1);

- Solicita leitura de eventos de classe 1, 2 e 3: O IED está informando que ocorreu evento de classe 1 ou 2 ou 3 - o ActionView envia a respectiva solicitação de leitura (60/2 ou 60/3 ou 60/4);
- Função não implementada: O IED está informando que o mestre fez uma solicitação com um "function code" não implementado – o ActionView grava essa informação no arquivo de log.
- Objeto não reconhecido: O IED está informando que o mestre fez uma solicitação com um "object code" não implementado – o ActionView grava essa informação no arquivo de log.
- Parâmetros do qualificador inválidos ou erro no range: O IED está informando que o mestre fez uma solicitação de leitura de classe com um erro de parâmetro ou um range de leitura contemplando endereços inexistentes no IED – o ActionView grava essa informação no arquivo de log.
- Buffer Overflow: O IED está informando que seu buffer de eventos teve overflow, provavelmente porque o mestre ficou muito tempo sem requisitá-lo – o ActionView grava essa informação no arquivo de log.
- Requisição entendida mas o IED já está tratando a mesma - o ActionView grava essa informação no arquivo de log
- Configuração corrompida: O IED está com seu arquivo de configuração corrompido - o ActionView grava essa informação no arquivo de log.

O arquivo de log é opcional, sendo gerado sempre que definido no arquivo de inicialização.

10.8 Arquivo de Log

Esse arquivo é uma lista circular de cinco megabytes, cujo nome é:

AVDNP<n>.LOG - <n> é o número do canal DNP.

Para criar esse arquivo deve ser declarado na sessão:

[AVDNP<n>]:

GerarLog=1

[Directories]

LogDir=<diretório onde o arquivo será gerado>

10.9 Implementação de Saídas Digitais

O DNP 3.0 - L2 comanda as saídas digitas através do objeto 12/1 (Control Relay Ouput Block). Esse objeto tem um conjunto de atributos que podem ser fixos ou parametrizados no software, conforme mostrado a seguir:

- Código de Função: Para o mestre, pode ser 3 (select) ou 4 (operate) ou 5 (direct) mas, nessa implementação, é sempre 5 (direct);
- Count - número de tentativas de retray do comando: nessa implementação é fixado por IED no arquivo de inicialização (1 a 255);
- OnTime - intervalo de tempo que uma saída em pulso deve ficar ligada: nessa implementação é fixado por IED no arquivo de inicialização (inteiro de 32 bits representando o tempo em milissegundos);

- OffTime: intervalo de tempo que uma saída em pulso deve ficar desligada: nessa implementação, é fixado por IED no arquivo de inicialização (inteiro de 32 bits representando o tempo em milissegundos);

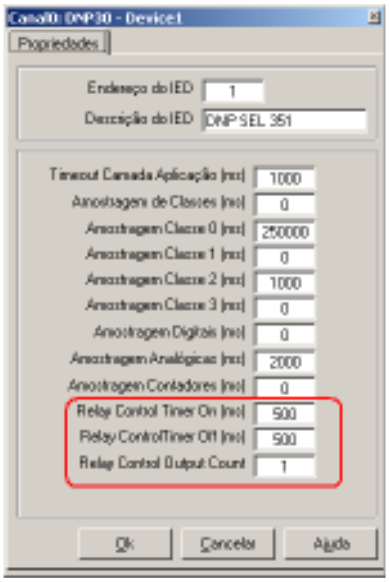


Figura 62 – Parâmetros de duração da Saída Digital

- Close/Trip, Latch On/ Off, Pulse On/ Off, Queue, Clear: Esses atributos da saída digital são definidos, ou no parâmetro da variável, ou no atributo de uma rotina de saída tipo CmdParm. Os valores válidos para esses atributos são:

Control Code	Ação
1	Saída Pulse ON
2	Saída Pulse OFF
3	Saída Latch ON
4	Saída Latch OFF
65	Saída Pulse ON + Close
66	Saída Pulse OFF + Close
67	Saída Latch ON + Close
68	Saída Latch OFF + Close
129	Saída Pulse ON + Trip
130	Saída Pulse OFF + Trip
131	Saída Latch ON + Trip
132	Saída Latch OFF + Trip
+ 16	Enfileirar (Queue) + Trip
+ 32	Limpar (Clear) + Trip

Abaixo é mostrado um exemplo de declaração do parâmetro de uma variável de saída cuja

ação é Pulse OFF + Trip.

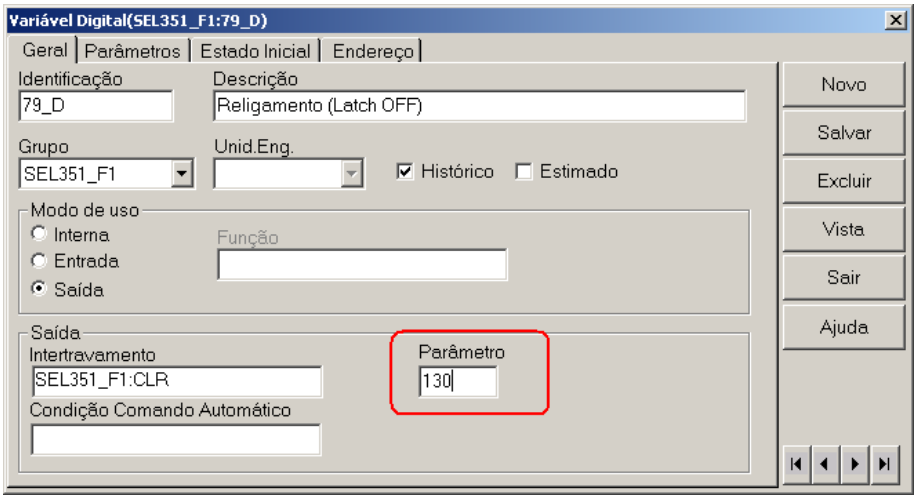


Figura 63 – Parâmetro associado a Saída Digital

10.10 Implementação de Saídas Analógicas

O DNP 3.0 - L2 comanda as saídas analógicas através do objeto 41/1 (16 Bits Analog Ouput Block). A variável de saída analógica pode ser lida ou escrita. Nessa implementação devem ser declaradas duas variáveis com o mesmo endereço, se o usuário deseja executar as funções de leitura / escrita:

(1) EAO: tipo da variável para a ação de leitura;

(2) SA: Tipo da variável para a ação de escrita.

A título de exemplo, em uma chave de poste usada, a saída analógica de endereço 1 é o parâmetro de “pick up” de corrente a terra. Para ler e escrever nesse endereço, supondo que a remota tenha o endereço 1, seriam definidas duas variáveis como abaixo:

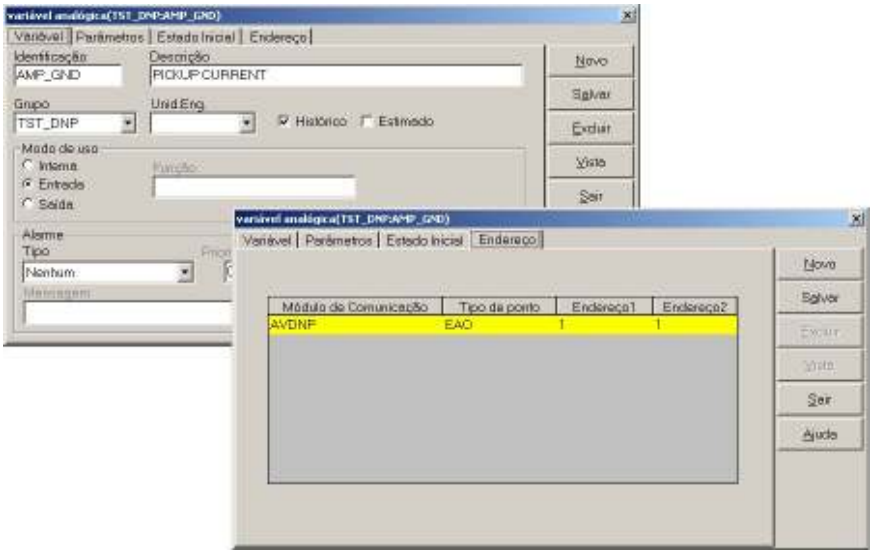


Figura 64 – Exemplo de Variável de Entrada e Saída (entrada)

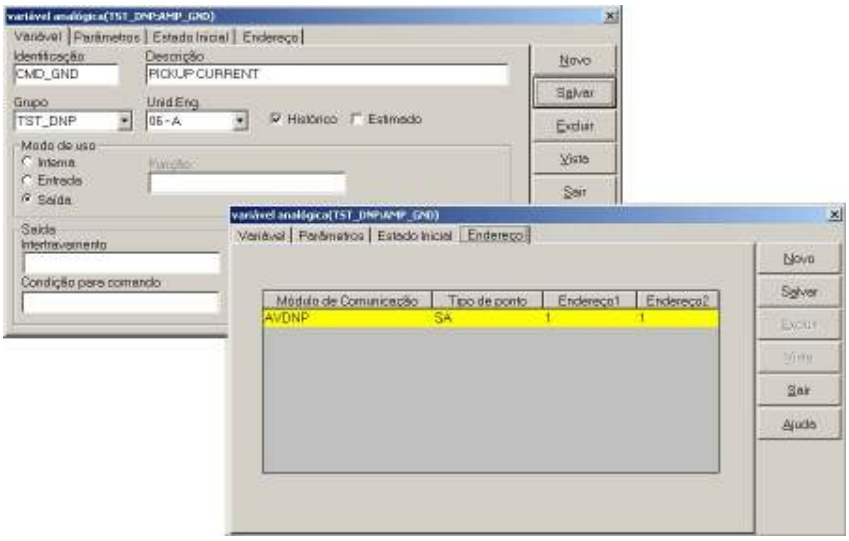


Figura 65 - Exemplo de Variável de Entrada e Saída (saída)

Para alterar o valor da variável, pode-se usar, por exemplo, a rotina CmdAna associada à variável de saída (SA), como mostra a figura abaixo.

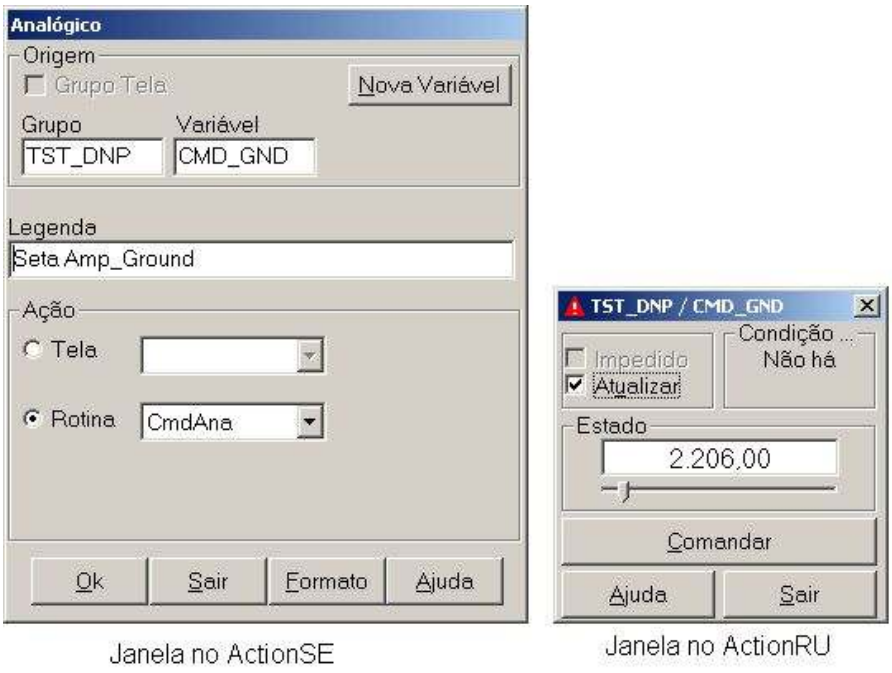


Figura 66 – Alterando uma Saída Analógica via CmdAna

10.11 Leitura de EDs para Digitais Duplos

No protocolo DNP 3.0, até o Nivel 2, não está prevista a existência de pontos digitais duplos. Assim os dois contatos de um disjuntor, por exemplo, são lidos como dois pontos EDs simples. No caso de solicitação de mudanças ocorridas, serão enviados pelo IED dois registros de mudanças um para cada ponto.

No ActionView pode-se definir dois pontos digitais simples, e caracterizá-los como *Pontos Associados* para que o mecanismo de monitoração gere um único evento de estado do disjuntor ao invés de estado de cada contato.

Uma maneira mais moderna de fazer esta aquisição é usar no ActionVIew o *Ponto Digital Multiplo,* no caso com quatro estados, e definir para o Módulo de Comunicação que dois pontos lidos do disjuntor devem ser colocados no ActionView como campos de bits de um ponto multiplo. Isto é feito utilizando no Endereço2, destes dois pontos, o sinal “<” para indicar para que bit do ponto multiplo, cada ponto digital simples deve ir.

A figura a seguir mostra esta especificação na tabela CanaisPec.

CanaisPec					
txtGroup	**txtVariable**	**byteTipo**	**txtEndereco1**	**txtEndereco2**	**txtModulo**
CMG_03Q2	DJ	1	1	1<40	DNP30
CMG_03Q2	DJ	1	1	0<41	DNP30

A sinalização do disjuntor CMG_03Q2 / DJ foi definida como um ponto múltiplo de quatro estados. O contato fechado é a ED de número 40, que será o bit 1 do ponto multiplo. O contato aberto do disjuntor será lido no ponto 41 da UTR, e será colocado como o bit 0, menos significativo, do ponto múltiplo.

Teremos os estados:

Estado	Valor	Bit 1	Bit 0
Bloqueado	0	0	0
Aberto	1	0	1
Fechado	2	1	0
Indefinido	3	1	1

10.12 Documento de Características da Implementação

Vendor Name: **Spin Engenharia de Automação Ltda**

Device Name: **ActionView**

Highest DNP Level Supported:
For Requests: **Level 2**
For Responses: **Level 2**

Device Function:
☒ Master
☐ Slave

Notable objects, functions, and/or qualifiers supported in addition to the highest DNP Levels Supported

Obj.	Var	Description
1	1,2	Binary input and binary input with status
2	2,2	Binary input change and binary input change with status
12	1	Control relay output block
20	0	Binary couter - all variations
21	0	Frozen counter - all variation
30	0,1,2,3,4	Analog Input
32	0,1,2,3,4	Analog change event
40	2	16 Bit Analog output status
41	2	16 Bit Analog output block
50	1	Time and date
60	1,2,3,4	Class 0, 1, 2 and 3
80	1	Internal Indications

Maximum Data Link Frame Size (bytes)
Transmitted: **24**
Received: **292**

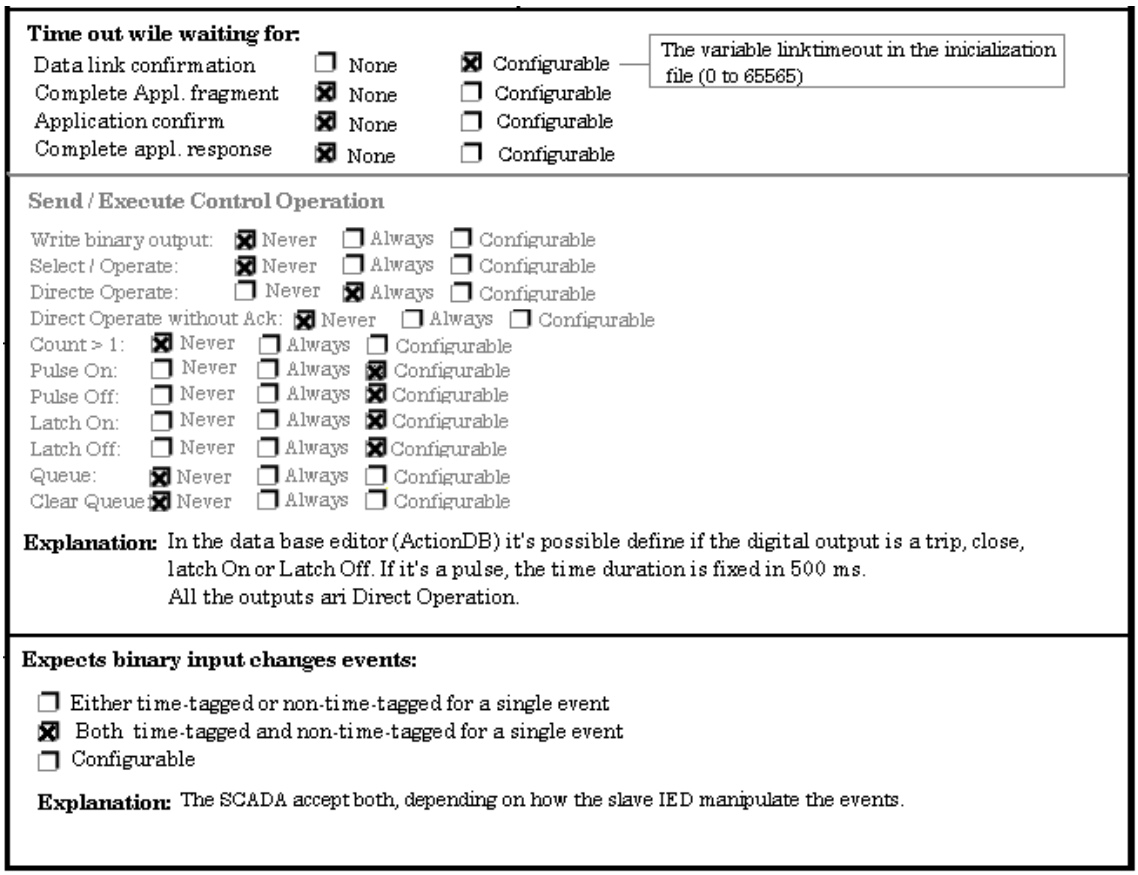
Maximum Application Fragment Size (bytes)
Transmitted: **0**
Received: **2048**

Maximum Data Link Re-tries
☐ None
☒ Configurable (Inicialization file [0, 255])

Maximun Application Layer Re-tries
☒ None
☐ Configurable

Requires Data Link Layer Confirmation:
☐ Never
☐ Always
☒ Sometimes
☐ Configurable

The slave lifts a control bit (DFC - Data Flow Control) to avoid buffer overflow. After that, the master starts to send messages of REQUEST RESPOND request link status until that bit returns to zero.



10.13 Características da Implementação do DNP com SEL2030

10.13.1 Introdução

O SEL2030 é um processador de comunicação da SCHWEITZER que pode ser usado como concentrador de comunicações de até 15 relés ou IED's. Assim, se adequadamente configurado, ele pode concentrar os dados de até 15 IED's ligados às portas de número 1 a 15 e, pela porta n° 16, se comunicar com um SCADA que implementa o protocolo DNP 3.0 – Nível 2 mestre. Deve-se destacar que, por limitação do equipamento, a única porta do SEL2030 que pode se comunicar com um mestre DNP 3.0, é a porta 16.

Maiores informações sobre o SEL2030 podem ser obtidas nos manuais de referência e usuário, com os nomes de 2030_im_20010323.pdf e 2030_ug_20010323.pdf, respectivamente.

Os itens seguintes desse manual mostrarão como configurar o ActionView para se comunicar com relés da SCHWEITZER através do processador de comunicação SEL2030.

10.13.2 Configurando a Porta N° 16 do SEL2030 para DNP 3.0 – L2

O primeiro passo para utilizar o SEL2030 com o protocolo DNP 3.0, é configurar sua porta 16 como uma porta DNP que se comunica com o mestre ActionView. O texto a seguir, delimitado por uma borda contínua, mostra a configuração da porta 16, através do comando **SET P 16** do próprio SEL2030. Os comandos digitados estão em vermelho e a tecla ENTER entre os sinais de menor e maior (<enter>).

Pode-se observar que uma vez digitado o comando, o próprio SEL2030 questiona os valores de cada parâmetro a ser associado à porta.

Observação SET P 16 = Defina (**SET**) atributos da **P**orta **16**

```
>> SET P 16 <enter>
Port communications settings for Port 16
Device Type (U=Unused, S=SEL IED, O=Other IED,  P=Printer, M=Master) DEVICE  = M ?
M<enter>
Communications Type (S=SEL, L=LMD, M=MODBUS, D=DNP)PROTOCOL= D     ?
D<enter>
DNP Address (0-65534 or 0-FFFEh)            ADDRESS = 1     ? 2<enter>
Class for event data (0 for no event data,1,2,3)CLASS   = 0     ? 2<enter>
Use 16 or 32-bit default variations for analog inputs (16/32)16BIT   = 32    ?  16<enter>
Select/Operate time-out interval, seconds (0.0-30.0)SO_TIMEOUT= 1.0   ? <enter>
Number of data-link retries (0 for no confirmation, 1-15)DL_CONFIRM= 3     ? <enter>
Data Link Time-out (0-5000 milliseconds)     DL_TIMEOUT= 500   ? <enter>
Minimum Delay from DCD to transmission (0-1000 msec)MIN_DELAY= 50    ? <enter>
Maximum Delay from DCD to transmission (0-1000 msec)MAX_DELAY= 100   ? <enter>
Transmission delay from RTS assertion (0-30000 milliseconds)SETTLE1 = 0.0   ? <enter>
Post-transmit RTS de-assertion delay (0-30000 milliseconds)SETTLE2 = 0.0   ? <enter>
Percent of Full-Scale Change to Report on (0-100%)REPORT_ON= 2.00  ? <enter>
Allow Unsolicited Reporting (Y/N)           UNSOL_REP= N     ? <enter>
Time-out for Acknowledge of Event Data(50-50000 msec)CONFIRM_TO= 2000  ? <enter>
Enable use of DNP Trip/Close pairs (Y/N)     DNP_PAIR= Y     ? <enter>
Make control points visible in Class 0 poll (Y/N)CLS0_VIEW= N     ? N <enter>
Number of CMD bits available per port(0 - 8) DNP_CMDNUM= 8     ? <enter>
Number of SBO bits available per port(0 - 4) DNP_SBONUM= 4     ? <enter>
Number of Breaker bits available per port(0 - 16)DNP_BRNUM= 3     ? <enter>
Number of Remote bit pairs available per port (0 - 8)DNP_RBNUM= 8     ? <enter>
Port Identification String
PORTID  ="master dnp"  ? <enter>
Communications Settings
Baud Rate (300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400)   BAUD    = 9600  ? <enter>

PORT:16
DEVICE  = M
PROTOCOL= D
ADDRESS = 2
CLASS   = 2
16BIT   = 16
SO_TIMEOUT= 1.0
DL_CONFIRM= 3
DL_TIMEOUT= 500
MIN_DELAY= 50
MAX_DELAY= 100
SETTLE1 = 0.0
SETTLE2 = 0.0
REPORT_ON= 2.00
UNSOL_REP= N
CONFIRM_TO= 2000
DNP_PAIR= Y
CLS0_VIEW= N
DNP_CMDNUM= 8
DNP_SBONUM= 4
Press RETURN to continue
DNP_BRNUM= 3
DNP_RBNUM= 8
```

```
PORTID  ="master dnp"
BAUD    = 9600
Save changes (Y/N) ? Y<enter>
```

A seguir são feitos os comentários sobre os atributos definidos para a porta 16:

- *Communication type*: o **M** indica que a porta 16 vai se conectar a uma estação mestre. Em outras portas, conectadas a relés SEL, esse atributo será **S**;
- *DNP Address*: o número colocado nesse atributo corresponde ao endereço DNP do SEL2030. Assim, nesse exemplo, o endereço DNP do SEL2030 é **2**. No ActionView, os pontos mapeados nesse SEL 2030 terão "endereço 1 = 2", conforme mostra a tabela abaixo:

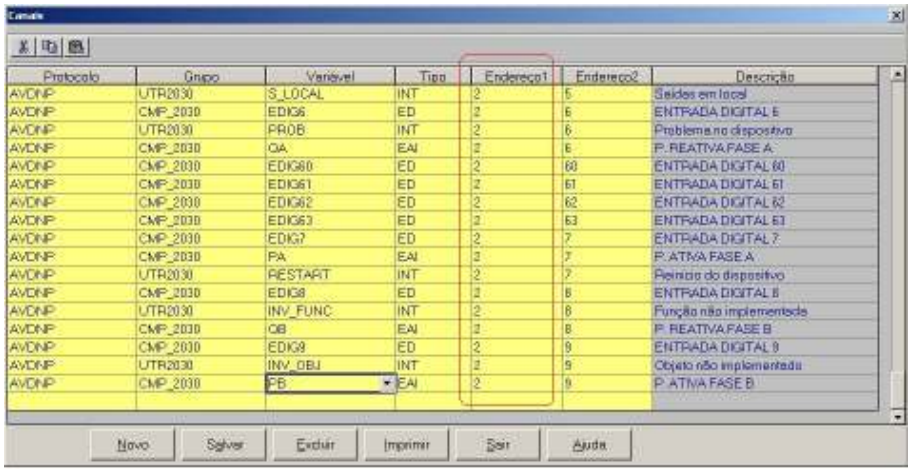


Figura 67 – Tabela de canais - DNP

- *Class for Events Data*: Conforme mostrado anteriormente no manual de DNP, as variáveis podem ser lidas ou pelo endereço fixo (classe 0), ou através da variação de seu conteúdo (classe 1, 2 e 3). Esse atributo define se não tem tratamento de eventos (valor zero) ou se tem, e nesse caso é apenas 1 dos 3 possíveis (1 ou 2 ou 3). No ActionView, qualquer das opções são valores válidos e, no exemplo, está definido que todos os eventos serão retornados através da classe **2**;
- *Use 16 or 32 bits for analog*: Para o ActionView, as duas opções são válidas. No exemplo, variáveis analógicas virão em palavras de **16** bits;
- *Select/operate time-out*: Na versão atual, o ActionView não usa comandos com Select / Operate e sim com "direct operate". Um <enter> mantém a configuração existente de 1 segundo, embora não usado;
- *Number de Data Link Retries*: Manter a configuração existente de **3;**
- *Data Link Time-out*: Manter a configuração existente de **500 ms;**
- *Maximum, Minimum and Transmission Delay:* Manter a configuração existente;
- *Post-Transmit RTS:* Manter a configuração existente;
- *Percentage off full-scale change*: Essa informação é muito importante, já que define quando devem ser gerados eventos de mudança de variáveis tipo Analog Input (medidas). No exemplo, manteve-se o valor de **2%** o que quer dizer que, qualquer variável que tiver seu valor alterado de mais de 2% de seu fundo de escala, deverá gerar um evento;

- *Allow Unsolicited Report*: Para o ActionView essa resposta só pode ser **N** indicando que o SEL2030 não pode enviar eventos não solicitados;
- *Time-out for acknowledge*: Manter a configuração existente;
- *Enable use of DNP Trip and Close*: O ActionView suporta commandos DNP de trip e close, podendo, assim, habilitar esse função;
- *Make control points visible in class 0 poll*: Essa opção deve ser **N** (não) para a maioria das aplicações, já que no SEL2030 as saídas analógicas somam centenas de pontos, e essa opção deverá gerar muitas mensagens sempre que for feita uma leitura de classe 0. Seu significado real é que na aplicação, saídas analógicas não serão lidas através de leitura classe 0;
- *Number of CMD bits*:
- *Number of SBO bits*:
- *Number of Breakers bits*:
- *Number of Remote bits*:
- *Port Identification String*: Colocar um string qualquer, como por exemplo **Master DNP**;
- *Baud Rate*: Colocar a máxima velocidade possível no computador onde roda o ActionView. No exemplo se colocou **9600**;

Após essa última pergunta, o SEL2030 apresenta uma listagem das opções selecionadas e pergunta se o usuário confirma.

Encerrado esse passo, tem-se a porta 16 configurada para ser conectada ao ActionView SCADA.

Para verificar como uma porta está configurada, o usuário pode usar o comando SHOWSET <n>, onde n é o número da porta. Abaixo é mostrado esse comando para a porta 16.

```
>>showset 16<enter>
PORT:16
DEVICE  = M
PROTOCOL= D
ADDRESS = 2
CLASS   = 2
16BIT   = 16
SO_TIMEOUT= 1.0
DL_CONFIRM= 3
DL_TIMEOUT= 500
MIN_DELAY= 50
MAX_DELAY= 100
SETTLE1 = 0.0
SETTLE2 = 0.0
REPORT_ON= 2.00
UNSOL_REP= N
CONFIRM_TO= 2000
DNP_PAIR= Y
CLS0_VIEW= N
DNP_CMDNUM= 8
DNP_SBONUM= 4

Press RETURN to continue<enter>
DNP_BRNUM= 3
DNP_RBNUM= 8
```

```
PORTID  ="master dnp"
BAUD    = 9600
>>
```

10.13.3 Configurando as Portas Ligadas aos Relés SEL

No exemplo, vai-se conectar um relé SEL à porta 13 do SEL2030 para que, através da porta 16, implemente-se o controle supervisivo das informações desse relé. Mais precisamente, adiciona-se um relé SEL321.

O procedimento de configuração é semelhante ao feito para a porta 16, onde os seguintes passos devem ser seguidos:

Conectar o SEL-321 à porta 13 do SEL2030, através de um cabo serial SEL 272A;

Parametrizar a porta 13 de forma semelhante à porta 16, exceto que definindo que o device como um relé SEL (S), ao invés de um Master (M). Nesse caso, o SEL2030 fará toda a configuração automática, como mostrado a seguir:

```
>>set 13 p<enter>
Port communications settings for Port 13
Device Type (U=Unused, S=SEL IED, O=Other IED, P=Printer, M=Master) DEVICE = S
?<enter>
Auto-configure port (Y/N) CONFIG  = N ? y<enter>
Attempting auto-configuration...ññDone.
FID:      FID=SEL-321-1-R422-V656112pb-D990415
DEVICE ID: LT 500 KV JAGUARA
BAUD RATE: 2400
OPERATE SUPPORT: Binary (1 Breakers, 16 Remote Bits S-C)
LEVEL 1 PASSWORD: OTTER
COMMANDS SUPPORTED:
  B 20METER
  B 20TARGET
  A 20HISTORY
  A 20STATUS
  A 20EVENT
  A 20EVENTS
  A 20EVENTL

Port Identification String
PORTID  ="LT 500 KV JAGUARA"
 ?321-SPIN <enter>
Communications Settings
Baud Rate (300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600,19200) BAUD = 2400  ? <enter>
Number data bits (7,8)            DATABIT = 8     ? <enter>
Stop Bits (1,2)                   STOPBIT = 1     ? <enter>
Parity (N,O,E,1,0)                PARITY  = N     ? <enter>
Enable RTS/CTS handshaking (Y/N)    RTS_CTS = N     ? <enter>
Enable XON/XOFF flow control (Y/N)  XON_XOFF= Y     ? <enter>
Port Timeout in minutes (0.0-120.0) TIMEOUT = OFF   ? <enter>

PORT:13
DEVICE  = S
CONFIG  = Y

PORTID  ="321-SPIN "
```

```
BAUD    = 2400
DATABIT = 8    STOPBIT = 1    PARITY  = N
RTS_CTS = N    XON_XOFF= Y
TIMEOUT = OFF

Save changes (Y/N) ? y<enter>
```

Observações:

(4) Uma vez definido que o dispositivo é um relé SEL, o SEL2030 perguntou se o usuário desejava que fosse feito o auto-reconhecimento do mesmo. Após a confirmação do usuário, durante uns poucos minutos (cerca de 2 minutos) foi feito o procedimento de reconhecimento automático do relé, findo o qual, o usuário confirmou as configurações sugeridas e solicitou que as mudanças fossem salvas.

(5) Após configurar a porta 13 como conectada a um dispositivo SEL, o SEL2030, periodicamente, interrogará o relé sobre suas medidas e estados, disponibilizando as informações do mesmo na base de dados da porta 13. Essa base de dados pode ser vista através do comando **MAP <n>,** conforme mostrado a seguir:

```
>>map 13<enter>
Port 13 Database Assignments
  Region    Data Type   # Records
 GLOBAL    --
  LOCAL     --
  BUF       --
  D1        Unused
  D2        Unused
  D3      B METER
  D4      B TARGET
  D5        Unused
  D6        Unused
  D7        Unused
  D8        Unused
  A1        Unused
  A2        Unused
  A3        Unused
  USER      Unused
```

A base de dados de cada porta é composta de um conjunto de áreas definidas como: GLOBAL, LOCAL, BUF, D1, etc.

O conteúdo dessas áreas é definido nos manuais do SEL2030 e complementado pelos manuais dos respectivos relés. Dessas áreas, entretanto, as informações geralmente usadas pelo SCADA são as entradas digitais e analógicas associadas às funções de cada relé. Essas áreas são designadas:

(1) METER: corresponde a todas as entradas analógicas associadas ao relé conectado à porta 13;

(2) TARGET: Corresponde a todas as entradas digitais associadas às funções do relé conectado à porta 13;

O texto apresentado a seguir corresponde ao comando **MAP 13:METER** solicitando que sejam apresentadas as variáveis do tipo METER do relé conectado à porta 13.

```
>>map 13:meter<enter>
Port 13,  Data Region METER  Map
```

```
Data Item    Starting Address   Type

_YEAR        3000h              int
DAY_OF_YEAR  3001h              int
TIME(ms)     3002h              int[2]
MONTH        3004h              char
DATE         3005h              char
YEAR         3006h              char
HOUR         3007h              char
MIN          3008h              char
SECONDS      3009h              char
MSEC         300Ah              int
ia           300Bh              float[2]
ib           300Fh              float[2]
ic           3013h              float[2]
va           3017h              float[2]
vb           301Bh              float[2]
vc           301Fh              float[2]
IAB(A)       3023h              float[2]
IBC(A)       3027h              float[2]
ICA(A)       302Bh              float[2]
VAB(V)       302Fh              float[2]
VBC(V)       3033h              float[2]
VCA(V)       3037h              float[2]
PA(MW)       303Bh              float
QA(MVAR)     303Dh              float
PB(MW)       303Fh              float
QB(MVAR)     3041h              float
PC(MW)       3043h              float
QC(MVAR)     3045h              float
P(MW)        3047h              float
Q(MVAR)      3049h              float
I0(A)        304Bh              float[2]
I1(A)        304Fh              float[2]
I2(A)        3053h              float[2]
V0(V)        3057h              float[2]
V1(V)        305Bh              float[2]
V2(V)        305Fh              float[2]
```

Dentre as variáveis acima, tem-se corrente nas três fases (ia, ib e ic), tensão nas três fases, etc.

Para visualizar o conteúdo das variáveis analógicas (METER) ou digitais (TARGETS), deve-se usar o comando VIEW, existindo, inclusive, um atributo (bl) que lista o identificador de cada entrada binária, associada a função do relé.

```
>>view 13:target bl<enter>
Port 13,  Data Region TARGET   Data

_YEAR = 2003  DAY_OF_YEAR = 36 (02/05)  TIME = 19:53:54.137
TARGET =
  *      *      *      STSET    STFAIL   STWARN   STEVE    STPWR
  0      0      0      0        0        0        1        0
INST     TIME     COMM     SOTF     ZONE1    ZONE2    ZONE3    ZONE4
  0        0        0        0        0        0        0        0
EN       A        B        C        G        Q        51       50
```

```
 1      0       0       0       0       0       0       0
Z4G     Z3G     Z2G     Z1G     M4P     M3P     M2P     M1P
 0       0       0       0       0       0       0       0
Z4GT    Z3GT    Z2GT    LOP     M4PT    M3PT    M2PT    OPA
 0       0       0       1       0       0       0       0
67Q4    67Q3    67Q2    67Q1    67N4    67N3    67N2    67N1
 0       0       0       0       0       0       0       0
67Q4T   67Q3T   67Q2T   OST     67N4T   67N3T   67N2T   OSB
 0       0       0       0       0       0       0       0
PD1     3P27    27L     50H     50MF    51NT    51QT    51PT
 0       0       0       0       0       0       0       0

---------- ETC ------------------------------------------------------------------
```

O significado desses identificadores pode ser visto no manual do relé. Por exemplo, a entrada digital designada por “ZONE 1” estará ligada (igual a 1) se houver um trip devido a uma falta na zona 1 do relé de SEL321.

Resumindo o procedimento de configuração das portas associadas ao relé SEL, cada porta deverá ser auto-configurada, disponibilizando, assim, seus dados periodicamente na área de base de dados daquela porta. Comando usados para configurar e visualizar os mapas de dados e seu conteúdo são:

SET <n> P

MAP <n>

MAP <n>:METER

MAP <n>:TARGET

VIEW <n>:TARGET BL

VIEW <n>:METER BL

10.13.4 Criando o Mapa de Memória do DNP

Uma vez criada a base de dados de cada relé conectado a uma porta do SEL2030, resta agora selecionar as informações que se deseja disponibilizar no ActionView, movendo-as para o mapa de memória do DNP, na porta 16.

Essa movimentação é feita utilizando o comando SET M <n> do SEL2030. Ele move para a base de dados da porta 16 medidas e entradas digitais disponíveis nas bases de dados das outras portas, criando, assim, o mapa de memória do DNP.

O texto a seguir mostra a movimentação dos dados do relé ligado à porta 13 do SEL 2030 para a base de dados da porta 16.

```
>>SET M 16<enter>
Mathematical/move equation settings for Port 16

1
?0 = 13:METER:ia<enter>
2
?1 = 13:METER:ib<enter>
3
```

?**2 = 13:METER:ic**<enter>
4
?**3 = 13:METER:va/100**<enter>
5
?**4 = 13:METER:vb/100**<enter>
6
?**5 = 13:METER:vc/100**<enter>
7
?**7 = 13:METER:PA** <enter>
8
?**6 = 13:METER:QA** <enter>
9
?**8 = 13:METER:QB** <enter>
10
?**9 = 13:METER:PB** <enter>
11
?**10 = 13:METER:QC** <enter>
12
?**11 = 13:METER:PC** <enter>
13
?**12 = 13:METER:I0** <enter>
14
?**13 = 13:METER:I1**<enter>
15
?**14 = 13:METER:I2**<enter>
16
?**15 = 13:METER:V0**<enter>
17
?**16 = 13:METER:V1**<enter>
18
?**17 = 13:METER:V2**<enter>
19
?**18 = 13:METER:Q**<enter>
20
?**19 = 13:METER:P**<enter>
21
? 21,p=13:target:006Hh
22
? 22,p=13:target:006h
23
? 23,p=13:local:0dh
24
? 24,p=13:local:0dh
25
? 25,p=13:800h
26
?<enter>
1 000h = 13:METER:ia
2 001h = 13:METER:ib
3 002h = 13:METER:ic
4 003h = 13:METER:va/100
5 004h = 13:METER:vb/100
6 005h = 13:METER:vc/100

```
 7 007h = 13:METER:PA(MW)
 8 006h = 13:METER:QA(MVAR)
 9 008h = 13:METER:QB(MVAR)
10 009h = 13:METER:PB(MW)
11 00Ah = 13:METER:QC(MVAR)
12 00Bh = 13:METER:PC(MW)
13 00Ch = 13:METER:I0(A)
14 00Dh = 13:METER:I1(A)
15 00Eh = 13:METER:I2(A)
16 00Fh = 13:METER:V0(V)
17 010h = 13:METER:V1(V)
18 011h = 13:METER:V2(V)
19 012h = 13:METER:Q(MVAR)
20 013h = 13:METER:P(MW)

Press RETURN to continue

21 015h,P = 13:TARGET:0005h
22 016h,P = 13:TARGET:0006h
23 017h,P = 13:LOCAL:000Dh
24 018h,P = 13:LOCAL:000Dh
25 019h,P = 13:LOCAL:PORT_STATUS

Save changes (Y/N) ? Y
Port 16 Settings Changed
```

Observações:

(1) No caso de variáveis analógicas, o número que se segue ao ponto de interrogação (?**18 = 13:METER:Q**), é o próprio endereço-2 da variável analógica;

(2) As variáveis analógicas são referenciadas por sua identificação mostrada no MAP, e podem ser utilizadas como elementos de uma formula, como no caso de VA, VB e VC que são divididas por 100;

(3) As linhas 21 e 22 fazem a movimentação dos endereço TARGET + 05H e target + 06H que correspondem a:

4805h	INST	TIME	COMM	SOTF	ZONE1	ZONE2	ZONE3	ZONE4
4806h	EN	A	B	C	G	Q	51	50

As linhas 23,24 e 25 movem dados da área local da porta 13;

Para movimentar dados de qualquer porta, basta usar o número da porta seguido de dois pontos e a identificação do dado a ser movida.

(4) Uma vez feita a movimentação de todos os dados que deseja-se colocar na área de memória do DNP (porta 16), pode-se listar esse mapa utilizando o comando **DNPMAP** mostrado a seguir:

```
>>dnpmap<enter>
SEL 2030 LABORATORIO                Date: 02/13/03    Time: 10:41:33
```

DNP Address: 0002h

Object Type	Index	Default Variation	Label
01	0-15	02	13:4805h
01	16-31	02	13:4806h
01	32-47	02	13:080Dh
01	48-63	02	13:080Fh
01	64-79	02	13:LOCAL:PORT_STATUS
30	0	03	13:METER:ia
30	1	03	13:METER:ib
30	2	03	13:METER:ic
30	3	03	13:METER:va
30	4	03	13:METER:vb
30	5	03	13:METER:vc
30	6	03	13:METER:QA(MVAR)
30	7	03	13:METER:PA(MW)
30	8	03	13:METER:QB(MVAR)
30	9	03	13:METER:PB(MW)
30	10	03	13:METER:QC(MVAR)
30	11	03	13:METER:PC(MW)
30	12	03	13:METER:I0(A)
30	13	03	13:METER:I1(A)
30	14	03	13:METER:I2(A)
30	15	03	13:METER:V0(V)
30	16	03	13:METER:V1(V)
30	17	03	13:METER:V2(V)
30	18	03	13:METER:Q(MVAR)
30	19	03	13:METER:P(MW)
30	20	03	INTEGER

Control Points (also available in Class 0 poll)

Object Type	Index	Item
10, 12	0-7	Global Remote Elements
10, 12	8-15	Port 1 CMD Bits
10, 12	16-16	Port 1 Breaker Bits
10, 12	17-24	Port 1 Remote Bit Pairs
10, 12	25-32	Port 2 CMD Bits
10, 12	33-33	Port 2 Breaker Bits
10, 12	34-41	Port 2 Remote Bit Pairs
10, 12	42-49	Port 3 CMD Bits
10, 12	50-50	Port 3 Breaker Bits
10, 12	51-58	Port 3 Remote Bit Pairs
10, 12	59-66	Port 4 CMD Bits
10, 12	67-67	Port 4 Breaker Bits
10, 12	68-75	Port 4 Remote Bit Pairs
10, 12	76-83	Port 5 CMD Bits
10, 12	84-84	Port 5 Breaker Bits
10, 12	85-92	Port 5 Remote Bit Pairs
10, 12	93-100	Port 6 CMD Bits
10, 12	101-101	Port 6 Breaker Bits
10, 12	102-109	Port 6 Remote Bit Pairs
10, 12	110-117	Port 7 CMD Bits
10, 12	118-118	Port 7 Breaker Bits
10, 12	119-126	Port 7 Remote Bit Pairs
10, 12	127-134	Port 8 CMD Bits
10, 12	135-135	Port 8 Breaker Bits

10, 12	136-143	Port 8 Remote Bit Pairs
10, 12	144-151	Port 9 CMD Bits
10, 12	152-152	Port 9 Breaker Bits
10, 12	153-160	Port 9 Remote Bit Pairs
10, 12	161-168	Port 10 CMD Bits
10, 12	169-169	Port 10 Breaker Bits
10, 12	170-177	Port 10 Remote Bit Pairs
10, 12	178-185	Port 11 CMD Bits
10, 12	186-186	Port 11 Breaker Bits
10, 12	187-194	Port 11 Remote Bit Pairs
10, 12	195-202	Port 12 CMD Bits
10, 12	203-203	Port 12 Breaker Bits
10, 12	204-211	Port 12 Remote Bit Pairs
10, 12	212-219	Port 13 CMD Bits
10, 12	220-220	Port 13 Breaker Bits
10, 12	221-228	Port 13 Remote Bit Pairs
10, 12	229-236	Port 14 CMD Bits
10, 12	237-237	Port 14 Breaker Bits
10, 12	238-245	Port 14 Remote Bit Pairs
10, 12	246-253	Port 15 CMD Bits
10, 12	254-254	Port 15 Breaker Bits
10, 12	255-262	Port 15 Remote Bit Pairs
10, 12	263-270	Port 16 CMD Bits
10, 12	271-271	Port 16 Breaker Bits
10, 12	272-279	Port 16 Remote Bit Pairs
10, 12	280-287	Port 17 CMD Bits
10, 12	288-288	Port 17 Breaker Bits
10, 12	289-296	Port 17 Remote Bit Pairs
10, 12	297-304	Port 18 CMD Bits
10, 12	305-305	Port 18 Breaker Bits
10, 12	306-313	Port 18 Remote Bit Pairs

Observações:

(1) Objeto tipo 1 - variação 2, corresponde a entradas digitais. Assim, existem 64 entradas digitais com endereço-2 do ActionView variando de 0 a 63;

(2) Objeto tipo 30 - variação 4, corresponde a entradas analógicas. Assim, existem 20 entradas analógicas com endereço-2 do ActionView variando de 0 a 19;

(3) Objeto 10 - tipo 12, corresponde a saídas digitais. Assim, existem 422 saídas digitais com endereço-2 do ActionView variando de 0 a 421;

(4) As saídas digitais com endereço-2 do ActionView entre 0 e 7 correspondem às 4 saídas digitais disponibilizadas no chassi do SEL2030.

10.13.5 Comando de Variáveis

No SEL2030, as variáveis de saída são designadas por “Control Points” e, em função do tipo de relé, são disponibilizadas as saídas suportadas pelo relé. Para saber os comandos suportados por um relé, basta executar o comando AUTO <n>, conforme mostrado abaixo:

```
*>>auto 13<enter>
FID:      FID=SEL-321-1-R422-V656112pb-D990415
DEVICE ID: 321-SPIN
```

```
BAUD RATE: 2400
OPERATE SUPPORT: Binary (1 Breakers, 16 Remote Bits S-C)                (1)
LEVEL 1 PASSWORD: OTTER
COMMANDS SUPPORTED:
  B 20METER
  B 20TARGET
  A 20HISTORY
  A 20STATUS
  A 20EVENT
  A 20EVENTS
  A 20EVENTL

>>map 13:local bl
Port 13,  Data Region LOCAL  Map
Data Item    Starting Address   Type   Bit Labels
PORT_STATUS  0800h               int
ALT_PORT     0801h              char
NUM_MESGS    0802h               int
BAD_MESGS    0803h               int
ARCHIVE_CNTRS 0804h              int[3]
ELEMENTS     0807h              char[18]
          0807h          CMD1  CMD2  CMD3  CMD4  CMD5  CMD6  CMD7  CMD8
          0808h          SBO1  SBO2  SBO3  SBO4  CTS   XOFF  INAC  UMB
          0809h          D1    D2    D3    D4    D5    D6    D7    D8
          080Ah          D9    D10   D11   D12   ARCH1 ARCH2 ARCH3 MSET
          080Bh          DLY1  DLY2  DLY3  DLY4  DLY5  DLY6  DLY7  DLY8
          080Ch          DLY9  DLY10 DLY11 DLY12 DLYA1 DLYA2 DLYA3 DLY
          080Dh          BR1   BR2   BR3   BR4   BR5   BR6   BR7   BR8
          080Eh          BR9   BR10  BR11  BR12  BR13  BR14  BR15  BR16
          080Fh          RB1   RB2   RB3   RB4   RB5   RB6   RB7   RB8
          0810h          RB9   RB10  RB11  RB12  RB13  RB14  RB15  RB16
          0811h          SBR1  SBR2  SBR3  SBR4  SBR5  SBR6  SBR7  SBR8
          0812h          SBR9  SBR10 SBR11 SBR12 SBR13 SBR14 SBR15 SBR16
          0813h          SRB1  SRB2  SRB3  SRB4  SRB5  SRB6  SRB7  SRB8
```

Observações

(4) O relé conectado à porta 13 (SEL-321) suporta comando de 1 disjuntor (breaker) e 16 bits remotos. O Disjuntor é o utilizado pela proteção para dar trip em caso de falha, e os bits remotos correspondem a um registrador interno do relé, visualizado na área LOCAL da porta onde ele está conectado. Esse registrador pode ser usado para ativar rotinas do relé.

(5) No comando MAP acima, são mostrados os campos locais onde em negrito estão destacados os endereços de BR1 (disjuntor), RB1 e RB2 (Remote bit). Para comandar, tanto o disjuntor, como os bits remotos, é necessário associar comandos às operações de trip/close e set/clear, através do comando **SET L <n>** conforme apresentado a seguir:

```
*>>set L 13<enter>
Logic settings for Port 13

SBR1    = NA                                          (1)
 ? CMD1<enter>
CBR1    = NA
 ? CMD2<enter>
.......
```

```
SRB1    = NA
? CMD3<enter>                                   (2)
CRB1    = NA
 ? CMD4<enter>
SRB2    = NA
? CMD5<enter>
CRB2    = NA
 ? CMD6<enter>          )
?END<enter>
SBR1    = 13:CMD1
CBR1    = 13:CMD2
SRB1    = 13:CMD3
CRB1    = 13:CMD4
SRB2    = 13:CMD5
CRB2    = 13:CMD6
Save changes (Y/N) ? Y <enter>
```

Observações

(1) Associa os comandos CMD1 / CMD2 às funções de Set e clear break1, respectivamente;

(2) Associa os comandos CMD2 / CMD3 / CMD4 e CMD5 às funções de set e clear dos remote bits RB1 e RB2, respectivamente;

Uma vez feitas as associações, os comandos CMDn da porta 16, associados à porta 13, executarão as respectivas ordens. Por exemplo, observando o DNPMAP apresentado anteriormente, um comando na saída digital cujo endereço-2 é 212 causará um comando CMD1, e assim sucessivamente até o endereço 217, que causará o comando CMD6, como mostra o texto abaixo:

```
10, 12      212-219     Port 13 CMD Bits
```

A figura abaixo mostra a tabela de variáveis do ActionView com as variáveis CMD para comandar os dois disjuntores e o remote bit:

Protocolo	Grupo	Variável	Tipo	Endereco1	Endereco2	Descrição
AVDNP	VAR1_2030	SC2_D	SD	2	217	SECCIONADORA 2
AVDNP	VAR1_2030	SC2_L	SD	2	216	SECCIONADORA 2
AVDNP	VAR1_2030	SC1_D	SD	2	215	SECCIONADORA 1
AVDNP	VAR1_2030	SC1_L	SD	2	214	SECCIONADORA 1
AVDNP	VAR1_2030	DJ1_D	SD	2	213	DISJUNTOR DJ1
AVDNP	VAR1_2030	DJ1_L	SD	2	212	DISJUNTOR DJ1
AVDNP	DNP1_2030	INV_OBJ	INT	2	9	OBJETO NÃO IMPLEMENTA
AVDNP	DNP1_2030	INV_FUNC	INT	2	8	FUNÇÃO NÃO IMPLEMENTA
AVDNP	DNP1_2030	RESTART	INT	2	7	REINÍCIO 2030
AVDNP	DNP1_2030	PROB	INT	2	6	PROBLEMA NO 2030
AVDNP	DNP1_2030	S_LOCAL	INT	2	5	SAÍDAS 2030 EM LOCAL

Figura 68 - Tabela mostrando variáveis de saída (Comando)

O comando dessas variáveis pode ser feito através de um objeto de visualização botão, conforme mostrado na figura a seguir, ou através da janela de comando de equipamento, como por exemplo **CMDJ1**:

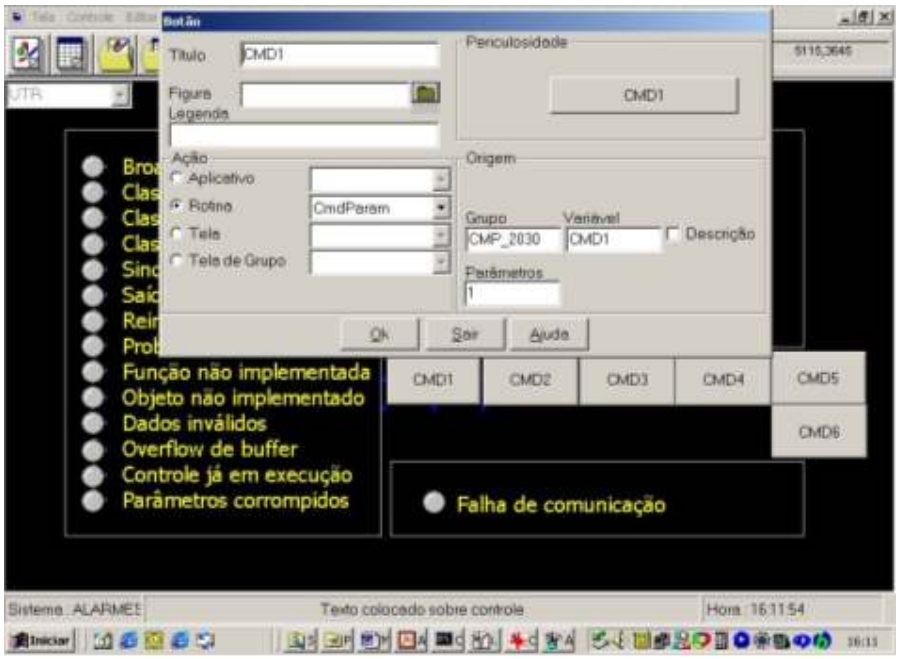


Figura 69 – Comando através de um objeto de visualização tipo Botão

11. PROTOCOLO KMC SUB-NETWORK

O protocolo KMC é utilizado para a comunicação entre o ***ActionView*** e IED's (IED's = Intelligent Electronic Device) em configuração de sub-rede que utilizam o protocolo proprietário da *KMC Controls*. A comunicação é feita através de canal SERIAL multiponto, utilizando um conversor RS-232/RS-485 ou USB/RS485.

O protocolo foi implementado para a comunicação com o nível de sub-rede (Tier 2) da KMC e foi testado utilizando IED's *(4x4) e (8x8):*

- KMD - 7301 (4x4);
- KMD - 7301C (4x4);
- KMD - 5801 (8x8);
- KMD - 5802 (8x8);

Este módulo consiste em um protocolo do tipo *"token passing"*, onde devem ser definidos os tempos de amostragem de cada tipo de ponto.

OBS: não é possível utilizar o Comtalk KMD – 5559 para a comunicação entre IED's e o ActionView.

11.1 Configuração dos Parâmetros KMC Sub-Network

Antes de apresentar a janela do protocolo, ressalta-se que o protocolo é serial, e os equipamentos KMC são geralmente configurados: sem paridade, data bit igual a 8, stop bit igual a 1 e Baudrate igual a 19200.

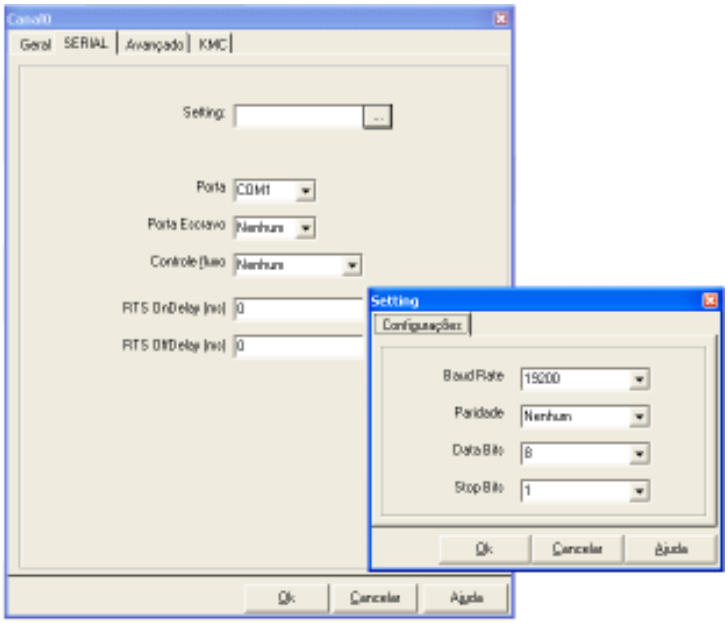


Figura 70 – Parâmetros do protocolo – Ficha Serial

A figura seguinte apresenta a ficha com os parâmetros para a configuração de um canal com o protocolo KMC Sub-Network.

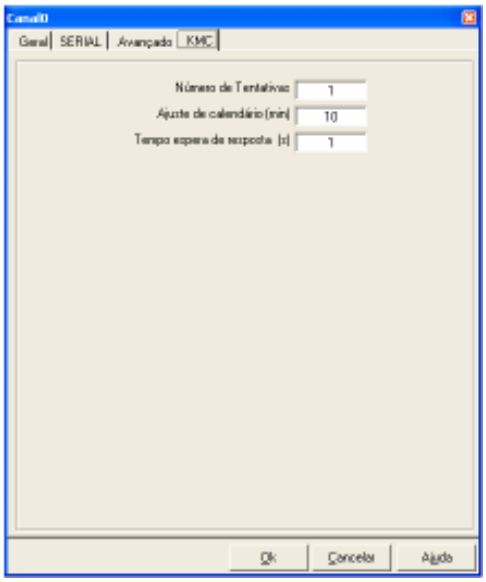


Figura 71 - Parâmetros do protocolo – Ficha KMC

Número de tentativas (MaxRetry)

Corresponde ao número de tentativas de reenvio de uma mesma mensagem de comando para o IED, quando a resposta não estiver vindo no tempo definido pelo Parâmetro “TimeOut”. Após estas tentativas, será gerado evento de Falha de Comunicação.

Ajuste de Calendário (TimeCalendar)

Período de tempo, em minutos, entre dois envios consecutivos de solicitação de ajuste de calendário. Valor = 0 indica para nunca enviar.

Assim, normalmente, o protocolo sincronizará os controladores com o relógio do microcomputador onde executa o protocolo.

Tempo de espera de Resposta (TimeOut)

Período máximo de tempo, em segundos, que o módulo de comunicação aguarda por uma resposta a um pedido de leitura enviado ao IED. Após este tempo, são feitas tentativas de reenvio da mesma solicitação.

11.2 Configuração dos IED’s

A janela mostrada a seguir é utilizada para a configuração de parâmetros de cada um dos IED’s. Dependendo do tipo de Sub Panel, campos são acrescentados ou retirados das opções de configuração.

Na configuração do IED tem-se a possibilidade de escolher o tempo de leitura para cada grupo de variáveis ou optar por não ler determinados grupos, caso as variáveis internas desses grupos não sejam usadas nessa aplicação, agilizando, assim, a comunicação entre a estação de trabalho e os IED´s.

Toda as vezes que o campo de tempo de leitura for preenchido com 0, este campo não será lido.

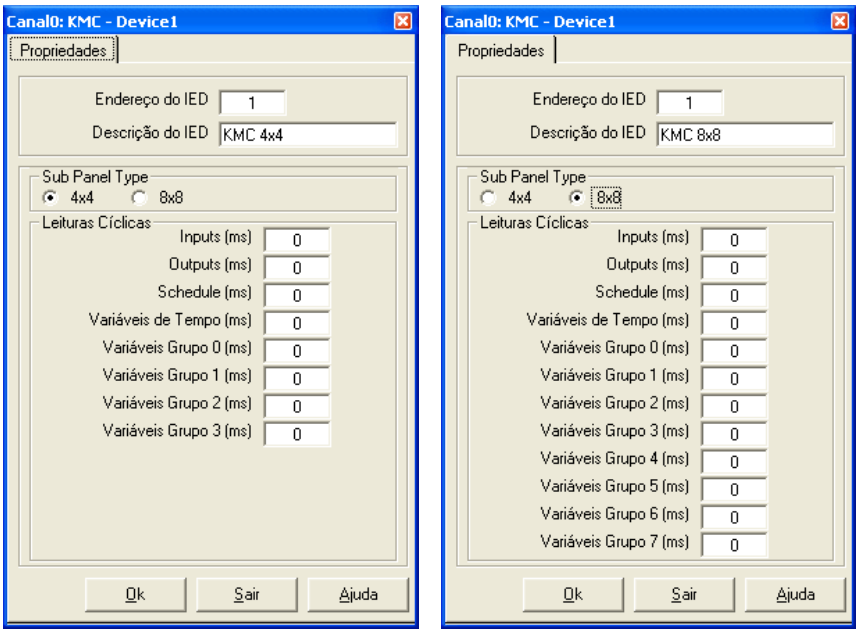


Figura 72 - Configuração de Parâmetros dos IED´S

Endereço do IED (Intelligent Electronic Device)

Define o endereço físico deste IED.

Descrição do IED

Utilizado opcionalmente com propósito documentacional.

Sub Panel Type

Referente ao tipo de IED. Estão disponíveis, inicialmente, os modelos 4x4 e 8x8.

Sub Panel 4x4

- 32 variáveis internas
- 4 entradas
- 4 saídas
- 1 schedulers

Sub Panel 8x8:

- 64 variáveis internas
- 8 entradas
- 8 saídas
- 4 schedulers

Tabela – Divisão dos grupos de pontos

SubPanel 4x4								
Inputs	Grupo0							
	1-32							
Outputs	Grupo0							
	1-32							
Variáveis	Grupo0	Grupo1	Grupo2	Grupo3				
	1-8	9-16	17-24	25-32				
Schedulers	Grupo0							
	1-16							

SubPanel 8x8								
Inputs	Grupo0							
	1-32							
Outputs	Grupo0							
	1-32							
Variáveis	Grupo0	Grupo1	Grupo2	Grupo3	Grupo4	Grupo5	Grupo6	Grupo7
	1-8	9-16	17-24	25-32	33-40	41-48	49-56	57-64
Schedulers	Grupo0							
	1-16							

Inputs (TimeInputs)

Período de tempo, em milissegundos, entre dois envios consecutivos de solicitação de leitura de *inputs*. Valor = 0 informa que essa mensagem nunca deverá ser enviada.

Outputs (TimeOutputs)

Período de tempo, em milissegundos, entre dois envios consecutivos de solicitação de leitura de outputs. Valor = 0 informa que essa mensagem não deverá nunca ser enviada.

Scheduler (TimeSchedules)

Período de tempo, em segundos, entre dois envios consecutivos de solicitação de leitura do valor atual dos schedulers. Valor = 0 informa que essa mensagem nunca deverá ser enviada.

Variáveis (TimeVariable0 a TimeVariable7)

Período de tempo, em segundos, entre dois envios consecutivos de solicitação de leitura de variáveis internas do grupo correspondente. Valor = 0 informa que essa mensagem nunca deverá ser enviada.

Variáveis de Tempo (TimeTempos)

Período de tempo, em segundos, entre dois envios consecutivos de solicitação de leitura de *data/hora*. Valor = 0 informa que essa mensagem nunca deverá ser enviada.

11.3 Tipos de Pontos

As funções atualmente implementadas no protocolo são:

- Leitura de entradas, saídas, variáveis internas, data/hora, schedulers e estados de comunicação do IED;
- Envio de comandos para variáveis internas, saídas e data/hora;
- Leitura e escrita de Tabela de Calendário Semanal para controle de schedulers.

Os tipos de ponto suportados pelo protocolo são:

Sigla	Código	Tipo de Sinal	Tipo do Ponto	Destino do ponto no IED - KMC
VEA	0	Analógico	Entrada	Leitura de variáveis internas declaradas como analógicas.
VED	1	Digital	Entrada	Leitura de variáveis internas declaradas como digitais.
VSA	2	Analógico	Saída	Escrita sobre variáveis internas declaradas como analógicas.
VSD	3	Digital	Saída	Escrita sobre variáveis internas declaradas como digitais.
IEA	4	Analógico	Entrada	Leitura de pontos de entrada declarados como analógicos.
IED	5	Digital	Entrada	Leitura de pontos de entrada declarados como digitais.
OEA	6	Analógico	Entrada	Leitura de pontos de saída declarados como analógicos.
OED	7	Digital	Entrada	Leitura de pontos de saída declarados como digitais
OSA	8	Analógico	Saída	Escrita sobre pontos de saídas declarados como analógicos.
OSD	9	Digital	Saída	Escrita sobre pontos de saída declarados como digitais.
TIM	10	Analógico	Entrada	Pontos de Leitura de data/hora
SCH	11	Analógico	Entrada	Leitura de ponto de Schedule
WEK	12	Analógico	Saída	Tabela horária semanal
SYS	13	Digital	Interna	Pontos de Falhas de comunicação

11.3.1 Descrição das Siglas

Todas as siglas (exceto TIM, SCH, WEK e SYS) obedecem a uma nomenclatura de acordo com sua função no IED. A primeira letra corresponde ao destino do ponto: INPUT, OUTPUT ou VARIAVEL.

VSD

As duas últimas letras correspondem ao estado da variável no IED, e sua utilização na base de dados:

- EA - *Entrada Analógicas:* são variáveis configuradas como analógicas nos IED's que serão monitorados pelo programa.
- ED - *Entrada Digital:* são variáveis configuradas como digitais de entrada nos IED's que serão monitorados pelo programa.
- SA - *Saída Analógica:* são variáveis configuradas como analógicas de saída nos IES's que serão comandados pelo usuário.
- SD - *Saída Digital:* são variáveis configurada como digitais de saída no IED's que serão comandados pelo usuário.

11.3.2 Endereçamento dos Pontos

- **Endereço1** – É o endereço físico do IED, único na linha ou rede que se encontra conectado. Deve estar na faixa de 1 a 124.
- **Endereço2** – É o endereço do ponto configurado no IED. Exceto para as variáveis do tipo TIM e SYS, que irão obedecer aos critérios a abaixo:

Pontos do tipo TIM

São pontos referentes à leitura de data e hora do IED, e serão endereçadas seguindo os índices da tabela:

Endereço 2	Função
1	Leitura Dia do Mês
2	Leitura Mês
3	Leitura Ano
4	Leitura Hora
5	Leitura Minuto
6	Leitura Segundo
7	Leitura Dia da Semana

Pontos do tipo SYS

Para sinalização de falha de comunicação entre a estação de trabalho e um determinado IED, deve ser criada uma variável digital ou digital múltipla, com tipo SYS onde:

SYS <endereço1> = Endereço do IED

<endereço2> = 1

Estado da variável igual a 0 corresponde à comunicação normal e estado da variável igual a 1, corresponde à falha na comunicação.

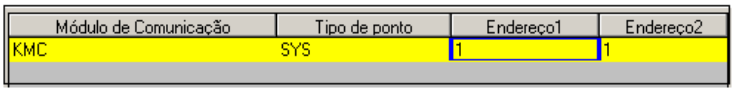


Figura 73 - Pontos do Tipo SYS

Pontos do tipo SCH

São pontos que vão receber os valores devidos à leitura de variáveis internas do tipo *scheduler* do IED. Estes valores são calculados internamente pelo próprio dispositivo, seguindo as definições de uma tabela horária semanal. Os IED's 4x4 possuem apenas 1 ponto de scheduler, enquanto os IED's 8x8 possuem 4 schedulers, cada um referente a uma tabela horária independente.

Uma variável tipo SCH é usada, por exemplo, para em horários pré-programadas executar ações de comando. Assim, se associarmos variáveis de saída digital a uma variável tipo SCH que assume os valores abaixo durante a semana, os equipamentos associados a estas saídas digitais serão ligados e desligados conforme a variável assume os valores 0 (zero) e 1 (um), respectivamente.

Segunda		Terça		Quarta		Quinta		Sexta		Sábado		Domingo	
Hora	Valor	Hora	Valor	Hora	Valor	Hora	Valor	Hora	Valor	Hora	Valor	Hora	Valor
08:00	1	08:00	1	08:00	1	08:00	1	08:00	1	08:00	0	08:00	0
12:00	0	12:00	0	12:00	0	12:00	0	12:00	0	12:00	0	12:00	0
13:30	1	13:30	1	13:30	1	13:30	1	13:30	1	13:30	0	13:30	0
18:00	0	18:00	0	18:00	0	18:00	0	18:00	0	18:00	0	18:00	0

Pontos do tipo WEK

Para criar uma tabela horária semanal a ser lida / editada no ActionView, é necessária a criação de uma variável analógica do tipo WEK (weekly scheduler) à qual está relacionado um vetor de 56 variáveis (de 1 a 56). Assim, por exemplo, um controlador KMC-7301 possui quatro tabelas de "Scheduler": SCH1 a SCH4. Se o usuário quiser acessar a tabela de "Scheduler 3", deverá criar uma variável tipo vetor de 56 posições, identificando como variável tipo WEK, cujo endereço 1 é o endereço do controlador, e o endereço 2 é o respectivo "Scheduler" = 3.

Os passos para executar isso são:

(1) Criar uma variável interna do tipo vetor com 56 elementos:

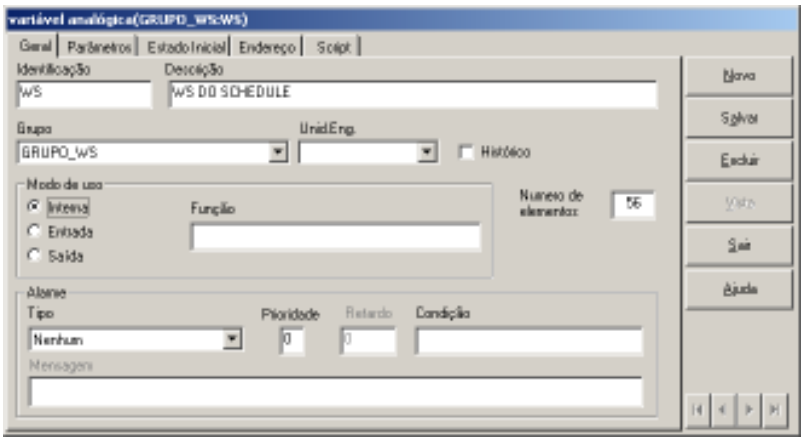


*Figura **74** – Variável tipo WEK*

(2) Após a criação dessa variável o AVStudio, automaticamente, gera 56 variáveis internas, sendo uma para cada item do vetor:

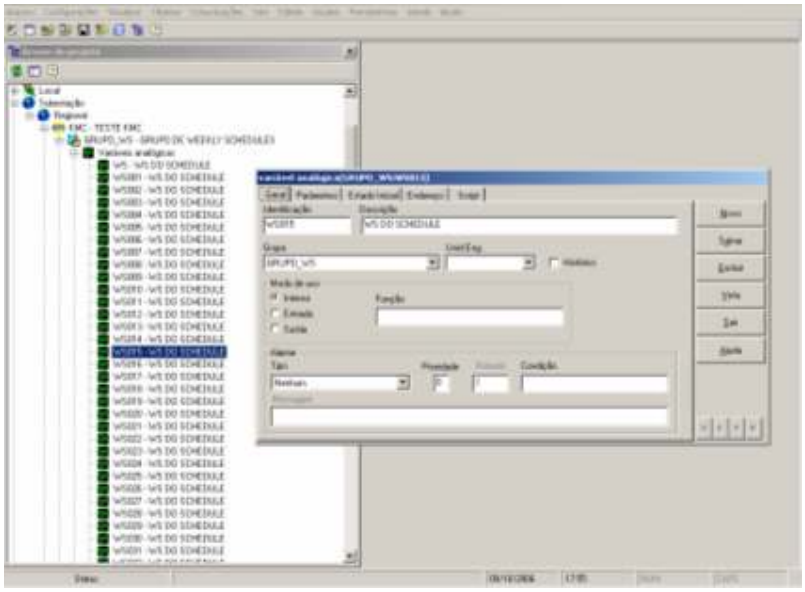


Figura 75 – Elementos da tabela de programação semanal

Estas variáveis são internas, não possuindo endereço e, portanto, não existem na tabela de Endereços.

Na seqüência, transformar a variável vetor em variável tipo Saída e colocar como seu endereço:
<end1>=<endereço do controlador>
<end2> = <número do scheduler>

Por exemplo, o controlador de KMC-7301 possui 4 tabelas de programação horária. Para acessar a primeira, se usaria end2=1, para acessar a tabela dois, se usaria end2=2, e assim por diante até end2=4.

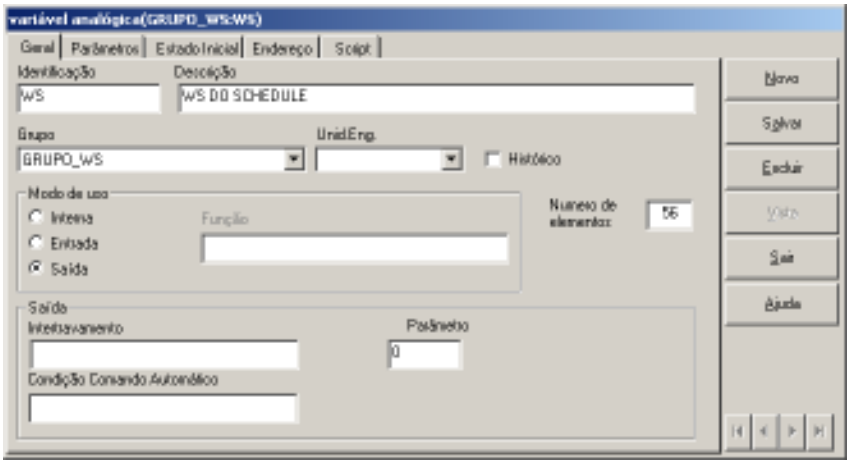


Figura 76 - Variável Analógica (Grupo WS:WS)

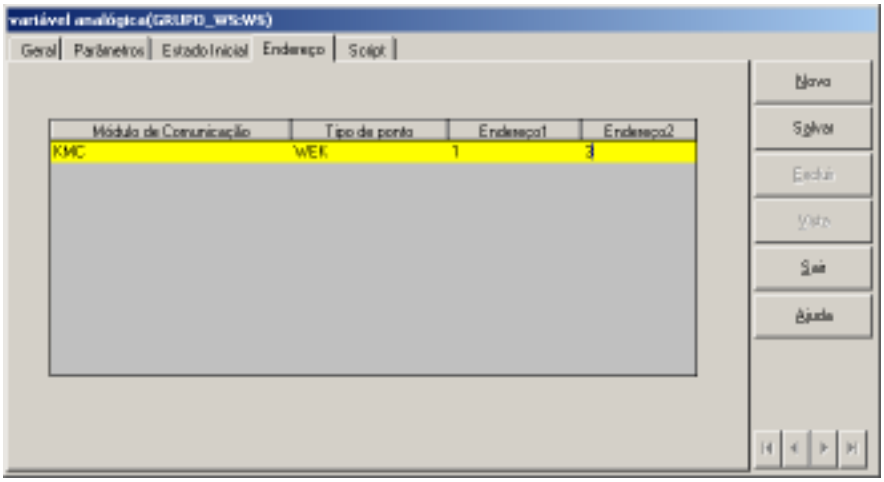


Figura 77 - Endereço de variável tipo WEK

No exemplo acima, a tabela 3 será disponibilizada pela variável WS.

Em tempo real, será possível ler e escrever valores nesta tabela através de uma janela, conforme mostra a figura abaixo:

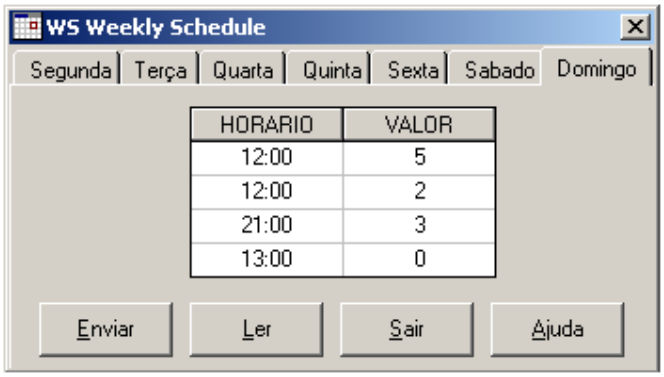


Figura 78 – Tabela de Programação Horária – Tempo Real

Informações de como configurar telas do AVStudio para visualizar as tabelas de programação horária são apresentadas no manual do AVStudio no item: Janelas de Comando Associadas a objetos e subitem: Janela de Programação horária.

Pontos de Saídas analógicas

Os pontos de saídas analógicos terão o mesmo endereço de suas respectivas entradas.

Exemplo:

Para ler a ‘’ variável 32 ’’ de um IED será endereçado um ponto:

VEA, endereço2 = 32.

Para comandar esta mesma variável será endereçado um ponto:

VSA, endereço2 = 32

Protocolo	Grupo	Variável	Tipo	Endereço1	Endereço2
KMC	AR_3	SETPOINT	VEA	3	32
KMC	AR_3	SET_MOD	VSA	3	32

Figura 79 – Pontos de Saída Analógica

Pontos de Saídas Digitais

Para implantar saídas digitais deve-se associar as variáveis de saídas a uma variável de entrada. Isso é feito através da nomenclatura das variáveis, onde as variáveis de saída serão compostas do nome da variável de entrada do ponto a ser controlado, seguida da terminação "_L " e "_D".

Exemplo:

Para monitorar o estado de um aparelho de ar condicionado utiliza-se a '' saída 4 '' de um IED, para a qual foi criada uma variável de entrada digital (AR01) do tipo OED. Para controlar este ponto foram criadas duas variáveis de saída (AR01_L e AR01_D).

Nestas variáveis são configurados os parâmetros a serem enviados para o IED.

A variável AR01_L envia o valor 1 para ligar a saída

A variável AR01_D envia o valor 0 para desligar a saída

Protocolo	Grupo	Variável	Tipo	Endereço1	Endereço2
KMC	AR_1	AR01	OED	3	4
KMC	AR_1	AR01_L	OSD	3	4
KMC	AR_1	AR01_D	OSD	3	4

Figura 80 – Pontos de saída digital

12. PROTOCOLO KMC MAIN-NETWORK

O protocolo KMC MainNet é utilizado para a comunicação entre o ***ActionView*** e IED's (IED's = Intelligent Electronic Device) do tipo Lan Controller que utilizam o protocolo proprietário da *KMC Controls* através da porta SERIAL dessa controladora.

O protocolo foi implementado para a comunicação com o nível de main-network (Tier 1) da KMC, utilizando Lan controllers KMD – 5210. Conectadas a estas Lan Controllers, através das portas de sub-rede (Tier 2) A ou B estão IED's do tipo *(4x4) e (8x8):*

- KMD - 7301 (4x4);
- KMD - 7301C (4x4);
- KMD - 5801 (8x8);
- KMD - 5802 (8x8).

Este módulo consiste em um protocolo do tipo mestre-escravo onde devem ser definidos os tempos de amostragem de cada tipo de ponto.

12.1 Configuração de Parâmetros KMCMainNet

Antes de apresentar a janela do protocolo ressalta-se que o protocolo é serial e os equipamentos KMC são geralmente configurados: sem paridade, data bit igual a 8, stop bit igual a 1 e Baudrate igual a 19200.

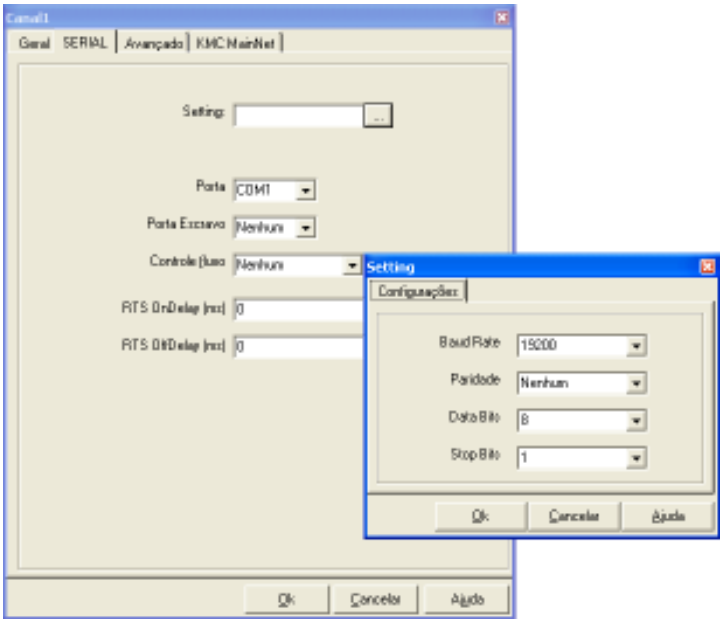


Figura 81 - Configuração de Parâmetros KMCMainNet

A figura seguinte apresenta a ficha com os parâmetros para a configuração de um canal com o protocolo KMC MainNet.

Figura 82 - Ficha com os parâmetros para a configuração de um canal com o protocolo KMC MainNet

Número de tentativas (MaxRetry)

Corresponde ao número de tentativas de reenvio de uma mesma mensagem de comando para o IED, quando a resposta não estiver vindo no tempo definido pelo Parâmetro "TimeOut". Após estas tentativas será gerado evento de Falha de Comunicação.

Ajuste de Calendário (TimeCalendar)

Período de tempo, em minutos, entre dois envios consecutivos de solicitação de ajuste de calendário. Valor = 0 indica para nunca enviar.

Assim, normalmente, o protocolo sincronizará os controladores com o relógio do microcomputador onde executa o protocolo.

Tempo de espera de Resposta (TimeOut)

Período máximo de tempo em segundos que o módulo de comunicação aguarda por uma resposta a um pedido de leitura enviado ao IED. Após este tempo são feitas tentativas de reenvio da mesma solicitação.

12.2 Configuração dos IED's

A janela mostrada a seguir é utilizada para a configuração de parâmetros de cada um dos IED's. Dependendo do tipo de Sub Panel, campos são acrescentados ou retirados das opções de configuração.

Na configuração do IED tem-se a possibilidade de escolher o tempo de leitura para cada grupo de variáveis ou optar por não ler determinados grupos, caso as variáveis internas desses grupos não sejam usadas nessa aplicação, agilizando assim a comunicação entre a estação de trabalho e os IED´s.

Toda as vezes que o campo de tempo de leitura for preenchido com 0, este campo não será lido.

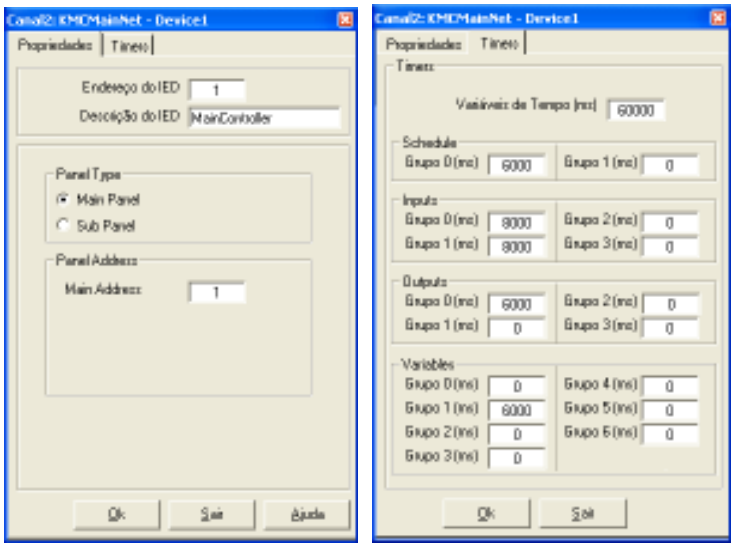


Figura 83 - Configuração da Lan Controller

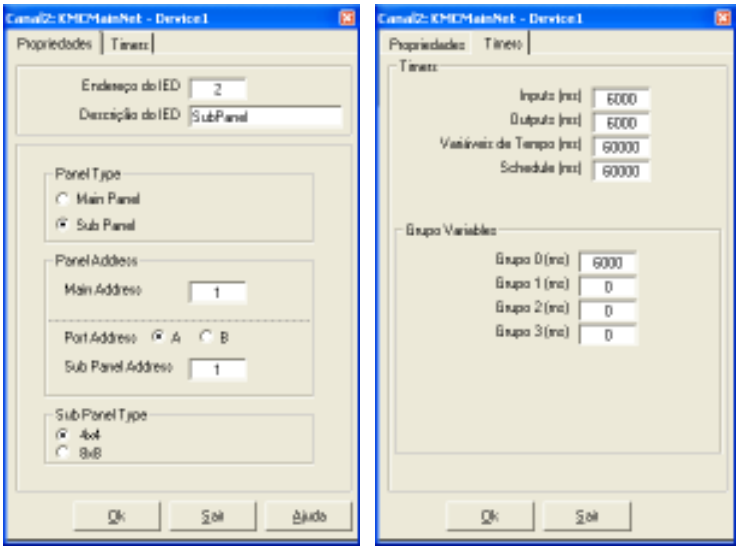


Figura 84 - Configuração Painel 4 X 4

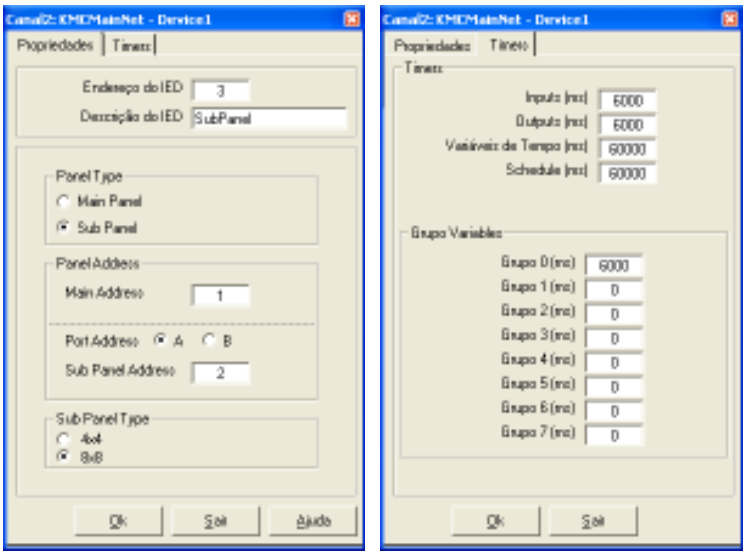


Figura 85 - Configuração painel 8 X 8

12.2.1 Aba de Propriedade

Endereço do IED (Intelligent Electronic Device)

Define o endereço virtual do IED e será usado como endereço-1 na tabela de endereços do ActionView.

Descrição do IED

Utilizado opcionalmente com propósito documentacional.

Panel Type

Referente ao tipo de IED (Lan Controller ou SubPanel):

Lan Controller:

- 256 variáveis internas
- 128 entradas
- 128 saídas
- 32 schedulers

Sub Panel 4x4

- 32 variáveis internas
- 4 entradas
- 4 saídas
- 1 scheduler

Sub Panel 8x8:

- 64 variáveis internas
- 8 entradas
- 8 saídas
- 4 schedulers

Main Address

Referente ao endereço físico da Lan controller na main network (Tier 1) ou endereço Lan Controller, à qual o Sub panel está ligado.

Port Address

Indica a qual porta serial (A ou B) da Lan Controller o Sub panel está ligado.

SubPanel Address:

Endereço físico do SubPanel.

Sub Panel Type

Tipo de IED. Estão disponíveis, inicialmente, os modelos 4x4 e 8x8.

12.2.2 Aba de Timers

Inputs (TimeInputs0 a TimeInputs3)

Período de tempo, em milissegundos, entre dois envios consecutivos de solicitação de leitura de *inputs*. Valor = 0 informa que essa mensagem nunca deverá ser enviada.

Outputs (TimeOutputs0 a TimeOutputs3)

Período de tempo, em milissegundos, entre dois envios consecutivos de solicitação de leitura de outputs. Valor = 0 informa que essa mensagem não deverá nunca ser enviada.

Schedule (TimeSchedules0 a TimeSchedules1)

Período de tempo, em segundos, entre dois envios consecutivos de solicitação de leitura do valor atual dos schedulers. Valor = 0 informa que essa mensagem nunca deverá ser enviada.

Variáveis (TimeVariable0 a TimeVariable7)

Período de tempo, em segundos, entre dois envios consecutivos de solicitação de leitura de variáveis internas do grupo correspondente. Valor = 0 informa que essa mensagem nunca deverá ser enviada.

Variáveis de Tempo (TimeTempos)

Período de tempo, em segundos, entre dois envios consecutivos de solicitação de leitura de *data/hora*. Valor = 0 informa que essa mensagem nunca deverá ser enviada.

Tabela – Divisão dos grupos de pontos

Lan controller								
Inputs	Grupo0	Grupo1	Grupo2	Grupo3				
	1-32	33-64	65-96	97-128				
Outputs	Grupo0	Grupo1	Grupo2	Grupo3				
	1-32	33-64	65-96	97-128				
Variáveis	Grupo0	Grupo1	Grupo2	Grupo3	Grupo4	Grupo5	Grupo6	
	1-48	49-96	97-128	129-160	161-192	193-224	225-256	
Schedulers	Grupo0	Grupo1						
	1-16	17-32						

SubPanel 4x4								
Inputs	Grupo0							
	1-32							
Outputs	Grupo0							
	1-32							

Variáveis	Grupo0	Grupo1	Grupo2	Grupo3				
	1-8	9-16	17-24	25-32				
Schedulers	Grupo0							
	1-16							

SubPanel 8x8								
Inputs	Grupo0							
	1-32							
Outputs	Grupo0							
	1-32							
Variáveis	Grupo0	Grupo1	Grupo2	Grupo3	Grupo4	Grupo5	Grupo6	Grupo7
	1-8	9-16	17-24	25-32	33-40	41-48	49-56	57-64
Schedulers	Grupo0							
	1-16							

12.3 Tipos de Pontos

As funções atualmente implementadas no protocolo são:

- Leitura de entradas, saídas, variáveis internas, data/hora, schedulers e estados de comunicação do IED;
- Envio de comandos para variáveis internas, saídas e data/hora;
- Leitura e escrita de Tabela de Calendário Semanal para controle de schedulers.

Os tipos de ponto suportados pelo protocolo são:

Sigla	Código	Tipo de Sinal	Tipo do Ponto	Destino do ponto no IED - KMC
VEA	0	Analógico	Entrada	Leitura de variáveis internas declaradas como analógicas.
VED	1	Digital	Entrada	Leitura de variáveis internas declaradas como digitais.
VSA	2	Analógico	Saída	Escrita sobre variáveis internas declaradas como analógicas.
VSD	3	Digital	Saída	Escrita sobre variáveis internas declaradas como digitais.
IEA	4	Analógico	Entrada	Leitura de pontos de entrada declarados como analógicos.
IED	5	Digital	Entrada	Leitura de pontos de entrada declarados como digitais.
OEA	6	Analógico	Entrada	Leitura de pontos de saída declarados como analógicos.
OED	7	Digital	Entrada	Leitura de pontos de saída declarados como digitais
OSA	8	Analógico	Saída	Escrita sobre pontos de saídas declarados como analógicos.
OSD	9	Digital	Saída	Escrita sobre pontos de saída declarados como digitais.
TIM	10	Analógico	Entrada	Pontos de Leitura de data/hora
SCH	11	Analógico	Entrada	Leitura de ponto de Schedule
WEK	12	Analógico	Saída	Tabela horária semanal
SYS	13	Digital	Interna	Pontos de Falhas de comunicação

12.3.1 Descrição das Siglas

Todas as siglas (exceto TIM, SCH, WEK e SYS) obedecem a uma nomenclatura de acordo com sua função no IED. A primeira letra corresponde ao destino do ponto: INPUT, OUTPUT ou VARIAVEL.

VSD

As duas últimas letras correspondem ao estado da variável no IED e sua utilização na base de dados:

As duas últimas letras correspondem ao estado da variável no IED e sua utilização na base de dados:

- EA - *Entrada Analógicas:* são variáveis configuradas como analógicas nos IED's que serão monitorados pelo programa.
- ED - *Entrada Digital:* são variáveis configuradas como digitais de entrada nos IED's que serão monitorados pelo programa.
- SA - *Saída Analógica:* são variáveis configuradas como analógicas de saída nos IES's que serão comandados pelo usuário.
- SD - *Saída Digital:* são variáveis configurada como digitais de saída no IED's que serão comandados pelo usuário.

12.3.2 Endereçamento dos pontos na tabela CANAISPEC

- **Endereço1** – É o endereço virtual do IED, único na linha ou rede que se encontra conectado.
- **Endereço2** – É o endereço do ponto configurado no IED. Exceto para as variáveis do tipo TIM, SCH, WEK e SYS, que irão obedecer aos critérios a abaixo:

Pontos do tipo TIM

São pontos referentes à leitura de data e hora do IED, e serão endereçadas seguindo os índices da tabela:

Endereço 2	Função
1	Leitura Dia do Mês
2	Leitura Mês
3	Leitura Ano
4	Leitura Hora
5	Leitura Minuto
6	Leitura Segundo
7	Leitura Dia da Semana

Pontos do tipo SYS

Para sinalização de falha de comunicação entre a estação de trabalho e um determinado IED, deve ser criada uma variável digital ou digital múltipla, com tipo SYS onde:

SYS <endereço1> = Endereço virtual referente ao IED

<endereço2> = 1

Estado da variável igual a 0 corresponde à comunicação normal, e estado da variável igual a 1 corresponde à falha na comunicação.

Módulo de Comunicação	Tipo de ponto	Endereço1	Endereço2
KMCMainNet	SYS	1	1

Figura 86 – Variável tipo SYS

Pontos do tipo SCH

São pontos que vão receber os valores devidos à leitura de variáveis internas do tipo *scheduler* do IED. Estes valores são calculados internamente pelo próprio dispositivo seguindo as definições de uma tabela horária semanal. Os IED's 4x4 possuem apenas 1 ponto de scheduler, enquanto os IED's 8x8 possuem 4 schedulers, cada um referente a uma tabela horária independente.

Uma variável tipo SCH é usada, por exemplo, para em horários pré-programadas executar ações de comando. Assim, se associarmos variáveis de saída digital a uma variável tipo SCH que assume os valores abaixo, durante a semana os equipamentos associados a estas saídas digitais serão ligados e desligados conforme a variável assume os valores 0 (zero) e 1 (um), respectivamente.

Segunda		Terça		Quarta		Quinta		Sexta		Sábado		Domingo	
Hora	Valor	Hora	Valor	Hora	Valor	Hora	Valor	Hora	Valor	Hora	Valor	Hora	Valor
08:00	1	08:00	1	08:00	1	08:00	1	08:00	1	08:00	0	08:00	0
12:00	0	12:00	0	12:00	0	12:00	0	12:00	0	12:00	0	12:00	0
13:30	1	13:30	1	13:30	1	13:30	1	13:30	1	13:30	0	13:30	0
18:00	0	18:00	0	18:00	0	18:00	0	18:00	0	18:00	0	18:00	0

Pontos do tipo WEK

Para criar uma tabela horária semanal a ser lida / editada no ActionView, é necessária a criação de uma variável analógica do tipo WEK (weekly scheduler), à qual está relacionado um vetor de 56 variáveis (de 1 a 56). Assim, por exemplo, um controlador KMC-7301 possui quatro tabelas de “Scheduler”: SCH1 a SCH4. Se o usuário quiser acessar a tabela de “Scheduler 3”, deverá criar uma variável tipo vetor de 56 posições, identificando como variável tipo WEK, cujo endereço 1 é o endereço do controlador e o endereço 2 é o respectivo “Scheduler” = 3.

Os passos para executar isso são:

(1) Criar uma variável interna do tipo vetor com 56 elementos:

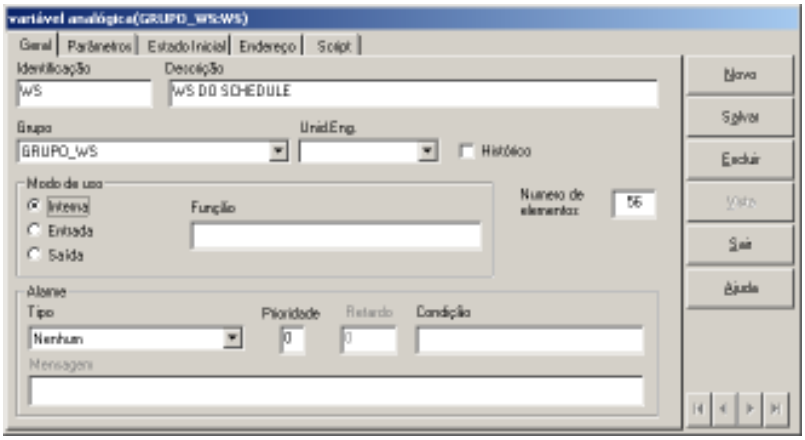


Figura 87 - Variável Analógica do Tipo WEK

(2) Após a criação dessa variável, o AVStudio, automaticamente, gera 56 variáveis internas, sendo uma para cada item do vetor:

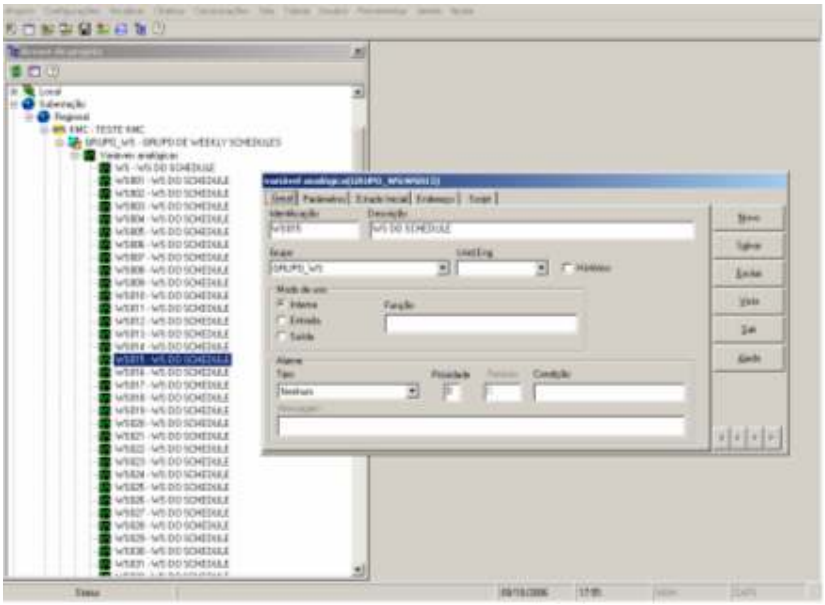


Figura 88 – Variáveis geradas automaticamente – elementos da tabela

Estas variáveis são internas, não possuindo endereço e, portanto, não existem na tabela de Endereços.

(3) Na seqüência, transformar a variável vetor em variável tipo Saída e colocar como seu endereço:
<end1> = <endereço do controlador>
<end2> = <número do scheduler>

Por exemplo, o controlador de KMC-7301 possui 4 tabelas de programação horária. Para acessar a primeira se usaria end2=1, para acessar a tabela dois se usaria end2=2, e assim por diante até end2=4.

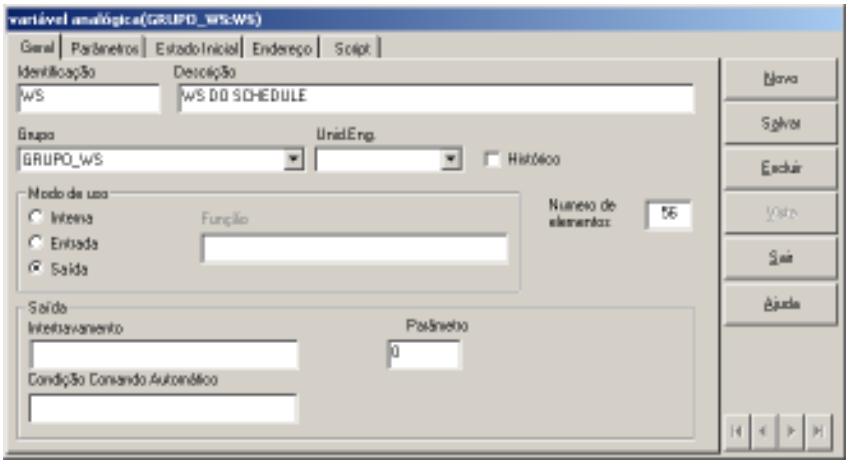


Figura 89 – Vetor Programação Horária em Variável tipo Saída

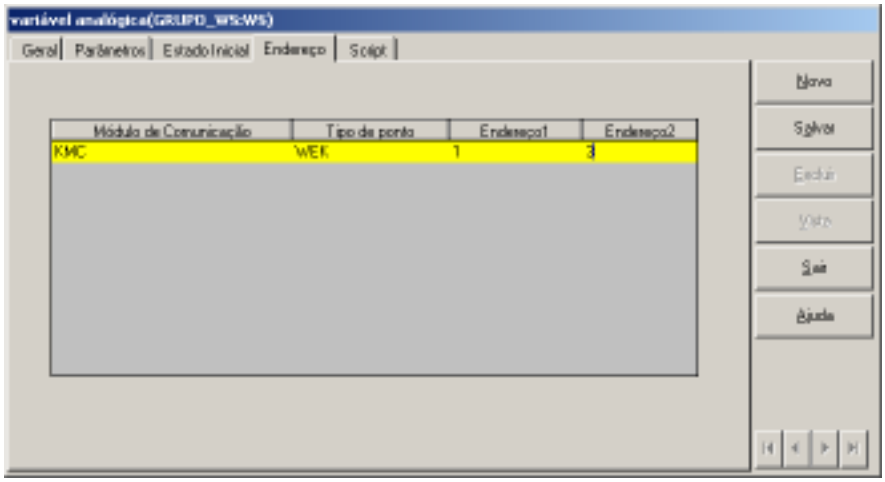


Figura 90 – Endereço de variável tipo WEK

No exemplo acima, a tabela 3 será disponibilizada pela variável WS.

Em tempo real, será possível ler e escrever valores nesta tabela através de uma janela, conforme mostra a figura abaixo:

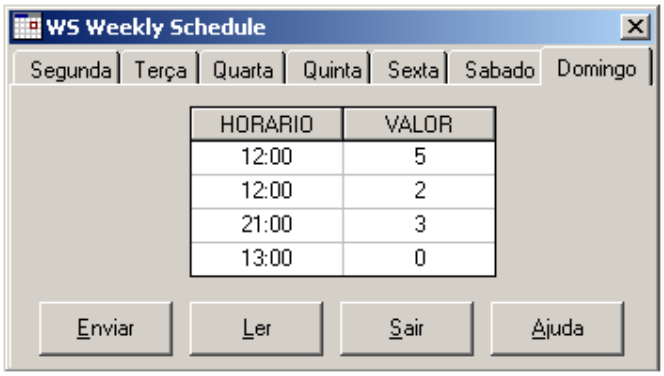


Figura 91 - Tabela de Programação Horária – Tempo Real

Informações de como configurar telas do AVStudio para visualizar as tabelas de programação horária são apresentadas no manual do AVStudio no item: Janelas de Comando Associadas a objetos e subitem: Janela de Programação horária.

Pontos de Saídas analógicas

Os pontos de saídas analógicos terão o mesmo endereço de suas respectivas entradas.

Exemplo:

Para ler a ‘’ variável 32 ’’ de um IED será endereçado um ponto:

VEA, endereço2 = 32.

Para comandar esta mesma variável será endereçado um ponto:

VSA, endereço2 = 32

Protocolo	Grupo	Variável	Tipo	Endereço1	Endereço2
KMCMainNet	AR_3	SETPOINT	VEA	3	32
KMCMainNet	AR_3	SET_MOD	VSA	3	32

Figura 92 – Pontos de Saída Analógica

Pontos de Saídas Digitais

Para implantar saídas digitais, deve-se associar as variáveis de saídas a uma variável de entrada. Isso é feito através da nomenclatura das variáveis, onde as variáveis de saída serão compostas do nome da variável de entrada do ponto a ser controlado, seguida da terminação "_L " e "_D".

Exemplo:

Para monitorar o estado de um aparelho de ar condicionado utiliza-se a '' saída 4 '' de um IED, para a qual foi criada uma variável de entrada digital (AR01) do tipo OED. Para controlar este ponto, foram criadas duas variáveis de saída (AR01_L e AR01_D).

Nestas variáveis são configurados os parâmetros a serem enviados para o IED.

A variável AR01_L envia o valor 1 para ligar a saída

A variável AR01_D envia o valor 0 para desligar a saída

Protocolo	Grupo	Variável	Tipo	Endereço1	Endereço2
KMCMainNet	AR_1	AR01	OED	3	4
KMCMainNet	AR_1	AR01_L	OSD	3	4
KMCMainNet	AR_1	AR01_D	OSD	3	4

Figura 93 – Pontos de Saída Digital

13. CONTROLADORES STD

13.1 CONTROLADOR LÓGICO PROGRAMÁVEL CLP-880 STD

Os atributos CA e CD referem-se a pontos de memória internos da UCL. As siglas ED, SD, EA e SA referem-se as entradas e saídas digitais e analógicas.

O endereçamento físico, que se refere a tabela CanaisPEC é o seguinte:

- **Endereço1** - É o endereço físico (jumpers) na Unidade UCL, único na linha multi-ponto ou rede que se encontra conectado. De 1 a 64.
- **Endereço2** - É o endereço do ponto propriamente, reiniciando a partir de zero para cada um dos tipos de pontos. Os pontos de memória CA são palavras inteiras de 16 bits. Estes endereços são de dois em dois e somente pares. Os pontos do tipo CD são Bits dentro das palavras e sua especificação é da forma: Posição de Memória , Número do bit. O Número do bit é de 0 a 15, sendo o 0 o menos significante.

  Exemplo 150:7 indica posição de memória 150 bit 7.

13.2 UTR-STD e PRE STD-6105

Este é o protocolo proprietário Microlab-Ceb modificado utilizado para comunicação com as UTRs ou o PRE Processador da STD – Sistemas Tecnicos Digitais. O PRE-Processador é um concentrador de UTRs, que faz a varredura destas e serve em um único canal o conponente Mestre , no caso o ActionView. O protocolos apresentam pequenas diferenças na estrutura das mensagens. Os tipos de pontos são os mesmos.

13.2.1 Configuração de Canal para UTR STD

O significado dos parâmetros da secção [CANALn] é o mesmo definido para outros módulos de comunicação e pode ser encontrados no item Editando Canais de Comunicação deste manual. Os parâmetros específicos podem ser configurados na janela de propriedades do canal na ficha UTR STD.

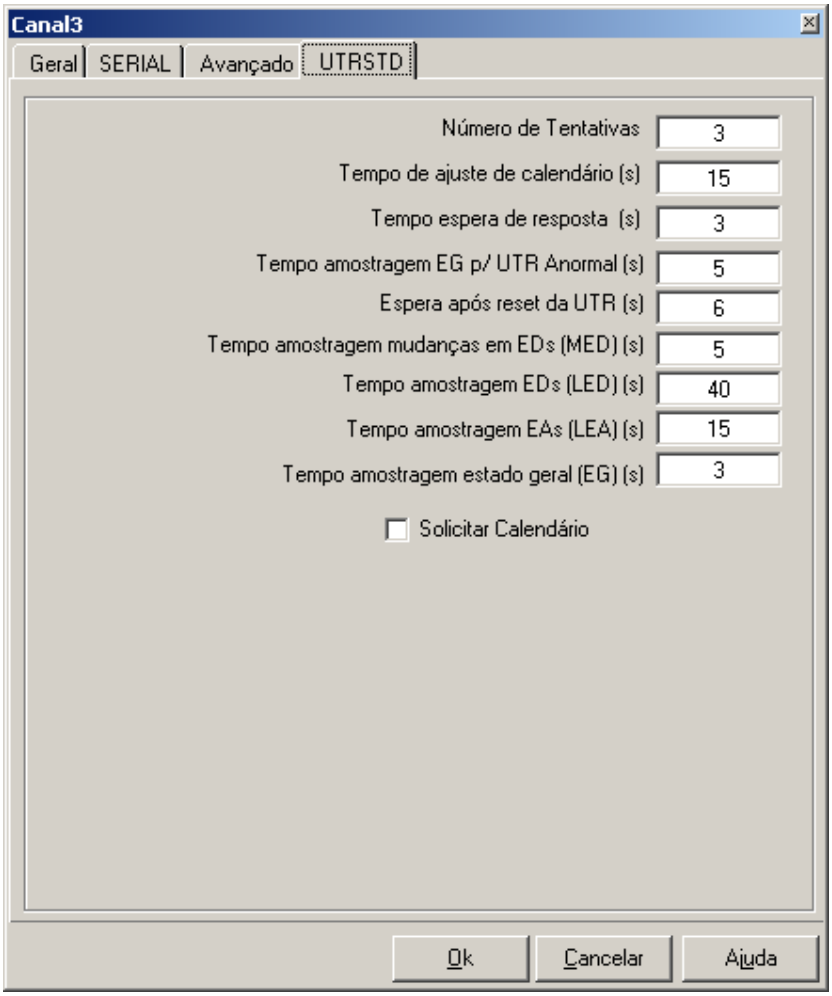


Figura 94 - Janela de Propriedades do Canal na Ficha UTR STD.

Número de tentativas (Maxtry = 3)

Número de tentativas de reenvio de uma mesma mensagem de comando para a UTR, quando a resposta não estiver vindo no tempo definido pelo parâmetro "TimeOut" (acima). Após estas tentativas, será gerado evento de Falha de Comunicação com a UTR.

Tempo de ajuste de calendário (TimeCalendar=15)

Período de tempo, em minutos, entre dois envios consecutivos de solicitação de ajuste de calendário. Valor 0 indica para nunca enviar, a menos de situações espaciais, como inicialização, reset na UTR, ou solicitação do operador através do menu no SppComFG.

Tempo espera de resposta (Timeout=3)

Período máximo de tempo em segundos que o módulo de comunicação aguarda por uma resposta (ack) a um comando enviado a UTR. Após este tempo, são feitas novas tentativas de envio do mesmo comando (veja MaxRetry abaixo).

Tempo amostragem EG p/ UTR anormal (TimeAnormalEG=5)

Período de tempo, em segundos, entre dois envios consecutivos de solicitação de Estado Geral da UTR, durante períodos de tempo em que não haja comunicação com a UTR (timeout). Normalmente poderá ser especificado um tempo maior para estes períodos.

Espera após RESET da UTR (TimeAfterReset=6)

Período de tempo, em segundos, que o módulo de comunicação deve aguardar, após o envio de comando de Reset da UTR, para iniciar o envio de outros comandos.

Tempo espera para LED depois de MED (TimeLedAfterMed=5)

Período de tempo, em segundos, de espera após o envio de um pedido de MED (mudanças de EDs) para o envio de uma nova solicitação de leitura de todas as EDs (LED). O tempo é necessário, conforme a configuração da UTR STD.

Tempo amostragem EDs (LED) (TimeDigAll=40)

Período de tempo, em segundos, entre dois envios consecutivos de solicitação de leitura de todos os pontos de entradas digitais. Valor = 0 indica para nunca enviar este comando, a menos de situações especiais, como na inicialização do sistema ou após cada ajuste de calendário

Tempo amostragem EAs (LEA) (TimeAnaAll=15)

Período de tempo, em segundos, entre dois envios consecutivos de solicitação de leitura de todos os pontos de entradas analógicas. Valor = 0 indica para nunca enviar este comando, a menos de situações especiais, como na inicialização do sistema ou após cada ajuste de calendário

Tempo amostragen estado geral (EG) (TimeEg=3)

Período de tempo, em segundos, entre dois envios consecutivos de solicitação de Estado Geral da UTR. Valor = 0 indica para nunca enviar este comando, a menos de situações especiais, como na inicialização do sistema ou após cada ajuste de calendário

Solicitar Calendário (UTRSlave = 1)

O parâmetro quando marcado (=1) indica se o ActionView desta estação é o único a supervisionar esta UTR e esta é uma estação de controle local, ou se a UTR também está sendo supervisionada por um Pré-Processador ou Pcom de um Centro de Operações. Esta diferença é considerada para o ajuste de calendário. Caso a UTR seja única,e este parâmetro é = 0, ela é considerada mestre e o ActionView deve enviar a data e hora para a UTR. Caso a UTR seja supervisionada por um centro, ela já estará recebendo ajustes de data e hora do centro, e este ActionView deve SOLICITAR da UTR esta data e hora para ajustar o relógio desta estação local com o relógio do centro, que é considerado o relógio mestre.

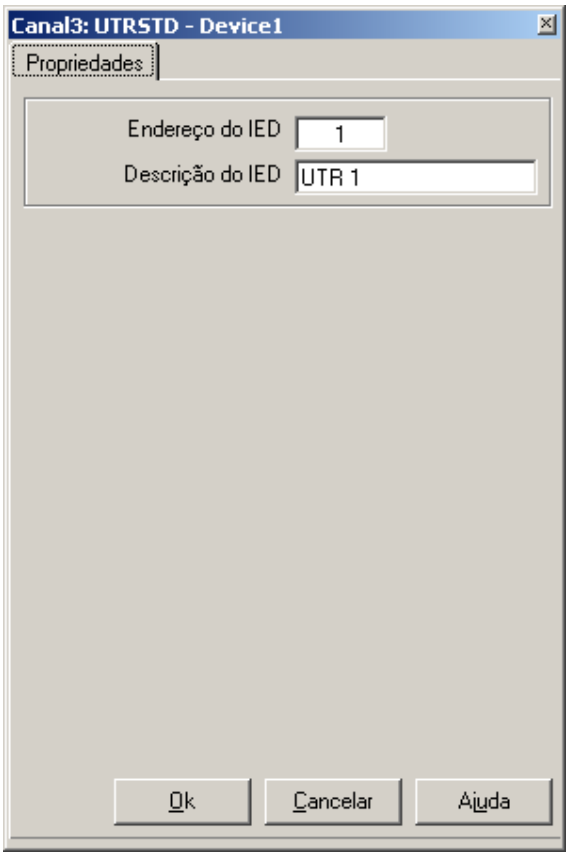


Figura 95 - Configuração de Device para UTR STD

UTRAddress0=19
Define o endereço físico desta UTR devendo ser único para esta implementação, pois neste módulo de comunicação é suportada uma única UTR.

Descrição do IED
Utilizado opcionalmente apenas com propósito documentacional

13.2.2 Tipo de Pontos

Os atributos ED, SD e EA referem-se às entradas e saídas digitais e analógicas comuns.

O atributo EA refere-se a entradas analógicas bipolares, obtidas em placas de conversão A/D ou a valores já em ponto flutuante, longo, etc... quando obtidos pela UTR por comunicação com outros IEDs , como multimedidores. A indicação do tipo vem na mensagem no próprio protocolo.

Quando a medida vem das placas de Entradas Analógicas da UTR, recebe na entrada 0 a 24mA (ou no caso bipolar -24mA a 24 mA) produzindo na conversão A/D a faixa 0 a 4095 com ou sem sinal..

O número 0 a 4095 recebido da UCL é interpretado do seguinte modo:

-4095	==>	-24 mA
0	==>	0 mA
+4095	==>	24 mA

O atributo CA refere-se a pontos gerados por cálculo na UCL com valor 0-4095, sem polaridade, como é o caso de Contadores de Pulsos.

O tipo SY é utilizado para reportar flags de estado da comunicação com PRE ou UCL e estados da UCL.

Os tipos de pontos suportados, já cadastrados na tabela TIPOS DE PONTOS, são os seguintes:

Sigla	Código	Tipo de Sinal	Tipo de Ponto	Descrição em UTR ou PRE STD
EA	0	analógico	Entrada	Entradas analógicas
ED	1	digital	Entrada	Entradas digitais
CA	2	analógico	Entrada	Acumuladores
SD	3	digital	Saída	Saídas digitais
SY	6	digital	Entrada	Pontos de sistema como Timeout

13.2.3 Endereçamento dos pontos na tabela CANAISPEC

O endereçamento físico, que se refere a tabela CanaisPEC é o seguinte:

- **Endereço1** - É o endereço físico (jumpers) na UCL, único na linha multi-ponto ou rede que se encontra conectado. De 1 a 64.
- **Endereço2** - É o endereço do ponto propriamente, reiniciando a partir de zero para cada um dos tipos de pontos.

O Endereço2 para canais de entradas digitais e entradas analógicas inicia em ZERO

O Endereço2 para saídas digitais (SD) é um número iniciando em ZERO que corresponde a cada ponto de comando Liga ou Desliga. Na régua de bornes da UCL, o Primeiro Relê corresponde ao ponto 0, o segundo ao ponto 1 e assim por diante. Os pontos pares são os que comandam LIGAR e os pontos impares são os que comandam DESLIGAR.

Leitura de EDs para Digitais Duplos

Não está previsto neste protocolo a existência de pontos digitais duplos. Assim os dois contatos de um disjuntor, por exemplo, são lidos como dois pontos EDs simples. No caso de solicitação de mudanças ocorridas, serão enviados pela UTR dois registros de mudanças um para cada ponto.

No ActionView pode-se definir dois pontos digitais simples, e caracterizá-los como *Pontos Associados* para que o memcanismo de monitoração gere um único evento de estado do disjuntor ao invés de estado de cada contato.

Uma maneira mais moderna de fazer esta aquisição é usar no ActionVIew o *Ponto Digital Multiplo,* no caso com quatro estados, e definir para o Módulo de Comunicação que dois pontos lidos do disjuntor devem ser colocados no ActionView como campos de bits de um ponto multiplo. Isto é feito utilizando no Endereço2, destes dois pontos, o sinal “<” para indicar para que bit do ponto multiplo, cada ponto digital simples deve ir.

A figura a seguir mostra esta especificação na tabela CanaisPec.

CanaisPec					
txtGroup	txtVariable	byteTipo	txtEndereco1	txtEndereco2	txtModulo
CMG_03Q2	DJ	1	1	1<40	UTRSTD

CanaisPec					
txtGroup	txtVariable	byteTipo	txtEndereco1	txtEndereco2	txtModulo
CMG_03Q2	DJ	1	1	0<41	UTRSTD

A sinalização do disjuntor CMG_03Q2 / DJ foi definida como um ponto múltiplo de quatro estados. O contato fechado é a ED de número 40, que será o bit 1 do ponto multiplo. O contato aberto do disjuntor será lido no ponto 41 da UTR, e será colocado como o bit 0, menos significativo, do ponto múltiplo.

Teremos os estados:

Estado	Valor	Bit 1	Bit 0
Bloqueado	0	0	0
Aberto	1	0	1
Fechado	2	1	0
Indefinido	3	1	1

Sintaxe de destino de campos de bits

De fato a sintaxe para a definição de campos de bits é mais geral e poderia ser utilizada para obter campos também de variáveis analógicas se fosse o caso. O endereço2 tem, portanto, a seguinte forma:

<bit inicial>:<numero de bits> **<** *<endereço do ponto>*

Quando não há campo de bits não deve ser digitado o sinal **< .**

Quando o <número de bits> é 1 não precisa ser digitado.

Por exemplo, seja uma EA com endereço2 **5:3<35**

Significaria que se deseja colocar no ponto multiplo no campo de bits 5, 4 e 3 o valor lido na EA de endereço 35.

Pontos do sistema (SY)

No caso de pontos SY, os Endereços1 são os próprios da UCL e são reservados, para cada UCL, os Endereço2 a seguir listados. Para estes pontos, em todos os casos, o estado 0 significa normal, e o estado 1 significa a falha ou anormalidade.

Endereço2	Significado
1	Para TIMEOUT do Pré ou de UCL única. No caso de PRE o Endereço1 será = 0
2	Para indicação de Falha de conversão A/D
3	Para indicação de Estouro de Buffer de Eventos
4	Para indicação de estado de Anormalidade de UCL, quando a mesma está conectada em PRÉ.

13.3 PCOM - STD (com MIC1000)

Os atributos ED, SD e EA referem-se às entradas e saídas digitais e analógicas comuns. O atributo EA refere-se às entradas analógicas Bipolares.

Nas entradas analógicas os intervalos de valor bruto são de 0 a 4095, para toda a escala.

O atributo SD (Saída Digital) é utilizado para as saídas tipo mono-estável.

O atributo SM (Saída Mantida) é utilizado para as saídas tipo bi-estável.

O atributo CD (Calculada Digital) é utilizado para os pontos que recebem a “leitura de Saídas”, isto é, a leitura dos estados na memória da MIC1000, usados para as Saídas Mantidas.

O endereçamento físico, que refere-se à tabela CanaisPEC é o seguinte:

- **Endereço1** - É o endereço físico (jumpers) na UCL, único na linha multi-ponto ou rede que se encontra conectado. De 1 a 64.
- **Endereço2** - É o endereço do ponto propriamente, reiniciando a partir de 1 (um), para cada um dos tipos de pontos.

O Endereço2 para canais de entradas digitais e entradas analógicas inicia em UM

Endereço2 para saídas digitais SD ou saídas mantidas (SD) formam um único conjunto de números iniciando em UM.

Endereço2 para pontos de entrada que sinalizam o estado de saídas mantidas (CD) devem ser idêntico ao endereço da saída mantida correspondente.

Os seguintes pontos especiais de monitoração / comando da MIC1000, devem utilizar os Endereço1 e Endereço2 abaixo fixados:

Utilizando atributo CD	**Endereço1**	**Endereço2**
Sinalização Manutenção / Supervisão:	o da UTR	64818
Sinalização Conexão do Modem:	o da UTR	64820
Sinalização Em Operação / Fora de Operação:	o da UTR	64821
Solicita Leitura de Estados de Falhas de Placas:	o da UTR	65280
Sinalização de estados de placas:	o da UTR	65281a 65285
Sinalização ativado/desativado canal PCOM0:	0	64833 a 64836
Sinalização ativado/desativado canal PCOM1:	1	64839 a 64842
Estado da Comunicação com PCOM0 (0=Normal):	0	64848
Estado da Comunicação com PCOM0 (0=Normal):	1	64849
Utilizando atributo SM:		
Comando Reset p/ UTR:	o da UTR	64817
Comando modo Supervisão / Manutenção:	o da UTR	64818
Comando Conectar/Desconectar Modem:	o da UTR	64820
Comandos p/ ativar/Desativar canal PCOM0:	0	64833 a 64836
Comandos p/ ativar/Desativar canal PCOM1:	1	64839 a 64842

13.4 PRÉ-PROCESSADOR STD P/ REDE DE CLP-880 STD

O protocolo é o mesmo, sendo o Pré-Processador transparente, na comunicação com os CLPs. O Pré-Processador responderá como CLP de endereço 0, para reportar estado dos CLPs.

Os atributos CA e CD referem-se a pontos de memória internos do CLP. As siglas ED, SD, EA e SA referem-se às entradas e saídas digitais e analógicas.

O endereçamento físico, que se refere a tabela CanaisPEC é o seguinte:

- **Endereço1** - É o endereço físico (jumpers) na Unidade CLP, único na linha multi-ponto ou rede que se encontra conectado. De 1 a 64.
- **Endereço2** - É o endereço do ponto propriamente, reiniciando, a partir de zero, para cada um dos tipos de pontos. Os pontos de memória CA são palavras inteiras de 16 bits. Estes endereços são de dois em dois e somente pares. Os pontos do tipo CD são Bits dentro das palavras e sua especificação é da forma: Posição de memória , Número do bit. O número do bit é de 0 a 15, sendo o 0 o menos significante.
  Exemplo 150,7 indica posição de memória 150 bit 7.

Para sinalização de falha de comunicação entre a estação de trabalho e o Pré-Processador, deve ser criada variável digital, com atributo SY e endereço1= 0 e endereço2 = 1. Ponto em 0=normal.

Para cada um dos estados dos CLPs, devem ser definidos pontos digitais, tipo CD (memória), com enderço1 = 0 e endereço2 = 131,132,133, etc. para os CLPs de endereços 1, 2,3 e assim por diante. Ponto em 0=normal.

14. UTR LANDYS & GYR - PROTOCOLO TELEGYR

Este protocolo é utilizado para comunicação com as IEDs TELEGYR 5700 da Landys & Gyr. É um protocolo do tipo Mestre-Escravo, estando disponível no ActionView apenas o lado Mestre.

14.1.1 Configuração de Parâmetros para Telegyr

A figura seguinte apresenta a ficha com os parâmetros para a configuração de um canal com o protocolo Telegyr 5700 da Lands & Gyr.

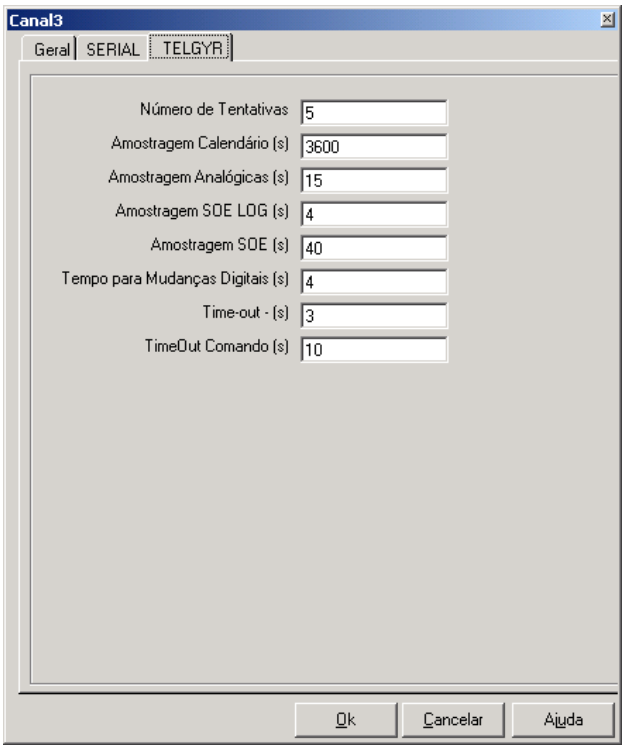


Figura 96 - Configuração de Parâmetros para Telegyr

Número de Tentativas (TryNumber = 5)

Número de tentativas de reenvio de uma mesma mensagem de leitura para a UTR. Após estas tentativas, será gerado evento de Falha de Comunicação com a UTR.

Amostragem Calendário (TimeSync=3600)

Período de tempo, em segundos, entre dois envios consecutivos de solicitação de ajuste de calendário. Valor = 0 informa que essa mensagem não deve nunca ser enviada, a menos de situações especiais que são inicialização, reset na UTR e solicitação do operador através do menu no SppComgtw

Amostragem Analógicas (TimeAllAnalog=15)

Período de tempo, em segundos, entre dois envios consecutivos de solicitação de leitura de todos os pontos de entradas analógicas. Valor = 0 indica que esse pedido nunca deve ser enviado, a menos de situações especiais, como na inicialização do sistema ou após cada ajuste de calendário

Amostragem SOE Log (TimeSOELog=40)

Período de tempo, em segundos, entre dois envios consecutivos de solicitação de leitura de pontos de entradas analógicas. Valor=0 indica que esse pedido nunca deve ser enviado, exceto em situações especiais como a inicialização do sistema ou após cada ajuste de calendário.

Amostragem SOE (TimeSoeForce=0)

Período de tempo, em segundos , entre dois envios consecutivos de solicitação de envio de log de SOE. Valor=0 indica que esse pedido nunca deve ser enviado, exceto em situações especiais como a inicialização do sistema, ou após cada ajuste de calendário.

Tempo para Mudanças Digitais (TimeIndChange)

Período de tempo, em segundos, entre dois envios consecutivos de solicitação de mudanças nos pontos do tipo Indicação de Estado (existência de mudanças de estado). Valor = 0 indica para nunca enviar este comando, a menos de situações especiais, como na inicialização do sistema, ou após cada ajuste de calendário.

Time-Out (TimeOut=3)

Período máximo de tempo, em segundos, que o módulo de comunicação aguarda por uma resposta (ack), a uma mensagem enviada à UTR. Após este tempo, são feitas novas tentativas de envio do mesmo comando.

Time-Out Comando (OutTimeCount=10)

Período máximo de tempo, em segundos, de envio para a UTR de comando de saída SBO (Select Before Operate).

14.1.2 Configuração de Utrs Telegyr

Figura 97 - Configuração de Utrs Telegyr

Endereço do IED (UTRAddress1=x)

Define o endereço físico desta UTR.

Descrição do IED

Utilizado opcionalmente apenas com propósito documentacional.

14.1.3 Tipo de Pontos

Os tipos de pontos ED, SD, EA, CA, referem-se às entradas e saídas digitais e analógicas comuns. O atributo EA refere-se às entradas analógicas Bipolares.

A placa de Entradas Analógicas recebe na entrada 0 a 20mA (ou no caso bipolar -20 mA a 20 mA) produzindo na conversão A/D a faixa 0 a-4095

O número 0-4095 recebido da UTR é interpretado do seguinte modo:

0	==>	(fundo de escala inicial)	==>	0 mA
4095	==>	(fundo de escala negativo)	==>	24 mA

O atributo CA refere-se a pontos gerados por cálculo na UCL como *Acumuladores* com valor 0-32767.

Os tipos de pontos suportados, já cadastrados na tabela TIPOS DE PONTOS, são os seguintes:

	Código	Tipo de Sinal	Tipo de Ponto	Descrição em TELEGYR 5700
EA	0	analógico	Entrada	Entradas analógicas
ED	1	digital	Entrada	Entradas digitais
CA	2	analógico	Entrada	Acumuladores
SD	3	digital	Saída	Saídas digitais
SY	6	digital	Entrada	Pontos de sistema do CP como Timeout

14.1.4 Endereçamento dos pontos na tabela CANAISPEC

O endereçamento físico, que refere-se a tabela CanaisPEC, é o seguinte:

- **Endereço1** - É o endereço físico na UCL, único na linha multi-ponto ou rede que se encontra conectado. Válido entre 1 a 64.
- **Endereço2** - É o endereço do ponto propriamente, reiniciando a partir de zero, para cada um dos tipos de pontos.

  O ENDEREÇO2, para canais de entradas digitais e entradas analógicas, inicia em ZERO.

  O ENDEREÇO2, para saídas digitais (SD), é um número iniciando em ZERO, que corresponde a cada ponto de comando Liga ou Desliga. Na régua de bornes da UCL, o Primeiro Relê corresponde ao ponto 0, o segundo ao ponto 1, e assim por diante. Os pontos pares são os que comandam LIGAR, e os pontos impares são os que comandam DESLIGAR.

15. CP ALTUS – PROTOCOLOS ALNET I E ALNET II

15.1 Introdução

ALNET I é um protocolo do tipo Mestre-Escravo, porém, inclui a possibilidade de recebimento de eventos não solicitados. Está disponível como protocolo Mestre, incluindo a facilidade de evento espontâneo. O protocolo ALNET I utiliza comunicação SERIAL.

ALNETII é um protocolo balanceado e simétrico. Está disponível para o ActionView, tanto como Mestre, como no lado Escravo. O protocolo ALNET II é encapsulado como uma camada de aplicação sobre TCP-IP, utilizando a placa Altus AL-3405. Neste caso, cada CP tem um número IP e deve utilizar um canal diverso no SPPCOMFG.

A forma de definição dos pontos no ActionView e da programação de tabelas no CP é idêntica.

O formato das mensagens em um protocolo é diferente do formato utilizado no outro. Porém, as funções básicas de Leitura em tabela e Escrita em operandos tabelas, são semelhantes, o que permite a definição de Tipos de Pontos e forma de tratamento pelo ActionView ser a mesma.

15.2 Configuração de Parâmetros para ALNET

A figura seguinte apresenta a ficha com os parâmetros para a configuração de um canal com o protocolo ALNETI ou ALNETII.

Importante

No caso **do ALNETI** em rede serial, o parâmetro ***Settings,*** que define o caractere na transmissão serial, pode apenas ser escolhida a velocidade. Os demais parâmetros são fixos no CP Altus:

Settings= xxxx,8,E,2

Isto é, são usados caracteres de 8 bits, Paridade Par e 2 bits,um de Start e outro de Stop.

No caso do **ALNETII**, conexão feita por TCP-IP do microcomputador Mestre, com a placa AL-3405, O IP configurado na placa definirá, por seu último número, o endereço do CP. A porta do canal socket será a 405.

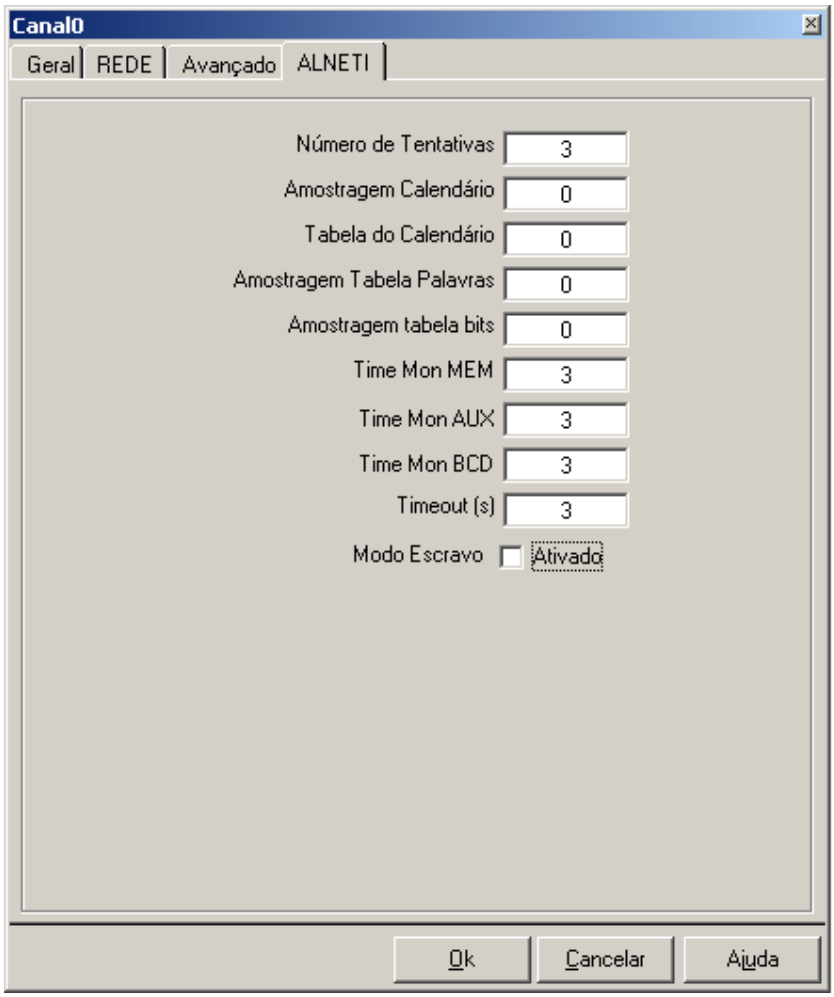


Figura 98 - Configuração Para ALNETI

Número de tentativas (MaxRetry = 3)

Número de tentativas de reenvio de uma mesma mensagem de comando para o CP, quando a resposta não estiver vindo no tempo definido pelo Parâmetro “TimeOut” (acima). Após estas tentativas, será gerado evento de Falha de Comunicação com a UTR.

Tabela do Calendário (CalendarTable=0)

Para os casos de utilização de calendário, este é o número da tabela para a qual deve ser enviado o calendário.

Amostragem Calendário (TimeCalendar=30)

Período de tempo, em minutos, entre dois envios consecutivos de solicitação de ajuste de calendário. Valor 0 indica para nunca enviar, a menos de situações especiais, como inicialização, reset no CP, ou solicitação do operador através do menu no SppComfg

Amostragem Tabela Bits (TimeMonLED=0)

Período de tempo, em segundos, entre dois envios consecutivos de solicitação de leitura de todos os pontos de entradas digitais. Valor = 0 indica para nunca enviar este comando, a menos de situações especiais, como na inicialização do sistema ou após cada ajuste de calendário

Amostragem Tabela Palavras (TimeMonTMEM=0)

Período de tempo, em segundos, entre dois envios consecutivos de solicitação de leitura de todos os pontos de entradas analógicas. Valor = 0, indica para nunca enviar este comando, a menos em situações especiais, como na inicialização do sistema, ou após cada ajuste de calendário

Amostragem Operandos MEM (TimeMonMEM=0)

Período de tempo, em segundos, entre dois envios consecutivos de solicitação de leitura de grupos de Operandos tipo MEM.(16 bits). Valor = 0, indica para nunca enviar este comando, a menos em situações especiais, como na inicialização do sistema, ou após cada ajuste de calendário

Amostragem Operandos AUX (TimeMonAUX=0)

Período de tempo, em segundos, entre dois envios consecutivos de solicitação de leitura de grupos de Operandos tipo AUX, (8 bits). Valor = 0, indica para nunca enviar este comando, a menos em situações especiais, como na inicialização do sistema, ou após cada ajuste de calendário

Amostragem Operandos MEM (TimeMonBCD=0)

Período de tempo, em segundos, entre dois envios consecutivos de solicitação de leitura de grupos de Operandos tipo BCD. (32Bits) Valor = 0, indica para nunca enviar este comando, a menos em situações especiais, como na inicialização do sistema, ou após cada ajuste de calendário

Timeout (s)

Período máximo de tempo, em segundos, que o módulo de comunicação aguarda por uma resposta (ack) a um comando enviado ao CP. Após este tempo, são feitas novas tentativas de envio do mesmo comando (veja MaxRetry abaixo).

Modo Escravo (SlaveMode=0)

É possível utilizar o ActionView como mestre ou como escravo. O normal é a utilização como mestre (SlaveMode=0). Utilizando SlaveMode=1, esta estação responde com valores obtidos dos tags definidos no módulo de comunicação, apenas para teste do protocolo.

ModoEscuta (ListeningMode=0)

Para o ALNET I, utilizando comunicaçõa serial, está disponível o Modo Escuta. Incluindo-se o parâmetro ListeningMode=1, na seção deste protocolo e canal no arquivo de projeto. Neste modo, utilizado, quando se quer obter os dados sendo amostrados por outro computador, o Spingateway ficará escutando o canal de comunicação, entendendo as solicitações sendo feitas pelo outro computador e esperando e guardando as respostas enviadas pelo CP. Obviamente, o endereçamento dos tags deve ser o mesmo utilizado pelo outro computador e compatível com o endereçamento dentro do CP.

Para utilização deste modo, deve-se empregar um cabo de comunicação em Y, também chamado de “splitter”. Se além da escuta se desejar enviar comandos o “splitter”, deve ser especial, permitindo a interrupção do cabo para o lado do outro computador.

15.3 Configuração de CPs ALNET

A janela mostrada a seguir é utilizada para a configuração de parâmetros de cada um dos CPs ALTUS na rede ALNET I ou II.

Figura 99 - Janela Para Configuração de CLPs ALNET

Endereço do IED (UTRAddress1=11)
Define o endereço físico deste CP, que deve coincidir com o o último byte do endereço IP do mesmo, na rede.

Descrição do IED
Utilizado opcionalmente apenas com propósito documentacional

Endereço do IED Alternativo (UTRSlaveAddress1=114)
Válido para ALNETII. Define o endereço físico de um CP alternativo que trabalha em "hot stand by" com o principal. Este endereço deve coincidir com o ultimo byte do endereço IP do mesmo, na rede. Como deve haver dois endereços IP diferentes, estes devem ser definidos na mesma seção CANAL<n> , um como RemoteName, e o outro como RemoteNameSlave.

Bytes por linha na Tabela ED (BytesPerRowTabED1=1)
Número de bytes utilizado na tabela com entradas digitais: 1 ou 2 bytes por linha da tabela;

Ponto Flutuante – Ordem direta ou inversa (SwapRegistersFloat1=1)
Caso for utilizado na tabela de palavras (analógicas) configurações de medidas com duas palavras com representação em ponto flutuante, este parâmetro indica se a ordem destas palavras na tabela é direta: (primeiro a linha com a parte mais significativa) ou inversa;

15.4 Tipo de Pontos

Os tipos de pontos ED, EA, SD e SA referem-se às entradas e saídas digitais e analógicas comuns. O atributo EA refere-se às entradas analógicas, porém, sempre mapeados em Tabelas de Memória dentro do CP.

No caso de valores analógicos, o conteúdo destas tabelas coincide com o que é recebido nos módulos da ALTUS de Entradas Analógicas não tratadas por lógicas dentro do CP. Estes módulos recebem na entrada diversos níveis de tensões produzindo na conversão A/D a faixa 0 a-4095.

O número 0-4095 recebido do CP pelo ActionView é interpretado do seguinte modo:

0 ==> (fundo de escala inicial)

4095 ==> (fundo de escala negativo)

Os tipos de pontos suportados, cadastrados na tabela TIPOS DE PONTOS, são os seguintes:

Sigla	Código	Tipo de Sinal	Tipo de Ponto	Descrição em ALNET I e ALNET II
EA	0	analógico	Entrada	Entradas analógicas
ED	1	digital	Entrada	Entradas digitais
SA	2	analógico	saída	Escrita de “setpoints” em tabela
SD	3	digital	saída	Saídas digitais
AX	4	digital	Entrada	Operandos Auxiliar (8 bits)
MM	5	analogico	Entrada	Operandos Memoria (16 bits)
SY	6	digital	Entrada	Variável de controle timeout do CP
EAF	7	analogico	Entrada	TabelaMemoria Float 32 bits
BCD	8	Analogico	Entrada	Operandos Decimais no CP(BCD)
SAX	9	digital	saida	Escrita em bits de AUX

15.5 Endereçamento dos pontos na tabela CANAISPEC

O endereçamento físico, que refere-se na tabela CanaisPEC é o seguinte:

- **Endereço1** - É o endereço físico do CP, único na linha ou rede que se encontra conectado. De 1 a 255. Se o conjunto de operandos a ser lido causar blocos muito longos, pode-se definir blocos de leitura. Na forma <Endereço1>:<numero do bloco>. Cada conjunto de pontos do mesmo bloco será lido por um comando de leitura individual.
- **Endereço2** - É o endereço do ponto propriamente, reiniciando a partir de zero para cada um dos tipos de pontos. Este endereço é composto por um número de tabela e um número do ponto dentro da tabela. O número da tabela refere-se a um número de tabela no programa do CP.

Tabelas de ENTRADAS ANALOGICAS (EA=0)

Endereço2= <Número da tabela> :<número da linha>

Onde o Número da tabela deve ser entre 1 e 255, podendo ser utilizadas, se necessário, mais de uma tabela, de no máximo 256 entradas cada. O número da primeira tabela pode ser qualquer um dentro do intervalo 1 a 255, porém, se necessário mais de uma tabela de entradas analógicas, as demais deverão ter número seqüencial consecutivos a partir da primeira.

O Número da linha inicia em 0. Cada linha comporta um ponto de EA.

Tabelas de ENTRADAS DIGITAIS (ED=1)

Endereço2 = <Número da tabela>:<número do ponto>

O número da tabela será o primeiro seguinte a última tabela de entradas analógicas. Se houver somente uma tabela de EA, a tabela de ED terá o número seguinte. Se não houver tabela de entradas analógicas, o número da tabela de ED será qualquer um entre 1 e 255. O número do ponto será um número seqüencial consecutivo, a partir de zero, seguindo sempre na ordem da disposição dos bits nas linhas da tabela e no sentido crescente das linhas da tabela. Cada um destes números corresponderá a um bit (Entrada Digital). Na tabela, poderá ser utilizado um octeto de bits em cada linha da tabela (default) ou dois octetos por linha da tabela. Para definir o número de octetos em cada linha de tabela digital, deve ser utilizado no arquivo de parametrização o parâmetro *BytesPerRowTabED.* Por exemplo, no caso de um octeto por linha, o ponto ED canal 0 será o bit menos significativo (bit 0) da linha 0. O ponto ED 20 será o bit 4 da linha 2 da tabela.

O parâmetro BytesPerRowTabED<número CP> é definido na seção [ALNETII<nroCanal>], especifica para cada CP que será utilizado 1 ou dois Bytes por linha de tabela de memória, utilizada para entradas digitais. Veja ao final desta secção exemplo de parâmetros.

Tabelas de SAÍDAS DIGITAIS (SD=3)

Endereço2 = <número da tabela>:<ponto>

O número da tabela é qualquer um entre 1 a 255. A saída é feita por um comando de escrita nesta tabela de memória

Onde o <ponto> para FECHAR = elemento da tabela * 2 + 1

<ponto> para ABRIR = elemento da tabela * 2

Para comandar, o módulo de comunicação vai escrever na tabela um de dois números:

1 para ABRIR e

2 para FECHAR

Exemplo ponto:

0:4 Variável XXX_D

0:5 Variável XXX_L

Saída para o primeiro ponto será um comando de Escrita do número “1” na tabela 0, linha 2.

Saída para o primeiro ponto será um comando de Escrita do número “2” na tabela 0, linha 2.

Portanto, o programa do CP deve monitorar a tabela de saídas digitais em memória, e quando detectar um valor 1 ou 2, deverá acionar uma saída digital, cujo numero será:

Sdn = (elemento da tabela) * 2 + (Valor –1)

Onde Sdn é um numero crescente a partir de 0, onde 0 é a saída 0 da primeira placa de saídas digitais, 1 é a saída 1, e assim por diante, continuando consecutivamente nas próximas placas de saídas digitais.

A saída deve continuar mantida por alguns ciclos (depende do equipamento sendo acionado) e, após, o programa deve zerar o elemento da tabela.

SAÍDA ANALÓGICA (SET-POINT)

Trata-se do envio de um valor numérico, como um “set-point”, contido em uma variável analógica da base de dados do ActionView, para que seja escrito em uma linha de uma tabela no CP.

Endereço2 = <número da tabela>:<ponto>

O número da tabela é qualquer um entre 1 a 255. A saída é feita por um comando de escrita nesta tabela de memória. O ponto é o numero do elemento na tabela.

PONTOS DO SISTEMA (SY=6)

É obrigatória a definição de um ponto para a supervisão de TIMEOUT na comunicação com o CP, que tenha endereço da forma:

SY <endereço1> = Endereço do CP

<endereço2> = 1

Operandos AX (Auxiliar) e MM (memória)

A definição para leitura direta destes operandos na memória do CP pode ser feita com o operando completo, indicando apenas o endereço do mesmo, ou um bit do operando, na forma:

Endereço2 = <endereço do operando>:<numero do bit>

Pode-se inclusive ler, para tags diferentes, o operando completo e alguns ou todos de seus bits para outros tags.

Operando BCD (Decimal)

A definição de leitura para DECIMAIS somente pode ser feita para leitura completa do operando, como ele está definido no CP. Basta indicar o seu endereço, como endereço2.

Operandos SAX (Escrita em operando Auxiliar)

A definição para escrita direta destes operandos na memória do CP deve ser feita em bits, indicando apenas o endereço do mesmo e de um bit do operando, na forma:

Endereço2 = <endereço do operando>:<numero do bit>

Programa no CP Altus

O programa no CP Altus deverá ter as seguintes características:

Definir uma tabela para manipulação de saídas. Nesta tabela, o ActionView vai escrever, em cada linha da tabela (linha 0 a n), um número 1 ou 2, conforme pretendendo comandar uma porta de saída:

Valor 1 ➔ porta de saída = <linha da tabela>*2

Valor 2 ➔porta de saída = <linha da tabela>*2 + 1.

O número da porta de saída no CP contado a partir de 0 na primeiro octeto da primeira placa de saída.

O programa no CP, ao reconhecer a escrita de 1 ou 2, faz o acionamento da saída como um monoestável ou biestável, conforme as necessidades da instalação, e, após, limpa a posição da tabela (coloca 0).

Se houver placas de leitura de Entradas Analógicas, definir tabelas na memória com números quaisquer entre 1 em diante, para receber estes valores na forma 0 a 4095. Fazer a transferência das entradas das placas para esta tabela.

Se houver placas de leitura de Entradas Digitais, definir uma tabela (com número superior ao da tabela de analógicas), e fazer a transferência de cada octeto das entradas para uma linha da tabela, na ordem da parte menos significativa da palavra da tabela para a mais significativa.

Redundância de CPs

Utilizando-se redundância de CPs, isto é, dois CPs controlando e supervisionando a mesma planta, funcionando em “hot Stand by”, são necessárias as seguintes definições:

Incluir no arquivo de parametrização, na seção CANAL<n> o parâmetro *RemoteNameSlave,* com o endereço IP do CP alternativo.

Incluir no arquivo de parametrização, na seção ALNETII<n> o parâmetro UTRSlaveAddress1*,* com o endereço IP do CP alternativo.

Na tabela CanaisPec, basta a definição dos pontos do CP principal.

16. PROTOCOLO HDLCAM – (Utrs Microlab)

16.1 Introdução

O HDLC-AM é um protocolo tipo Mestre-Escravo, orientado a byte, utizado para estabelecer comunicação assincrona, no modo half-duplex, entre o Action View e as UTRs da MicroLab. É implementado através do arquivo “dll” HDLCAM.dll e pode ser configurado para trabalhar em modo mestre ou em modo escuta.

Quando configurado como mestre, o módulo interroga UTRs HDLC-AM que, por sua vez, operam em modo escravo, cuida de todo o enlace da comunicação como: verificação de timeouts, sequenciamento de mensagens, verificação de endereços de UTRs, validação do CRC e atualiza todas as informações recebidas no banco de dados tempo real do Action View. Quando o driver está em modo escuta, apenas a parte de recepção é aproveitada do meio físico de comunicação, pois, nesse modo de operação não existe a possibilidade de envio de mensagens para as UTRs. Logo, para trabalhar com o Action View em modo escuta, torna-se necessário que outra estação opere como mestre da comunicação.

16.2 Configuração de parâmetros para HDLC-AM

A figura a seguir apresenta a janela de propriedades de canais HDLCAM:

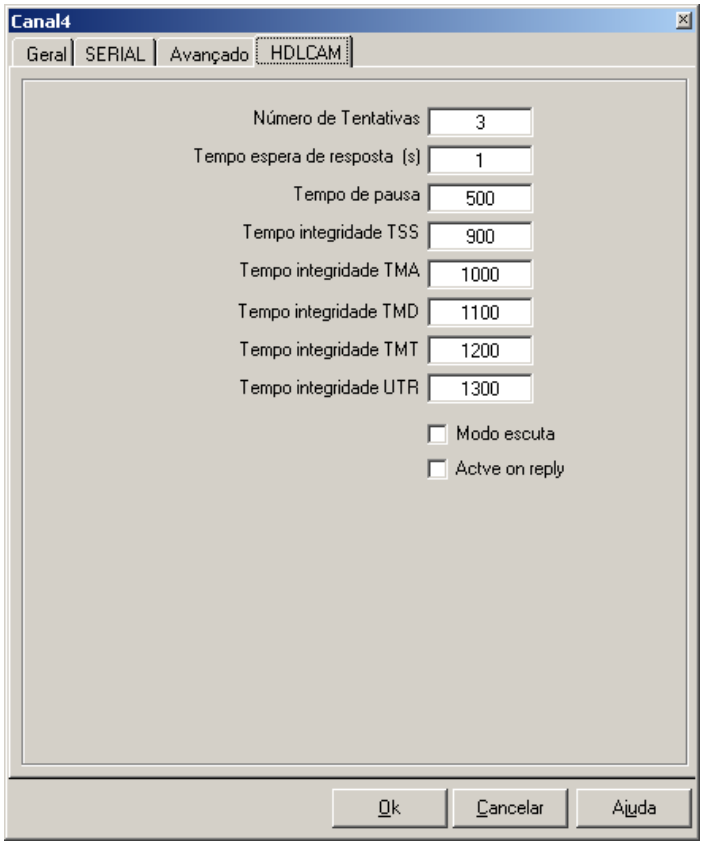


Figura 100 - Ficha de Propriedades de Canais HDLCAM

Esta janela permite que o usuário configure características próprias do protocolo HDLC-AM para este canal. Os parâmetros existentes são os seguintes:

Número de Tentativas

Define a quantidade de retransmissões de uma mesma mensagem, antes de considerar falha de UTR.

Tempo espera de resposta (segundos)

Tempo de espera pela mensagem de resposta da UTR (TimeOut).

Tempo de Pausa (milisegundos)

Tempo de espera para envio de mensagem para UTR.

Tempo Integridade TSS (segundos)

Período para solicitação de informações do tipo Tele-sinalizações (Entradas digitais simples, duplas e momentâneas). Para que não ocorra a solicitação de informações deste tipo, este campo deve ter seu valor igual a 0.

Tempo Integridade TMA (segundos)

Período para solicitação de informações do tipo Telemedição analógica. Para que não ocorra a solicitação de informações deste tipo, este campo deve ter seu valor igual a 0.

Tempo Integridade TMD (segundos)

Período para solicitação de informações do tipo Telemedição Digital. Para que não ocorra a solicitação de informações deste tipo, este campo deve ter seu valor igual a 0.

Tempo Integridade TMT (segundos)

Período para solicitação de informações do tipo Telemedição de posição de TAP. Para que não ocorra a solicitação de informações deste tipo, este campo deve ter seu valor igual a 0.

Tempo Integridade UTR (segundos)

Período para solicitação de informações do tipo SYS (Entrada digital simples com informação booleana de Estado da UTR). Para que não ocorra a solicitação de informações deste tipo, este campo deve ter seu valor igual a 0.

Modo Escuta

Define o modo de operação do driver de comunicação para este canal: mestre ou modo escuta. No modo Escuta, não serão enviadas solicitações de leitura, apenas será feita a escuta, utilizando cabo seril tipo Y, e aquisição dos dados solicitados por outro mestre que esteja neste mesmo canal.

Active on reply

Se verdadeiro, as informações no Banco de Dados Tempo Real terão o atributo de qualidade da informação confiável, quando estabelecida a comunicação com a UTR. Se falso, essas informações terão atributo de qualidade confiável apenas quando recebidas da UTR.

16.3 Configuração de IEDs em HDLCAM

A figura a seguir apresenta a janela de configuração de parâmetros para IEDs no protocolo HDLCAM:

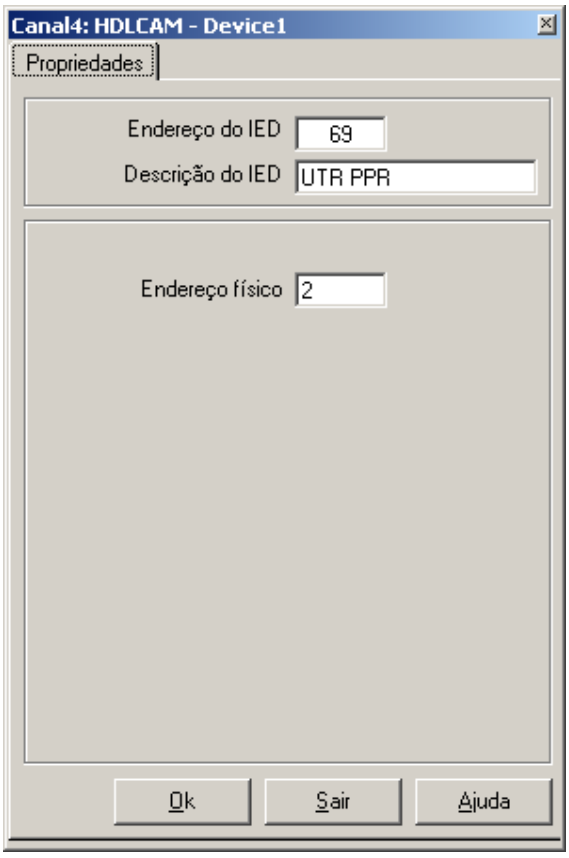


Figura 101 - JFicha de Configuração de Parâmetros para IEDs no Protocolo HDLCAM

Para uma UTR HDLC existem três parâmetros a serem configurados:

Endereço do IED (Obrigatório)

Também conhecido como Endereço1, este é o endereço que deverá ser referenciado na definição dos pontos na tabela CanaisPec. Pode ter valores entre 1 e 65534, e deve ser único em toda a aplicação.

Descrição do IED

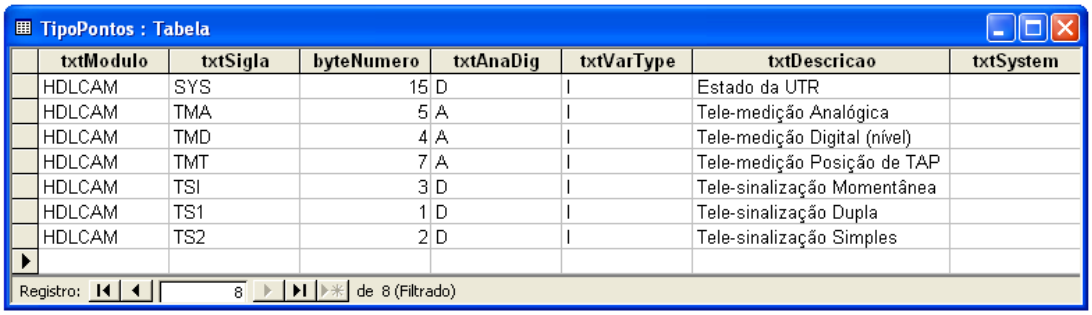
Trata-se de um texto descritivo,opcional, que auxilia na identificação do IED.

Endereço físico (Opicional)

Trata-se de um endereço secundário que será utilizado apenas pelo meio físico de comunicação, podendo ter valores entre 1 e 254. Este campo torna-se útil quando é necessário comunicar com UTRs de mesmo endereço dentro da mesma aplicação. Em outros casos, esse campo poderá ser ignorado, sendo considerado como endereço físico o valor presente no campo Endereço do IED.

16.4 Tipo de Pontos

A figura abaixo mostra uma tabela do banco de dados paramétrico (TipoPontos), aonde são apresentados, os tipos de dados suportados pelo driver de comunicação HDLC-AM para o Action View.



TipoPontos : Tabela

txtModulo	txtSigla	byteNumero	txtAnaDig	txtVarType	txtDescricao	txtSystem
HDLCAM	SYS	15	D	I	Estado da UTR	
HDLCAM	TMA	5	A	I	Tele-medição Analógica	
HDLCAM	TMD	4	A	I	Tele-medição Digital (nível)	
HDLCAM	TMT	7	A	I	Tele-medição Posição de TAP	
HDLCAM	TSI	3	D	I	Tele-sinalização Momentânea	
HDLCAM	TS1	1	D	I	Tele-sinalização Dupla	
HDLCAM	TS2	2	D	I	Tele-sinalização Simples	

Registro: 8 de 8 (Filtrado)

Tipo SYS: Entrada digital simples com informação booleana de Estado da UTR. A UTR MicroLab informa a situação operacional de suas funções e componentes principais, tais como: estado operacional das cartelas operadoras (DMM, IES, TMD, TMT, TMA, TMP, TCA, TCD, TCM, TCT) e estado operacional da cartela controladora (BUS VSI, CLOCK, EPROM, CENTER TIMEOUT, RTU RESET);

Tipo TMA: Tele-medição analógica. Entrada Analógica em 12 bits sinalizada, utilizada para medição de grandezas, tais como: Tensão (KV), Potências ativa (MW), reativa (MVAr) e corrente (A). O Action View executa conversão linear destas grandezas, segundo a regra apresentada.

minRAW = 0 → minEU = (2 x BIAS - SCALE) x (2048/2047)

máxRAW = 4095 → máxEU = + SCALE;

Tipo TMD: Tele-medição Digital. Entrada analógica em 12 bits, não sinalizada, utilizada para a medição de grandezas, tais como: nível jusante e montante. O Action View executa conversão linear destas grandezas, segundo a regra apresentada.

minRAW = 0 → minEU = BIAS

máxRAW = 4095 → máxEU = BIAS + (0,01 x 4095)

Tipo TMT: Tele-medição de Posição de TAP. Entrada analógica em 8 bits não sinalizada, utilizada para a medição da grandeza posição de TAP. O Action View executa conversão linear destas grandezas, segundo a regra apresentada.

minRAW = 1 → minEU = -(BIAS – 1)

máxRAW = +(2 x BIAS –1) → máxEU = +(BIAS - 1)

Tipo TSI: Ou DMM, Tele-sinalização com Indicação Momentânea. Entrada digital simples com a indicação de ocorrência de transição momentânea, onde o valor é representado por 0 (contato aberto) e 1 (contato fechado) e a indicação é representada por 0 (sem transição momentânea) e 1 (com transição momentânea).

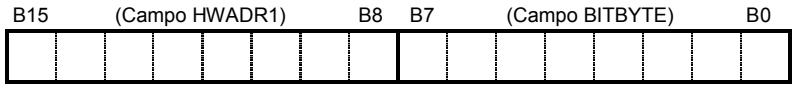
Tipo TS1: Ou IES, Tele-sinalização Dupla. Entrada digital Dupla, onde os possíveis valores são: 0 (Indefinido), 1 (Fechado), 2 (Aberto) e 3 (Transição).

Tipo TS2: Ou IES, Tele-sinalização Simples. Entrada digital Simples, onde os possíveis valores são: 0 (contato aberto) e 1 (contato fechado).

16.5 Endereçamento dos pontos na tabela CANAISPEC

Endereço1: Este é o endereço que deverá ser referenciado na definição dos pontos na tabela CanaisPec. Pode ter valores entre 1 e 65534 e deve ser único em toda a aplicação.

Endereço2: Este é o endereço dos pontos na UTR MicroLab e estão na faixa de 1 até 65287. A formação deste endereço segue o seguinte regra:



Tipo SYS:
- 0100h (256d) → Estado cartela DMM
- 0101h (257d) → Estado cartela IES
- 0102h (258d) → Estado cartela TMD
- 0103h (259d) → Estado cartela TMT
- 0104h (260d) → Estado cartela TMA
- 0106h (262d) → Estado cartela TMP
- 0107h (263d) → Estado cartela TCA
- 0200h (512d) → Estado cartela TCD
- 0201h (513d) → Estado cartela TCM
- 0202h (514d) → Estado cartela TCT
- 0203h (515d) → Estado Bus VSI
- 0204h (516d) → Estado do CLOCK
- 0205h (517d) → Estado EPROM
- 0206h (518d) → CENTER TIMEOUT
- 0207h (519d) → RTU RESET

Tipo TMA: O Campo HWADR1 assume o valor 00h e o campo BITBYTE assume valores entre 00h e FFh. A faixa de endereços esperada será entre 00h e FFh (0d à 255d).

Tipo TMD: O Campo HWADR1 assume o valor 01h, e o campo BITBYTE assume valores entre 00h e FFh. A faixa de endereços esperada será entre 0100h e 01FFh (256d à 511d).

Tipo TMT: O Campo HWADR1 assume o valor 02h, e o campo BITBYTE assume valores entre 00h e FFh. A faixa de endereços esperada será entre 0200h e 02FFh (512d à 767d).

Tipo TS1 e TS2: O Campo HWADR1 assume os valores entre 00h à 7Fh, e o campo BITBYTE assume valores entre 00h e 07h. A faixa de endereços esperada será entre 0000h e 7F07h (0d à 32519d).

Tipo TSI: O Campo HWADR1 assume os valores entre 80h à FFh, e o campo BITBYTE assume valores entre 00h e 07h. A faixa de endereços esperada será entre 8000h e FF07h (32768d à 65287d).

17. MDLCT – GATEWAY MOTOROLA MDLC

Introdução

O módulo de comunicação AVMDLC.DLL é utilizado para o interfaceamento entre o A*ctionView* e um Concentrador de Comunicação da Motorola (Moscad – MDLCT), referenciado nesse documento como CP Motorola. Este módulo se comunica em rede Ethernet TCP-IP com o CP Motorola, que, por sua vez, gerencia a comunicação com diversas IEDs MOSCAD.

É um protocolo do tipo Mestre-Escravo, disponível no ActionView apenas do lado Mestre.

O Módulo de comunicação utiliza uma biblioteca desenvolvida pela Motorola e adaptada para o ambiente Windows 2000/XP Professional, como uma DLL, de nome GWMDLC.DLL, também distribuída juntamente com o ActionView.

A comunicação neste protocolo é feita através de “bursts” de dados, que correspondem ao que se convencionou chamar de: “mensagens não solicitadas”. Tanto para eventos de dados digitais, como para medidas analógicas, não sendo necessário fazer um “poll” pelo ActionView.

17.1 Configuração de Parâmetros para MDLC

A figura seguinte apresenta a ficha com os parâmetros para a configuração de um canal com o protocolo MDLC da Motorola.

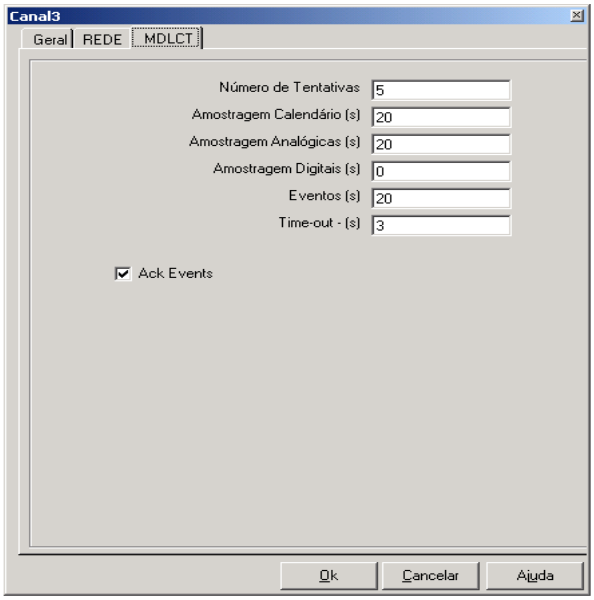


Figura 102 - Ficha com os Parâmetros para a Configuração de um Canal com o Protocolo MDLC da Motorola

Número de tentativas (MaxRetry = 5)

Número de tentativas de reenvio de uma mesma mensagem de leitura para o CP Motorola. Após estas tentativas, será gerado evento de Falha de Comunicação com a UTR.

Amostragem Calendário (TimeCalendar=30)

Período de tempo, em segundos, entre dois envios consecutivos de solicitação de ajuste

de calendário. Valor = 0, informa que essa mensagem não deve nunca ser enviada, a menos de situações especiais que são inicialização, reset no CP, e solicitação do operador através do menu no SppComgtw

Amostragem Analógicas (TimeAnaAll = 20)

Período de tempo, em segundos, entre dois envios consecutivos de solicitação de leitura de todos os pontos de entradas digitais. Valor = 0, indica para nunca enviar este comando, a menos em situações especiais, como na inicialização do sistema, ou após cada ajuste de calendário. Observar que existem eventos espontâneos.

Amostragem Digitais (TimeDigAll= 0)

Período de tempo, em segundos, entre dois envios consecutivos de solicitação de leitura de todos os pontos de entradas digitais. Valor = 0, indica para nunca enviar este comando, a menos em situações especiais, como na inicialização do sistema ou após cada ajuste de calendário. Observar que existem eventos espontâneos.

Eventos (TimeEvents=20)

Tempo máximo, em segundos, que um IED pode ficar sem enviar eventos. Expirado esse tempo, o ActionView faz um pedido de leitura na IED, para verificar se a mesma está conectada.

Time-Out (TimeOut=3)

Período máximo de tempo, em segundos, que o módulo de comunicação aguarda por uma resposta (ack) a uma mensagem enviada ao Gateway. Após este tempo, são feitas novas tentativas de envio da mesmo mensagem.

Ack Events (AckFor Events=1)

Define se deve ou não ser enviada mensagem de Ack após receber eventos (1 = Enviar Ack).

17.2 Configuração de UTRs em MDLC

A janela apresentada na figura seguinte é utilizada para a configuração de UTRs em MDLC.

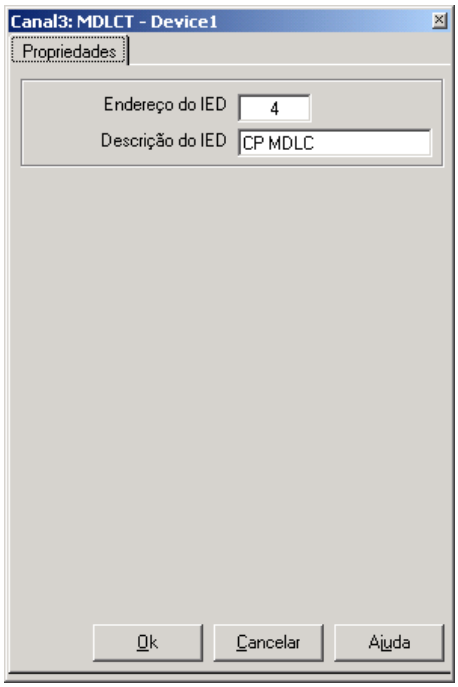


Figura 103 - Ficha Utilizada para Configuração de UTRs em MDLC

Endereço do IED (UTRAddress1=x)
Define o endereço físico desta UTR.

Descrição do IED
Utilizado opcionalmente apenas com propósito documentacional

17.2.1 Tipos de Pontos

Os tipos de pontos suportados, já cadastrados na tabela TIPOS DE PONTOS, que não devem ser alterados pelos usuários, são os seguintes:

Sigla	Código	Tipo de Sinal	Tipo de Ponto	Descrição
EA	0	analógico	Entrada	Entradas analógicas
ED	1	digital	Entrada	Entradas digitais
SDL	3	digital	Saída	Saídas digitais Comando LIGA
SDD	2	digital	Saída	Saídas digitais Comando DESLIGA
SY	6	digital	Entrada	Pontos de sistema (Timeout)

17.2.2 Endereçamento dos pontos na tabela CANAISPEC

- **Endereço1** - É o endereço físico das UCLs ligadas ao CP Motorola, devendo ser único entre todas as UCLS conectadas, e estar entre o intervalo 1 e 255.
- **Endereço2** - É o endereço do ponto propriamente, reiniciando à partir de zero, para cada um dos tipos de pontos.

Saídas Digitais

Para saídas digitais, o ENDEREÇO2 é um número iniciando em ZERO, que corresponde a cada “dispositivo” comandável, para o qual podem estar associados até dois pontos, um para comando LIGA e outro para comando DESLIGA. Para um mesmo equipamento, os pontos SDD (desliga) e SDL (liga) possuem o mesmo número. Os parâmetros a serem utilizados para saída são: 1 para DESLIGA e 0 para LIGA. Por exemplo: se o ENDEREÇO2 é igual a zero, a saída liga se dará no ponto 0 (zero), e a saída desliga se dará no ponto 1 (um). Se o ENDEREÇO2 for igual a 3, a saída liga se dará no ponto 6 (seis), e a saída desliga se dará no ponto 7 (sete).

O uso do endereçamento e parâmetros é o mesmo, tanto para estas saídas mono-estáveis, quanto mantidas, sendo a diferenciação parametrizada no CP Moscad, individualmente para cada saída.

Falhas de Comunicação

O tipo SY é utilizado para reportar flags de estado da comunicação entre o ActionView e o CP Motorola ou entre o CP Motorola e as UCLs. Nestes casos, o ENDEREÇO1 é o próprio endereço da UCL e o ENDEREÇO2 é igual a “1”. O flag que indica o estado da comunicação com o CP Motorola usa ENDEREÇO1 igual a “0”.

18. TCOPEL – PROTOCOLO PCOM COPEL

O módulo de comunicação AVCOPEL.DLL é utilizado para o interfaceamento entre o ***ActionView*** e o Processador de Comunicação ECIL-COPEL ou AUTOMAT, utilizado no Sistema Supervisório da CELPE. Trata-se de uma camada de aplicação proprietária, sobre TCP-IP. É um protocolo Mestre-Escravo, com leitura cíclica de medidas analógicas, estados digitais e eventos.

18.1.1 Tipos De Pontos

Os tipos de pontos suportados, cadastrados na tabela TIPOS DE PONTOS, são os seguintes:

Sigla	Código	Tipo de Sinal	Tipo de Ponto	Descrição
EA	0	Analógico	Entrada	Entradas analógicas
ED	1	Digital	Entrada	Entradas digitais
SDD	2	Digital	Saída	Saídas digitais Comando DESLIGA
SDL	3	Digital	Saída	Saídas digitais Comando LIGA
SY	6	Digital	Entrada	Variáveis de sistema (Timeout)

18.1.2 Endereçamento dos pontos na tabela CANAISPEC

O endereçamento físico na tabela CanaisPEC é o seguinte:
Endereço1 - É o endereço da UTR, conforme definido no arquivo de parâmetros de inicialização, unívoco entre todas UTRs descritas nesta base de dados. De 1 a 255.

Endereço2 - É o endereço do ponto propriamente, reiniciando a partir de zero para cada um dos tipos de pontos. O Endereço2, para canais de entradas digitais e entradas analógicas, inicia em ZERO

O Endereço2 para saídas digitais SDD ou SDL é um número iniciando em ZERO, que corresponde a cada ponto comandável (um para ligar outro para desligar), devendo ambos ter o mesmo número.

Os parâmetros de saída a serem utilizados na tabela VARIABLE são

1 - para ponto LIGAR

2 – para ponto DESLIGAR

3.- para ponto Bloquear (Rele 79)

4 – para ponto Desbloquear (Rele 79)

O tipo **SY** é utilizado para reportar flags de estado da comunicação com o PCOM.O Endereço1 é sempre ZERO e o Endereço2 inicia de Zero para o primeiro PCOM, 1 para o segundo, etc.

19. AVPEC (ACTIONFG)

19.1.1 Arquivos correspondentes:

a) AVPECCOS.DLL

b) AVPECPCOM.DLL

19.1.2 Funcionalidades:

a) Utilizado para a comunicação ***ActionView*** / Pcom e Pcom / Pcom;

b) Rede TCP/IP ou Serial;

c) TimeOut por Pontos;

d) Envio de Eventos não solicitados;

19.1.3 Tipos De Pontos

Os tipos de pontos suportados, a serem cadastrados na tabela TIPOS DE PONTOS, são os seguintes:

Sigla	Código	Tipo de Sinal	Tipo de Ponto	Descrição
ED	0 ou 3	Digital	Entrada	Entradas Digitais
EDM	4	Digital	Entrada	Entrada Digital Momentânea (Somente Evento)
SD	46	Digital	Saída	Saídas digitais
EDA	63	Digital	Entrada	Entrada digital Dupla
EDS	64	Digital	Entrada	Entradas Digitais Simples
SY	254	Digital	Entrada	Variáveis de sistema (Timeout)
EA	10 ou 13	Analógico	Entrada	Entradas Analógicas

Os tipos ED e EDS representam entradas digitais simples (0 e 1). Porém, quando uma variável for definida como Tipo ED e possuir, definido na base de dados, variável associada (Veja Parâmetros Digitais - Pontos Associados), será tratada, automaticamente, como uma Entrada Digital Dupla para leitura. Neste caso, o módulo de comunicação espera receber do campo valores 0,1,2 e 3 na variável principal, e converterá este valor de maneira adequada, atualizando os valores da variável principal e de sua associada, que são digitais simples, porém, associadas na base de dados. A variável principal da associação terá tipo EDA (63) e a outra terá o tipo ED (0).

Caso os estados vindos de campo sejam recebidos em duas variáveis digitais simples, (estados 0 ou 1 somente) e o usuário desejar configurar estas variáveis como pontos associados, deverá cadastrar a variável principal da associação como EDS (64), e a variável que aponta para a principal como ED (0) .

19.1.4 Endereçamento dos pontos na tabela CANAISPEC

O endereçamento físico na tabela CANAISPEC é o seguinte:

a) Endereco1 - É o endereço definido no arquivo de inicialização ,seção PECCOS, variável Endereço.

b) Endereco2 - Este Protocolo não permite a duplicação de endereços, ou seja, o endereço definido neste deve ser único para todo o sistema.

São aceitos valores de 0 a 65535 para o campo Endereco2.

Abaixo é apresentado um exemplo de configuração para Comunicação ***ActionView*** / Pcom, utilizando os módulos do AVPEC:

19.1.5 Arquivo de Parâmetros de Inicialização ActionView

```
[CANAL0]
Comunicação via rede;
Tipo = REDE
Módulo de Comunicação;
        Driver = PECCOS
Comunicação feita pelo Módulo;
CommunicationByDriver = 1
[PECCOS]
Todos os tempos citados são em segundos
Tempo para monitoração de TimeOut por ponto(indicação de variável não atualizada).
TempoParaMonitorarPtos = 5
Tempo em Segundos. Tempo limite para recepção de dados em todos os canais;
TimeOutGeral = 30
Nos itens a seguir X = Número do Canal;
EnderecoX = 1
IP ou Nome do Computador ( PCOM Mestre )
RemoteNameX = MAQUINA1
IP ou Nome do Computador ( PCOM Escravo )
RemoteSlaveNameX = MAQUINA2
Porta Local para Comunicação Pcom -> ActionView ( Eventos não Solicitados )
LocalPort = 5555
Porta para comunicação com os servidores – ActionView -> Pcom ( Pedidos de Leituras );
RemotePortX = 6666
Protocolo usado nesta aplicação  TCIP = 6
ProtocoloX = 6
Número de tentativas de transmissão para o canal X
MaxRetryX = 1
Número deste PEC
OrigemX = 10
Tempo Limite para espera a resposta de comando em segundos
TimeOutCmdX = 4
Tempo Limite para TimeOut para este PEC
TimeOutX = 10
Para os Variáveis abaixo se 0 (Zero ) não executa função
Tempo para Pedidos de Leituras Analógicas
TimeGetAnaX = 40
Tempo para Pedidos de Leitura Digitais
TimeGetDigX = 40
Tempo para Envio de Calendário
TimeCalendarX = 30
Número de bytes para transmissão mínimo 30 máximo 1000
MaxBufferX = 200
```

19.2 AVPEC (SPPCOM)

19.2.1 Arquivos correspondentes:

a) AVPECPFG.dll (versões antigas 2.2);

19.2.2 Funcionalidades:

- Utilizado para a comunicação ***ActionView*** / Pcom , ***ActionView*** / ***ActionView***;
- Rede TCP/IP ou Serial;
- TimeOut por Pontos;
- Envio de Eventos não solicitados;

19.2.3 Tipos De Pontos

Os tipos de pontos suportados, a serem cadastrados na tabela TIPOS DE PONTOS, são os seguintes:

Sigla	Código	Tipo de Sinal	Tipo de Ponto	Descrição
ED	0 ou 3	Digital	Entrada	Entradas Digitais
EDM	4	Digital	Entrada	Entrada Digital Momentânea (Somente Evento)
SD	46	Digital	Saída	Saídas digitais
EDA	63	Digital	Entrada	Entrada digital Dupla
EDS	64	Digital	Entrada	Entradas Digitais Simples
SY	254	Digital	Entrada	Variáveis de sistema (Timeout)
EA	10 ou 13	Analógico	Entrada	Entradas Analógicas

Os tipos ED e EDS representam entradas digitais simples (0 e 1). Porém, quando uma variável for definida como Tipo ED e possuir, definido na base de dados, variável associada (Veja Parâmetros Digitais - Pontos Associados), será tratada, automaticamente, como uma Entrada Digital Dupla para leitura. Neste caso, o módulo de comunicação espera receber do campo valores 0,1,2 e 3 na variável principal, e converterá este valor de maneira adequada, atualizando os valores da variável principal e de sua associada, que são digitais simples, porém associadas na base de dados. A variável principal da associação terá tipo EDA (63) e a outra terá o tipo ED (0).

Caso os estados vindos de campo sejam recebidos em duas variáveis digitais simples (estados 0 ou 1 somente), e o usuário desejar configurar estas variáveis como pontos associados, deverá cadastrar a variável principal da associação como EDS (64), e a variável que aponta para a principal como ED (0) .

19.2.4 Endereçamento dos pontos na tabela CANAISPEC

O endereçamento físico na tabela CANAISPEC é o seguinte:

a) **Endereco1** – Definido da seguinte forma LXYZ ou CX onde: L – para indicar que os pontos pertencem à base de dados. C – para indicar que os pontos são externos à base de dados. X indica que este é o canal principal, canal pelo qual será feito os pedidos de leituras e enviados os comandos. Y e Z indica a quais canais serão enviados eventos não solicitados. O canal principal é o endereço definido no arquivo de inicialização, seção AVPEC, variável Endereço

São aceitos valores de 0 a 9 para canais, e cada ponto local pode ser configuro a enviar eventos não solicitados para até 9 canais diferentes do canal principal.

b) **Endereco2** - Este Protocolo não permite a duplicação de endereços, ou seja, o endereço definido neste deve ser único para todo o sistema.

São aceitos valores de 0 a 65535 para o campo Endereco2.

Abaixo é apresentado um exemplo de configuração para Comunicação ***ActionView*** / Pcom utilizando os módulos do AVPEC:

19.2.5 Arquivo de Parâmetros de Inicialização ActionView

[CANAL0]
- Comunicação via rede;
Tipo = REDE
- Módulo de Comunicação;
Driver = AVPEC
- Nome da DLL

```
   DllName = AVPECPFG
- Comunicação feita pelo Módulo;
CommunicationByDriver = 1
;CONFIGURAÇÃO PARA O MODULO DE COMUNICAÇÃO
[AVPEC]
- Nos itens a seguir X = Número do Canal;
UTRAddressX=1
;Tempo em segs. para monitoração da atualização de pontos
TempoParaMonitorarPtos=5
;TIMEOU GERAL - NÃO RECEBEU DADOS DE NENHUM CANAL DO TIPO PECCOS
TimeoutGeral=10000
;MODO DE OPERAÇAO - SE SERVIDOR FAZ PEDIDOS DE LEITURAS
;SE CLIENTE NÃO FAZ PEDIDOS DE LEITURAS
modoX=SERVIDOR
;Endereço do pec
EnderecoX=1
;Número de tentativas de retransmissão
MaxRetryX=3
;BYTE ORIGEM PARA ESTE PEC
OrigemX=11
;Tamanho do Buffer para Pedidos / Considera o tamanho da resposta
TamBufferX=150
;Tempos em Milissegundos
;TIMEOUT PARA COMANDO
TimeOutCmdX=1000
;TIMEOUT PARA ESTE PEC
TimeOutX=2000
;Para tempos abaixo se 0 (zero) não pede
;TEMPO PARA PEDIDOS DE ANALOGICAS
TimeGetAnaX=4000
;TEMPO PARA PEDIDOS DE DIGITAIS
TimeGetDigX=30000
;TEMPO PARA ENVIO DE CALENDARIO
TimeCalendarX=00000
```

19.3 AVPCM - PROTOCOLO DE COMUNICAÇÃO COM PCM

Protocolo de comunicação com PCM – Processador de Comunicação comercializado pela Sul Engenharia e Sistemas Ltda.

19.3.1 Arquivos correspondentes:

- AVPCM.dll

19.3.2 Funcionalidades:

- Utilizado para a comunicação ***ActionView*** / Pcom , ***ActionView*** / ***ActionView***;
- Rede TCP/IP ou Serial;
- TimeOut por Pontos;
- Envio de Eventos não solicitados;

19.3.3 Tipos de Pontos

Os tipos de pontos suportados são os seguintes:

Sigla	Código	Tipo de Sinal	Tipo de Ponto	Descrição
EDN	0	Digital	Entrada	Se evento atualizar com PutDataRec
ED	3	Digital	Entrada	Tratamento igual a ED0
ED0	22	Digital	Entrada	Se evento descartar
EDP	23	Digital	Entrada	Se evento PutEventRec
EDD	24	Digital	Entrada	Se evento InsertEventXT com

				alarme = 5
SD	46	Digital	Saída	Comandos
SYS	254	Digital	Entrada	Variáveis de Sistema
EAI	15	Analógico	Entrada	Entradas Analógicas Integradas
EA	10 ou 13	Analógico	Entrada	Entradas Analógicas

19.3.4 Endereçamento dos pontos na tabela CANAISPEC

O endereçamento físico na tabela CANAISPEC é o seguinte:

a) Endereco1 – Endereço do PCM

b) Endereco2 - Este Protocolo não permite a duplicação de endereços, ou seja, o endereço definido neste deve ser único para todo o sistema.

São aceitos valores de 0 a 65535 para o campo Endereco2.

Abaixo é apresentado um exemplo de configuração para Comunicação ***ActionView*** / AVPCM, utilizando os módulo do AVPCM:

19.3.5 Arquivo de Parâmetros de Inicialização ActionView

```
[CANAL0]
- Comunicação via rede;
Tipo = DUMMY
- Módulo de Comunicação;
Driver = AVPCM
- Nome da DLL
   DllName = AVPCM
- Comunicação feita pelo Módulo;
CommunicationByDriver = 1

;CONFIGURAÇÃO PARA O MODULO DE COMUNICAÇÃO
X Canal em que será feita comunicação através do SPPCOM
[AVPCMX]
   Tempo para monitora pontos (seg)
MonitorarPontos = 5

   Tempo para espera de mensagens (seg)
TimeoutGeral = 10

   Tamanho do buffer para transmissão, máximo 4096
MaxBufferToSend = 200
Tamanho do buffer para recepção , máximo 4096
MaxBufferToRecv = 200
Se 1 dados ciclos recebidos com recuperado (R de Recuperado na tela sumário de eventos)
   Se 0 dados ciclos recebidos com data do micro
Reconhecido = 0
Endereço para este pcm, endereco1 da tabela canaispec
Endereco = 1
Endereco ip do pcm A
PcmIPAddressA=10.10.10.15
Endereco ip do pcm B
PcmIPAddressB=10.10.10.15
Modo de operaco deste modulo ( CLIENTE/SERVIDOR )
Modo=servidor ( envia eventos )
Número de tentativas de retransmissão
MaxRetry = 2
Número da porta para aceitar conexões(0x8081)
LocalPort= 32897
Porta para envio de pedidos, porta de comunicação configurada no pcm
RemotePort= 32896
Número de origem para este pcm
Origem = 1
Tempo para envio de calendário (seg)
TimeCalendar = 40
Tempo para envio de analógicas (mseg)
TimeAnaAll = 1000
Tempo para envio digitais(mseg)
TimeDigAll = 1000
```

Tempo para espera de rx(mseg)
Timeout = 2000
Tempo para espera de resposta de comandos(mseg)
TimeOutCmd = 3000
Endereço para inicio das variáveis status de comunicação
EndComunicacao = 20
Endereço para indicar que pcmA esta ativo
EndPcmAtivoA = 10
Endereço para indicar que pcmb esta ativo
EndPcmAtivoB = 11

É necessário que as variáveis destes endereços estejam cadastradas na base de dados.

20. ALSTOM – PROTOCOLO COURIER

Introdução

É um protocolo do tipo Mestre-Escravo. Está disponível para o ActionView apenas o lado Mestre.

Este protocolo é suportado pelo módulo de comunicação AVCOURIER.DLL (32bits), que implementa a leitura de estados digitais e medidas analógicas internas aos relês da série K. São também implementados comandos para abrir/fechar disjuntores, comutar taps, “setting cells”, “reset trip indicator”, e “reset cell value”.

20.1.1 Configuração de Parâmetros para Courier

A figura seguinte apresenta a ficha com os parâmetros para a configuração de um canal com o protocolo Courier da Alstom.

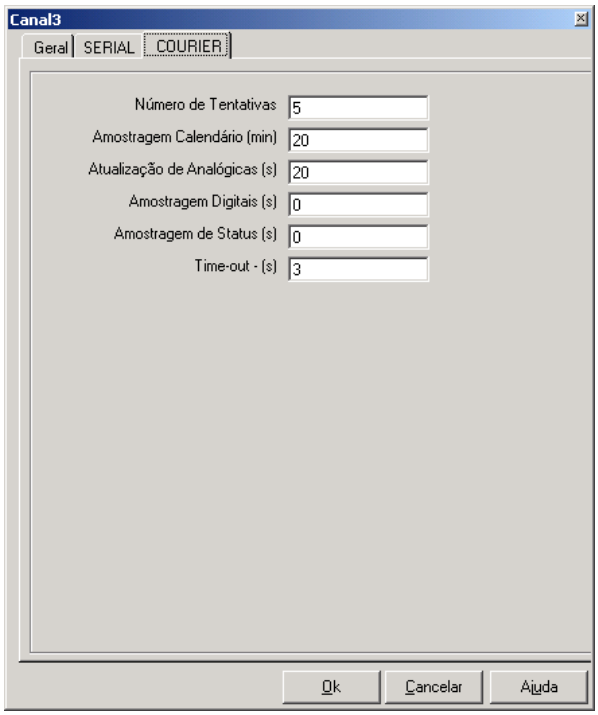


Figura 104 - Ficha com os Parâmetros para a Configuração de um Canal com o Protocolo Courier da Alstom

Número de tentativas (MaxRetry = 5)
Número de tentativas de reenvio de uma mesma mensagem de leitura para o relé. Após estas tentativas, será gerado evento de Falha de Comunicação com o relé.

Amostragem Calendário (TimeCalendar=30)
Período de tempo, em segundos, entre dois envios consecutivos de solicitação de ajuste de calendário. Valor = 0, informa que essa mensagem não deve nunca ser enviada, a menos em situações especiais, que são: inicialização, reset no relé e solicitação do operador através do menu no SppComgtw

Atualização de Analógicas (TimeAnaAll = 20)

Período de tempo, em segundos, entre dois envios consecutivos de solicitação de leitura de todos os pontos de entradas digitais. Valor = 0, indica para nunca enviar este comando, a menos em situações especiais, como na inicialização do sistema ou após cada ajuste de calendário. Observar que existem eventos espontâneos.

Amostragem Digitais (TimeDigAll= 0)

Período de tempo, em segundos, entre dois envios consecutivos de solicitação de leitura de todos os pontos de entradas digitais. Valor = 0, indica para nunca enviar este comando, a menos em situações especiais, como na inicialização do sistema ou após cada ajuste de calendário

Amostragemde Status (TimeUtrStatus=1)

Intervalo de tempo, em segundos, para fazer a varredura dos relés pedindo o "status" dos mesmos.

Time-Out (TimeOut=3)

Período máximo de tempo em segundos que o módulo de comunicação aguarda por uma resposta (ack) a uma mensagem enviada ao IED. Após este tempo, são feitas novas tentativas de envio da mesma mensagem.

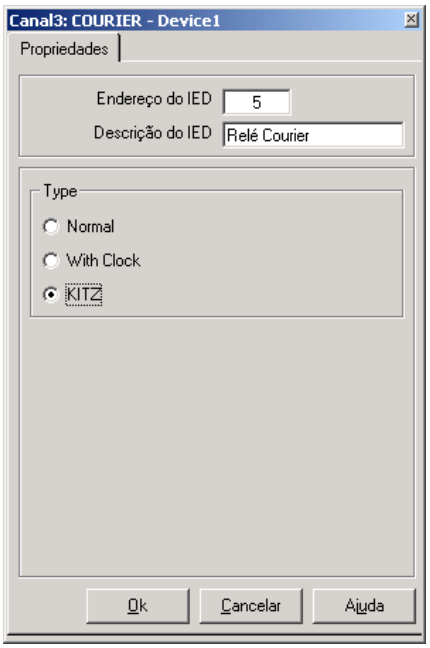


Figura 105 – Ficha de Configuração de Device Courier

Endereço do IED (UTRAddress1=x)

Define o endereço físico deste relé.

Descrição do IED

Utilizado opcionalmente apenas com propósito documentacional

Tipo Normal:

Utilizado para informar que esse IED é um relé que se comunica com o ActionView através de um KITz (101 ou 201);

Tipo Com Relógio:

Utilizado para informar que esse IED é um relé que se comunica direto com o Spin ActionView, aceitando comando de sincronismo rel relógio (relés ligados via KITZ não recebem mensagem de sincronismo, já que esse é feito prlo KITZ);

Tipo KITZ:

Utilizado para informar que esse IED é um KITZ e não um relé;

20.2 Tipos de Pontos

Os tipos de pontos suportados, cadastrados na tabela TIPOS DE PONTOS, são os seguintes:

Sigla	*Código*	*Tipo de Sinal*	*Tipo de Ponto*	*Descrição em COURIER*
EA	0	analógico	entrada	Medidas (Measurements)
LI	1	digital	entrada	Entradas Programadas (Logic Inputs)
RO	2	digital	entrada	Estado de relês de saídas (Relay Output Status)
AS	3	digital	entrada	Estados de flags alarmes do relê (Alarm Status)
PSW	4	Digital	entrada	Estados de flags da Plant Status Word
CSW	5	digital	Entrada	Estados de flags da Control Status Word
SY	6	digital	Entrada	Estados de flags gerais do relê (status) e Timeout
ST	7	digital	Saída	Usado para “setting” de células quaisquer
CB	8	digital	Saída	Controle de Disjuntores por setting (CB control)
LS	9	digital	Saída	Atuação em Relês de Saída via “Load Shed Level”
LI2	11	digital	entrada	Entradas Programadas (Logic Inputs), Segunda Palavra, no EPAC
RO2	12	digital	entrada	Estado de relês de saída (Relay Output Status) , Segunda Palavra, no EPAC
FN	13	digital	entrada	Estados dos “Protection flags” da última falta da proteção registrada no relê. (evento)

20.2.1 Endereçamento dos pontos na tabela CANAISPEC

Sempre, para qualquer tipo, o ENDEREÇO1 será o endereço do relê onde está o ponto, um número entre 1 e 254.

O ENDEREÇO2 tem formato variado, conforme o tipo, como descrito na tabela seguinte.

a) Características dos Tipos de Pontos e Endereços

Sigla	*Endereço2*	*Observações*
EA	<col><row>[:p,n]	O Endereço é fornecido como no endereçamento das células, no manual de documentação dos relês, i. é, em Hexadecimal. Por exemplo 020A para a Tensão fase C no Relê KCGG142. Opcionalmente, pode ser especificado um campo de bits p:n onde: p é o número de ordem do bit menos significativo do campo; n é o número de bits do campo. Os bits são identificados, considerando bit 0 o menos significativo da célula, bit 1 o seguinte, etc. Exemplos:

		0F05:10,1 = selecionará apenas o bit 10 da célula 0F05. 0F03:0,3 = selecionará apenas os bits 0, 1 e 2 da célula 0F03. 0B21:5,2 = selecionará apenas os bits 5 e 6 da célula da coluna 0B e row 21.
LI LI2	0 a 31	Entradas Programadas (Logic Input Status) – O endereço é o número de ordem do bit, em decimal, entre 0 e 31 (ou até 7 conforme a capacidade do relê), que representa a entrada, na célula 0020 dos relês. LI2 é utilizado em relês (como no EPAC) que possuem um segundo conjunto de Logic Input Status.
RO RO2	0 a 31	Estado de relês de saída (Relay Output Status) - O endereço é o número de ordem do bit, em decimal, entre 0 e 31 (ou até 7 conforme a capacidade do relê), que representa o estado do relê de saída, na célula 0021 dos relês. RO2 é utilizado em relês (como no EPAC) que possuem um segundo conjunto de Relay Output Status
AS	0 a 7	Estados de flags alarmes do relê (Alarm Status) - O endereço é o número de ordem do bit, em decimal, entre 0 e 7 (ou até 7 conforme a capacidade do relê), que representa o estado do flag de alarme correspondente na célula 0022 dos relês.
PSW	0 a 31	Estados de flags da Plant Status Word – O endereço é o número de ordem do bit, em decimal, entre 0 e 31 (ou até 15 conforme a capacidade do relê), na célula 000C dos relês. E' utilizada para aquisição mais rápida da alteração no estado dos disjuntores, não sendo datada no relê. Assim, no caso de disjuntor, se define duas variáveis, por exemplo: DJ e DJ_A, associadas, do tipo PSW e com os endereços "1" e "0", respectivamente. Se deseja-se a datação do evento, deve ser definida uma 3° variável tipo LI com o endereço de entrada associada a posição do disjuntor (0AXX).
CSW	0 a 31	Estados de flags da Control Status Word - O endereço é o número de ordem do bit, em decimal, entre 0 e 31 (ou até 15 conforme a capacidade do relê), na célula 000D dos relês.
FN	0 a 31	Estados de Protection Flags da última falta ocorrida que gerou evento de falta. Estes flags estão armazenados na coluna 01 do relê. O endereço é o número de ordem do bit, em decimal, entre 0 e 31 (sendo 0 o número do bit menos significativo). Esses Flags são apresentados, por exemplo, no manual de serviço do KCGG: Service Manual – R8551B – Capítulo 6 – Página 9/15. Observar também que a variável na base de dados ***ActionView*** que receberá esta leitura, deve ter seu tipo de alarme definido como "*somente evento anormal*" , já que o flag não retorna a zero. Abaixo, a título de exemplo, são apresentados os endereços 2 de alguns flags do KCGG-142: 0 - Atuou 51 – Fase A 1 - Atuou 51 – Fase B 2 - Atuou 51 – Fase C 3 - Atuou 51 – Neutro 4 - Atuou 50 – Fase A

		5 - Atuou 50 – Fase B 6 - Atuou 50 – Fase C 7 - Atuou 50 – Neutro etc. KBCG120: 0 - Atuou 87 – Fase A 1 - Atuou 87 – Fase B 2 - Atuou 87 – Fase C
SY	0 a 7	Estados de flags gerais do relê – São endereços reservados onde o módulo de comunicação colocará os estados de flags da palavra de Status do relê e outros: 7 – Sinalização de TRIP no relê e Reset de Indicação de TRIP 6 – Sinalização de Alarme acionada 5 – Sinalização de existência de Disturbance Records e solicitação para extraí-los 4 – Sinalização Out Of Service 3,2,0 – não utilizados 1 – Time out na comunicação com o relê
ST	<col><row>	Usado para "setting" de células quaisquer que possam ser setadas: O comando será feito em duas fases: seleção e execução. Os números <col> e <row> devem ser fornecidos no formato Hexadecimal. O valor a ser enviado está descrito no item seguinte. Qualificador de Comando. Usado para comutação de tap no relê de proteção de TRAFOs.
CB	1 a 8	Controle de Disjuntores por setting (CB control) – O número entre 1 e 8 identifica o disjuntor a ser comandado e o tipo de comando. Deve-se configurar dois pontos de saída com este tipo na base de dados, para cada disjuntor, na forma: Disjuntor 1: Ponto 1 = Trip, (_D) ponto 2 = Close. (_L) Disjuntor 2: Ponto 3 = Trip, ponto 4 = Close. Disjuntor 3: Ponto 5 = Trip, ponto 6 = Close. Disjuntor 4: Ponto 7 = Trip, ponto 8 = Close. Para cada um destes pontos deve também ser definido um Qualificador de Comando, conforme o descrito abaixo.
LS	1 a 3	Atuação em Relês Saída via "Load Shed Level" – Se o mecanismo de load Shed for habilitado, o comando nos pontos com endereços de 1 a 3 causaram a alteração do Load Shed Level para estes respectivos níveis.

b) Qualificador de Comando

Alguns comandos para estes relês utilizam a definição de Grupo e Variável e valor, de um qualificador a ser interpretado pelo módulo de comunicação. Este qualificador, para as FUNÇÕES de comando associadas a controles em tela, podem ser especificados no ActionStudio, durante a definição das FUNÇÕES. O qualificador segue o formato IEC870 - ASDU tipo 46, sendo um byte com os seguintes campos:

- **DCS** - bits UI2[1..2] (bits numerados a partir de 1)

  1=Trip, 2=Close e 0= Abort Setting

- **QU** - bits UI5[3..7]

0 - sem definição adicional

1 - pulso de curta duração (não utilizado no COURIER)

2 - pulso longa duração (não utilizado no COURIER)

3 - saída persistente (não utilizado no COURIER)

4 - Reset de Célula, para pontos dos tipos ST ou EA, que correspondam a células que aceitem o Reset.

- **S/E** - bits BS1[8]

  0 - fase de execução

  1 - fase de seleção

Para o **Reset de Trip** basta comandar com o endereço correto, sem qualquer valor ou qualificador.

c) Comandos Usados

- **Comando de Disjuntor (CmdDjCEB):** Seleciona e executa comando de disjuntor. No caso de disjuntor, utilizando a característica do relê de "circuit break control", a variável comandada deve ser tipo CB. As variáveis de entrada (2) devem ser associadas às do tipo PSW e, as de saída, devem utilizar os parâmetros (qualificador de comando), 129 para Abertura (trip) e 130 para fechamento.

  No relê, os seguintes endereços são relevantes (exemplo utilizando um KCGG142 – em outro relê as posições de Input Mask (0AXX) e Relay Mask (0BXX) podem ser diferentes):

  - 0010: posição onde são executados os comandos do disjuntor;
  - 0020: estado da 8 entradas (LI);
  - 0021: Estado das o saídas (RO);
  - 0A0F: Entrada LI que indica disjuntor aberto;
  - 0A0E:Entrada LI que indica disjuntor fechado;
  - 0B0D indica o Relay Output de trip;
  - 0B0E: indica o Relay Output de close;

- **Comando de Tap de Transformador (CmdSelExe):** Usado para o comando de Tap de Transformador. Nesse caso, a célula 0D05 do relê é do tipo Setting (ST) e, no ***ActionView*** existem duas variáveis de saída, cujo parâmetro indica:

  - 129: aumentar tap usando o relê KBCH 120;
  - 130: diminuir tap usando o relê KBCH 120;

  Nesse comandos, os seguintes endereços são relevantes no relê KBCH 120

  - 020: estado da 8 entradas (LI);
  - 0021: Estado das o saídas (RO);
  - 0D05: Endereço onde o comando é executado;
  - 0B12 indica o Relay Output de subir tap;
  - 0B13 indica o Relay Output de descer tap;

- **Escrita em Célula de Memória (CmdParam):** Executa um comado sem seleção em uma célula de memória do relê. O comando é função do tipo de variável onde é executado o comando:

  - **LS:** é executado um comando de “load sheding”, cujo nível (1, 2 ou 3) está definido no endereço-2 do canal (endereço-1 = número do relê).

  Observar que, no “relay Mask” do relê, devem ser definidas as saídas digitais (RO) associadas a cada nível. Assim, no KCGG 142, as seguintes posições definem as saídas associadas aos níveis:

  - 0B14: nível 1
  - 0B15: nível 2
  - 0B16: nível 3
  - **ST:** se o parâmetro é 00016, é executado um RESET da célula. No caso de um KVTR 100, um reset da posição 0102 tira o relê de operação e um reset em 0101 coloca o relê em operação, bloqueando e inserindo a função 79, respectivamente.
  - **SY:** executa um RESET de TRIP ou um LOAD do arquivo de distúrbio, em função do endereço dois da variável comandada ser **7** e **5**, respectivamente.

21. GE – MLink+

O módulo AVGMLINK.DLL é utilizado para a comunicação entre o ***ActionView*** e relês GE série DMS que utilizam o protocolo GE – Mlink+. A comunicação é feita através de canal serial multiponto.

O protocolo é do tipo Mestre-Escravo, devendo ser definidos os tempos de amostragem de pedido de cada tipo de ponto lido.

21.1.1 Configuração de Parâmetros para GE Mlink+

A figura seguinte apresenta a ficha com os parâmetros para a configuração de um canal com o protocolo GE Mlink da GE.

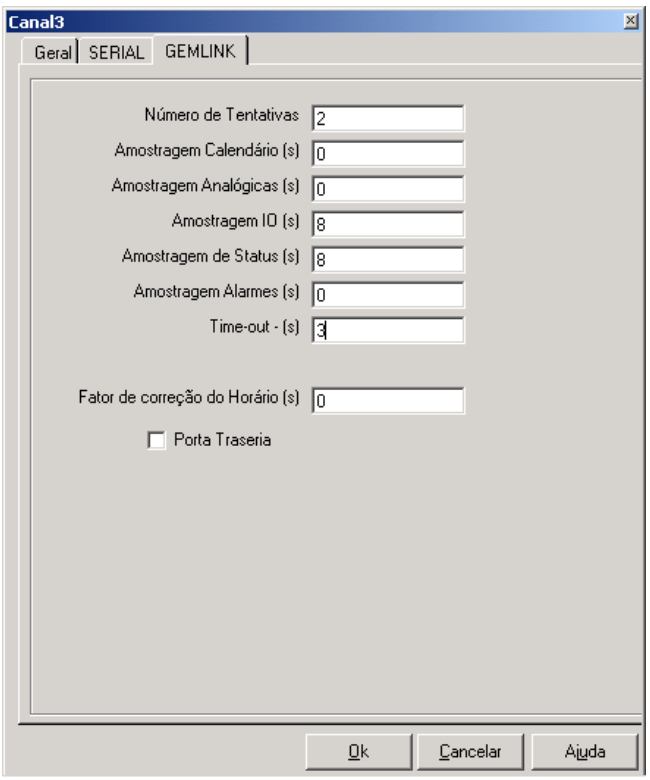


Figura 106 - Ficha com os Parâmetros para a Configuração de um Canal com o Protocolo GE Mlink da GE

Número de tentativas (MaxRetry = 2)

Número de tentativas de reenvio de uma mesma mensagem de leitura para o relé. Após estas tentativas, será gerado evento de Falha de Comunicação com o relé.

Amostragem Calendário (TimeCalendar=30)

Período de tempo, em segundos, entre dois envios consecutivos de solicitação de ajuste de calendário. Valor = 0, informa que essa mensagem não deve nunca ser enviada, a menos de situações especiais que são inicialização, reset no relé e solicitação do operador através do menu no SppComgtw

Atualização de Analógicas (TempoAna=5)

Período de tempo, em segundos, entre dois envios consecutivos de solicitação de leitura de todos os pontos de entradas analógicas. Valor = 0, indica para nunca enviar este comando, a menos de situações especiais, como na inicialização do sistema ou após cada ajuste de calendário

Amostragem IO(TempoIORequest=8)

Período de tempo, em segundos, entre dois envios consecutivos de solicitação de leitura de todos os pontos de entradas e saídas digitais. Valor = 0, indica para nunca enviar este comando, a menos de situações especiais, como na inicialização do sistema ou após cada ajuste de calendário

Amostragem Status(TempoStatusRequest=0)

Período de tempo, em segundos, entre dois envios consecutivos de solicitação de informação de status do relé. Valor = 0 indica para nunca enviar este comando, a menos em situações especiais, como na inicialização do sistema ou após cada ajuste de calendário.

Amostragem de Alarmes (TimeAlarmest=2)

Período de tempo, em segundos, entre dois envios consecutivos de leitura de alarmes do relé. Valor = 0, indica para nunca enviar este comando, a menos em situações especiais, como na inicialização do sistema, ou após cada ajuste de calendário.

Time-Out (TimeOut=3)

Período máximo de tempo, em segundos, que o módulo de comunicação aguarda por uma resposta (ack) a uma mensagem enviada ao ActionView. Após este tempo, são feitas novas tentativas de envio da mesma mensagem.

Porta Traseira (PortaTraseira=0)

Byte que indica qual porta de comunicação serial está sendo utilizada pelo equipamento. Valor igual a zero, indica porta traseira e valor igual a um indica porta dianteira.

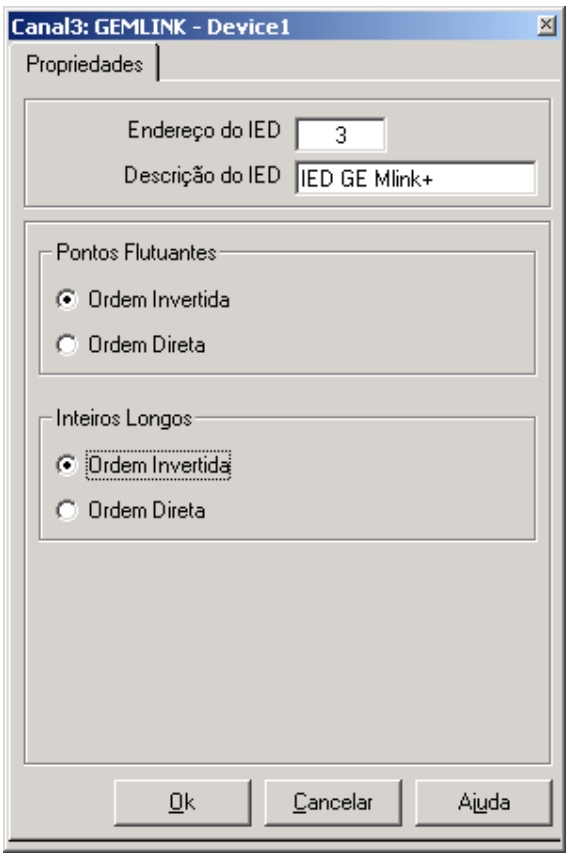


Figura 107 – Ficha de Configuração do IEDi

Endereço do IED (UTRAddress1=x)
Define o endereço físico deste relé.

Descrição do IED
Utilizado opcionalmente apenas com propósito documentacional.

Ponto Flutuante (Direto ou Invertido) :
Utilizado para informar a ordem de recepção das palavras do ponto flutuante.

Inteiros Longos (Direto ou invertido):

Utilizado para informar a forma de recepção das palavras do inteiro longo.

Bytes de Palavras 16bits (Direto ou invertido):

Utilizado para informar a forma de recepção das palavras de 16 bits.

21.1.2 Tipos De Pontos

Os tipos de pontos suportados, a serem cadastrados na tabela TIPOS DE PONTOS, são os seguintes:

Sigla	Código	Tipo de Sinal	Tipo de Ponto	Descrição
EAG	30	Analógico	Entrada	Entradas Analógicas
MAN	27	Digital	Saída	Execução de manobras
EST	26	Digital	Entrada	Entradas Digitais Lógicas
EVP	23	Digital	Entrada	Eventos de proteção
EVC	22	Digital	Entrada	Eventos de controle
EIO	20	Digital	Entrada	Entradas Digitais Campo
SIO	21	Digital	Saída	Saídas Digitais Campo
SY	6	Digital	Entrada	Variáveis de sistema (Timeout)

21.1.3 Endereçamento dos pontos na tabela CANAISPEC

O endereçamento físico na tabela CANAISPEC é o seguinte:

a) **Endereço1** - É o endereço físico do Relê, sendo único entre todos os Reles conectados a um mesmo canal, na faixa de 1 a 255.

b) **Endereço2** - É o endereço do ponto propriamente, iniciando em zero para cada um dos tipos de pontos.

O Endereco2 para entradas analógicas (EVP) deve estar na faixa de 0 (ZERO) a 65535. Essas entradas podem ser do tipo Float ou Long Integer. Para indicar que o ponto é do tipo Long Integer, basta adicionar ao final do endereco2 a letra ":L". Se o ponto for do tipo Float, basta colocar o endereço do ponto sem complementação.

O Endereco2 para entradas digitais EST é da seguinte forma X:Y onde X = Byte da mensagem de Status Request, e Y é o bit no byte onde estará disponível a informação referente ao ponto.

O Endereco2 para pontos EIO e SIO: X:Y onde X = Byte da mensagem de Status I/O Request, e Y é o bit no byte onde estará disponível a informação referente ao ponto.

O Endereco2 para pontos MAN, EVP, EVC deve estar na faixa de 0 (ZERO) a 65535, correspondendo ao número da manobra/Evento de proteção/evento de controle cadastrado na base de dados de configuração do Relê.

O endereco2, para pontos SY, devem obedecer a tabela abaixo, sendo utilizado para reportar estado da comunicação com os Reles e o erro associado à manobra realizada.

ENDERECO2	DESCRIÇÃO DO ERRO
32	CPU COM ERRO DE COMUNICAÇÃO
33	CPU COM ERRO DE COMUNICAÇÃO
34	ACESSO NEGADO:ERRO DE SINTAXE
35	ACESSO NEGADO:AGUARDANDO STATUS
36	ACESSO NEGADO:AGUARDANDO PARÂMETROS
37	ACESSO NEGADO:EQUIPAMENTO OCUPADO
38	ACESSO NEGADO:NÃO EXISTE EVENTO
39	ACESSO NEGADO:ERRO DE FORMATO
40	ACESSO NEGADO:SENHA INVÁLIDA
41	EVENTO DE ERRO NAO CATALOGADO
49	COMANDO INTERTRAVADA
50	NAO EXISTE COMANDO
51	COMANDO INCONSISTENTE
52	COMANDO BLOQUEADO
53	COMANDO JÁ TERMINADO
54	COMANDO NÃO TERMINADO
65	PARÂMETRO FORA DA FAIXA
66	NÃO EXISTE PARÂMETRO
67	PARÂMETRO INCONSISTENTE
68	ERRO DE ESCRITA/LEITURA DE PARÂMETROS
69	FALHA DE CONFIRMAÇÃO DE PARÂMETROS
70	FALHA NA EEPROM
82	NÃO EXISTE O CONTADOR
84	ERRO DE ESCRITA DE CONTADOR
85	ERRO DE CONFIRMAÇÃO DE CONTADOR
114	NÃO EXISTEM EVENTOS
115	EVENTO INCONSISTENTE
130	NÃO EXISTEM DADOS OSCILOGRÁFICOS
132	OSCILOSGRAFIA EM PROGRESSO

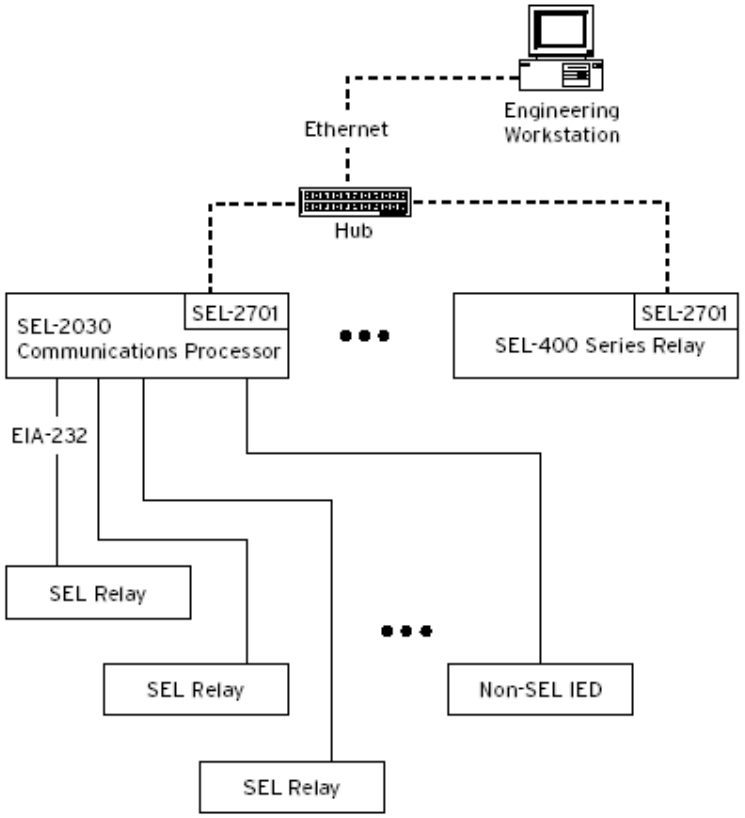
146	NÃO EXISTE RESPOSTA
148	RESPOSTA INCONSISTENTE
162	NÃO EXISTE DEMANDA
163	DEMANDA INCONSISTENTE

22. TLNS2030

O módulo AVTLNS2030.DLL é utilizado para a comunicação entre o ***ActionView*** e o concentrador SEL – 2030 (SCHWEITZER ENGINEERING LABORATORIES), dispositivos de aquisição de dados que utilizam o protocolo MODBUS e outros. A comunicação é feita através da utilização da rede local Ethernet TCP-IP.

O ActionView*,* através deste módulo de comunicação, abre uma sessão TELNET no SEL-2030, e passa a usar comandos como VIEW para obter os dados armazenados nas áreas dedicadas a cada uma das portas do SEL-2030.

Nestas portas estão conectados IEDs da própria SEL, ou de outros fabricantes. O esquema abaixo ilustra a arquitetura mencionada.



Nesta implementação são suportadas leituras de posições de memória, como definidas pelo usuário e sua conversão para vários tipos de dados, como real, inteiro, inteiro longo, bits.

O sistema suporta também funções de escrita simples, utilizando comandos com STORE do TELNET do SEL-2030

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

- VIEW **P**:**E** nr **T** onde: **P** = Porta do Concentrador, **E** = Endereço inicial em Hexadecimal e **T** = total de endereços a serem lidos a partir de e
- STO **P**:**E** valor
- 20EVENT

O tipo de função escolhida pelo módulo de comunicação para a leitura ou escrita depende do tipo de ponto definido no ***ActionView***, conforme a tabela de definição dos pontos para o ***ActionView***.

22.1 Configuração de Canais Telnet Sel-2030

O significado dos parâmetros da secção [CANALn] é o mesmo definido para outros módulos de comunicação, e pode ser encontrados na Seção Parâmetros de Inicialização deste manual.

Os parâmetros específicos podem ser configurados na janela de propriedades do canal na ficha TLNS2030.

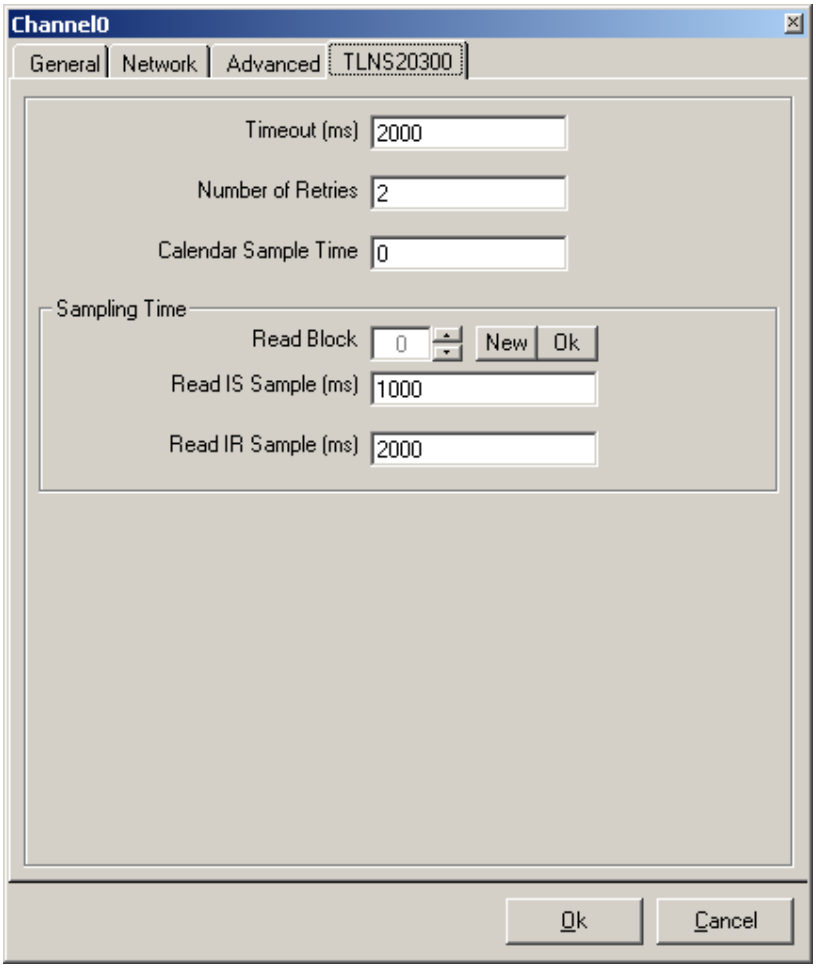


Figura 108 - Ficha de Propriedades do Canal com protocolo TLNS2030.

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 concentrador SEL2030 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 o evento de Falha de Comunicação com o concentrador.

RelayType = SEL

Tipo de relé, utilizado para identificar módulos especializados para o tratamento de eventos destes dois tipos de relés. No caso de não haver tratamento de Eventos especificar XXX.

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.

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.

22.2 Configuração de devices Telnet Sel-2030

A configuração dos IEDs neste protocolo, exige apenas a especificação do endereço do dispositivo.

Este endereço é o próprio número da porta de comunicação na qual o IED está conectado no SEL-2030.

Caso houver mais de um SEL-2030 na instalação, sendo lido pelo Spin ActionView, para os seguintes, deve-se somar 100 unidades para cada novo SEL.-2030.

Ex: sejam as portas 2 e 5.

No primeiro SEL os endereços são 2 e 5.

No segundo SEL os endereços serão 102 e 105

No terceiro SEL os endereços serão 2020 e 205.

Figura 109 – Ficha de Configuração d IED

22.2.1 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 definidos vários tipos de pontos que permitem tais escolhas, conforme o formato da base de dados do equipamento sendo conectado.

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

Num	Sigla	A/D	Tipo	Descrição / Função Utilizada	Modulo
0	OS	D	I	Output Status – Bits	TLNS2030
1	IS	D	I	Input Status – Bits	TLNS2030
3	IR	A	I	Input Register – 16 bit Word	TLNS2030
4	OR	A	I	Output Register – 16 bit Word	TLNS2030
6	SY	D	I	Pontos do Sistema (comunicação)	TLNS2030
13	SIR	A	I	Input Register - Signed	TLNS2030
14	SOR	A	I	Output Register - Signed	TLNS2030
23	FIR	A	I	Input Register – Float (2 Words)	TLNS2030
24	FOR	A	I	Output Register – Float (2Words)	TLNS2030
43	DIR	A	I	Input Register – double (4 Words)	TLNS2030
44	DOR	A	I	Output Register – double (4 Words)	TLNS2030
53	LIR	A	I	Input Register – Long (Inteiro 32 bits)	TLNS2030
54	LOR	A	I	Output Register – Long (inteiro 32 Bits)	TLNS2030
63	BIR	D	I	Input Register – Acesso a Bits	TLNS2030

Num	Sigla	A/D	Tipo	Descrição / Função Utilizada	Modulo
64	BOR	D	I	Output Register – Acesso a Bits	TLNS2030
7	SD	D	O	Preset Single Register (saída digital em register de 16 bits)	TLNS2030
9	SA	A	O	Preset Single Register (saída analógica, inteiro 16 bits)	TLNS2030
5	EV	D	I	Tratamento Especial de Eventos COM alteração do estado na base de dados	TLNS2030
8	EVX	D	I	Tratamento Especial de Eventos SEM alteração do estado na base de dados	TLNS2030
65	SFC	D	O	Force Single Coil –	TLNS2030

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).

22.2.2 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 na representação IEEE-866.

A última coluna indica a Função, no módulo TLNS2030 a ser utilizada na operação 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 (saída

Sigla	Endereço2	Formato	Função de Leitura
			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 (Saída Analógica ou set point). O valor enviado é o atualmente existente como valor atual na variavel de saída.
SFC	<referencia do bit>	Bit	Force Single Coil - Envia um código Modbus ON ou OFF, que deve estar no campo de Parâmetro de saída na base de dados ***ActionView***
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)

22.2.3 Endereçamento dos pontos na tabela CANAISPEC

O endereçamento físico na tabela CANAISPEC é o seguinte:

a) **Endereço1** – Tem a forma <número do concentrador><endereço utr>:<número Bloco de leitura>. O primeiro é o número do canal do concentrador, o segundo é da porta do concentrador, estes dois são únicos entre todos os Concentradores conectados em uma instalação. Além do endereço físico, deve ser especificado o número de um Bloco de Leitura. Por Ex: 01:2 indica Concentrador do canal 0 (zero) Porta 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 Porta. No mesmo bloco podem estar pontos de várias representações, como inteiro, float, long, etc.... 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.

A não especificação do número do bloco, indica bloco de leitura 0. Durante a leitura da tabela CanaisPec, o módulo de comunicação TLNS2030 definirá os blocos de leitura como sendo o conjunto de pontos com o mesmo Número de Bloco e Mesma Porta, 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 TLNS2030. O importante é que seja aceito e conhecido pelo equipamento escravo TLNS2030, como definindo área que pode ser acessada. Pode ser especificado

em Decimal ou em Hexadecimal. Para especificação em hexadecimal, deverá ser incluido 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 Endereco2 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 Endereco2, 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 único bit, não é necessário especificar o número de bits.

Ex:

a. IR endereço 2108:5 – Bit 5 do registro 2108
b. OR endereço 150DH:6:2 – Campo de bits do bit 5 por 2 (portanto é bits 5 e 4) do registro 150D (em hexa)

Pontos para Falha de Comunicação - Pontos de Sistema (SY=6)

É possível a definição de um ponto para a supervisão de TIMEOUT na comunicação com o equipamento Modbus escravo, que tenha endereço da forma:

SY <endereço1> = Endereço do equipamento

<endereço2> = 1

22.2.4 Seqüência de Eventos para o SEL-2030

Foi implementada função especial para a leitura de eventos do SEL-2030. A área a ser lida é a 20EVENT, ampliada para um número maior de eventos. Trata-se de uma área formatada como um relatório que, após chegar ao número máximo de N de eventos, continua retendo os últimos N eventos (números maiores).

Para se identificar o evento, além do “Timestamp”, aparece o “tag” utilizado na nomenclatura da SEL para o ponto em questão, e a ação ocorrida. O primeiro número é o número da linha do relatório, variando a cada novo evento.

O quadro a seguir apresenta exemplo desta listagem.

```
>view 1:char
Port 1,  Data Region CHAR   Data

_YEAR = 2001  DAY_OF_YEAR = 198 (07/17)  TIME = 16:08:10.078
CHAR = \002
SEL-311C POTT         Date: 07/17/01    Time: 16:08:10.987
ITAJAI

FID=SEL-311C-R101-V0-Z001001-D20000619       CID=A207
```

```
#    DATE     TIME          ELEMENT        STATE

30   07/10/01 14:28:18.088  OUT102          Deasserted
29   07/10/01 14:28:29.562  OUT101          Asserted
28   07/10/01 14:28:29.562  OUT103          Asserted
27   07/10/01 14:28:29.587  IN101          Asserted
26   07/10/01 14:28:29.587  OUT101          Deasserted
25   07/10/01 14:28:29.587  OUT103          Deasserted
24   07/10/01 14:31:16.862  OUT102          Asserted
23   07/10/01 14:31:16.875  IN101          Deasserted
22   07/10/01 14:31:17.012  OUT102          Deasserted
21   07/10/01 14:42:00.272  IN101          Asserted
20   07/10/01 14:53:55.939  OUT102          Asserted
19   07/10/01 14:53:55.951  IN101          Deasserted
18   07/10/01 14:53:56.089  OUT102          Deasserted
17   07/10/01 15:01:47.721  OUT101          Asserted
16   07/10/01 15:01:47.721  OUT103          Asserted
15   07/10/01 15:01:47.742  IN101          Asserted
14   07/10/01 15:01:47.742  OUT101          Deasserted
13   07/10/01 15:01:47.742  OUT103          Deasserted
12   07/10/01 16:03:09.967  OUT102          Asserted
11   07/10/01 16:03:09.980  IN101          Deasserted
10   07/10/01 16:03:10.117  OUT102          Deasserted
9    07/10/01 16:09:41.944  OUT101          Asserted
8    07/10/01 16:09:41.944  OUT103          Asserted
7    07/10/01 16:09:41.965  IN101          Asserted
6    07/10/01 16:09:41.965  OUT101          Deasserted
5    07/10/01 16:09:41.965  OUT103          Deasserted
4    07/10/01 16:11:15.565  OUT102          Asserted
3    07/10/01 16:11:15.577  IN101          Deasserted
2    07/10/01 16:11:15.714  OUT102          Deasserted
1    07/16/01 16:05:54.447   Relay newly powered up
\003
```

Para a identificação e apresentação dos eventos no ***ActionView*** , as seguintes providências devem ser tomadas:

(1)- Especificar os parâmetros gerais para o Canal, referentes a Eventos na seção TLNS2030n, como a seguir:

```
TimeReadEvents=10                ;periodicidade de leitura de eventos
 RelayType=SEL                   ;define este tratamento para relé SEL
 EventActions=ASSE*1|DEAS*0|OPEN*0|CLOS*1|
```

O parâmetro *EventActions* é uma cadeia de caracteres que define o prefixo de palavras de AÇÃO existentes no relatório para os pontos considerados, e como devem ser entendidos, como um 1 ou como um Zero, para servir de estado na base de dados em tempo real para o ponto em questão.

(2)- Especificar os parâmetros referentes a Eventos na seção TLNS2030n, para cada Utr, como a seguir

```
EventRecordSize1=80              ;tamanho em Registers de cada
                                 ;evento com certa folga
```

```
EventRecordsNumber1=30      ;Número de eventos da area
EventRecordArea1=12330      ;Endereço inicial da área ;aproximado, mas
                            ;anterior ao inicio do primeiro evento
EventCharsPerRegister1=1    ;Formatação da área PARSE=3)
```

Obs (1): O endereço inicial da área de eventos é fixo. Mas, como se trata de um relatório, o seu cabeçalho tem tamanho variável. Para encontrar o primeiro evento, é feita a leitura de conjuntos de 80 Registros, a partir do endereço especificado em EventRecordArea<n> até se encontrar o texto “STATE”<cr><lf>.

Obs (2): Utilizando PARSE=4 na área de eventos, na configuração dos relés SEL, se obtém 2 caracteres por registro. Neste caso, deve-se ler a metade dos registros para se obter um evento de, aproximadamente, 70 caracteres. Os parâmetros são:

```
EventRecordSize1=35         ;tamanho em Registers de cada evento com certa
                            ;folga
EventRecordsNumber1=30      ;Número de eventos da area
EventRecordArea1=12330      ;Endereço inicial da área aproximado mas
                            ;anterior ao inicio do primeiro ;evento.
EventCharsPerRegister1=2    ;Formatação da área (PARSE=3)
```

Para cada ponto cujo evento se deseja este tratamento, incluí-lo na tabela CanaisPec como ponto tipo evento EV. Obviamente, para isto, deverá já ter sido incluído como um ponto na base de dados do ***ActionView*** com Seqüência de Alarme tipo 5 ou 6 Somente Eventos. Neste caso, o Endereço2 não tem utilização, mas deve ser especificado como um número seqüencial. A identificação será feita pela sigla da Variável, já que não há endereço do ponto no relatório. Exemplo:

TxtGroup	txtVariable	Endereco1	Tipo	Endereco2	**txtModulo**
CET01C2	IN101	1	5	1	TLNS2030
CET01C3	OUT103	1	5	5	TLNS2030
CET01C2	IN102	1	5	2	TLNS2030
CET01C2	OUT101	1	5	3	TLNS2030
CET01C2	OUT102	1	5	4	TLNS2030

22.3 Exemplo de configuração do SEL-2030 e um SEL-351

Nos testes de implementação deste protocolo, foram utilizados um SEL-2030 e um SEL-351. Para leitura e escritas de pontos típicos de um alimentador.

Configuração do SEL-2030

A porta para conexão TELNET , através do módulo SEL-2701 é a porta 18, as configurações a seguir foram obtidas via TELNET:

```
*>>who

SEL 2030 LABORATORIO                Date: 03/14/03    Time: 11:00:33
FID=SEL-2032-R100-V0-Z000000-D20030115          FID=SLBT-2030-R101-V0-D980121
```

```
Port# Device    Protocol   Parameters  Identification
1     Unused
2     SEL IED   SEL        19200,8,1,N SEL-351A
3     Unused
4     SEL-351   SEL        19200,8,1,N FEEDER1
5     SEL IED   SEL        19200,8,1,N SEL-387
6     SEL IED   SEL        19200,8,1,N SEL-587
7     SEL IED   SEL        19200,8,1,N SEL-421
8     SEL IED   SEL        19200,8,1,N SEL-501
9     SEL IED   SEL        19200,8,1,N SEL-551
10    SEL IED   SEL        19200,8,1,N SEL-352
11    Other IED Ascii      9600,8,2,N  3010
12    SEL IED   SEL        19200,8,1,N SEL-311L
13    SEL IED   SEL        19200,8,1,N 321-SPIN
14    Master    SEL        9600,8,1,N  MASTER LOCAL
15    SEL IED   SEL        19200,8,1,N SEL-701
16    Master    DNP        9600,8,1,N  master dnp
17    SEL-2711  Modbus+    CTI:HS,SBt:S
18*   SEL-2701  Ethernet   VTm:HS,FTx:S,CTI:HS,TIm:S,SBt:S
F     Master    SEL        9600,8,2,N
```

Na porta 4 está a configuração do SEL-351.

Na porta 18 foi feita a configuração do SEL-2701, para servidor TELNET que pode ser vista a seguir

```
showset 18

Port communications settings for Port 18

PORT:18
SENDTIME= N
XON_XOFF= Y
TIMEOUT = OFF
TERTIME1= OFF
TERSTRING="\004"
TERTIME2= OFF
 IPADDR = "10.10.10.203"
SUBNETM = "255.255.255.000"
 DEFRTR = "10.10.10.101"
NETPORT = "B"
FAILOVR = "Y"
  FTIME = 20
NETASPD = "A"
NETBSPD = "A"

FTPSERV = "Y"
FTPCBAN = "SEL-2701 FTP SERVER"
FTPIDLE = 20
FTPANMS = "Y"
FTPAUSR = "2AC"

 T1CBAN = "SEL-2030 TERMINAL SERVER\n\nClique ENTER para comecar\n\n1-> Digite
ACC\n2-> Digite  PORT (numero da porta do rele)\n"
 T1INIT = "Y"
 T1RECV = "Y"
 T1PNUM = 23
 T2CBAN = "SEL-2701 TERMINAL SERVER:"
 T2RECV = "Y"
```

```
 T2PNUM = 1024
  TIDLE = 5

  HOST1 = ""
 IPADR1 = ""
  HOST2 = ""
 IPADR2 = ""
```

(As demais especificações não são importantes.)

Configuração do SEL-351

A configuração da porta do 351 é mostrada a seguir:

```
Level 2
 *>showset 4 p

Port communications settings for Port 4

PORT:4
DEVICE  = S
CONFIG  = Y

PORTID  ="FEEDER1"
BAUD    = 19200
DATABIT = 8    STOPBIT = 1    PARITY  = N
RTS_CTS = N    XON_XOFF= Y
TIMEOUT = 30.0
```

Para a definição das áreas a serem definidas na região da porta 4, foram feitas as seguintes especificações:

```
 *>> shouset 4 a
Automatic message settings for Port 4
AUTOBUF = Y
STARTUP ="ACC\nOTTER\n"
SEND_OPER= Y
REC_SER = Y
NOCONN  = NA

MSG_CNT = 4

ISSUE1  = T01:00:00.0
MESG1   = "TIME \RI;01:GLOBAL:_HOURS/:\RI;01:GLOBAL:_MINS/:\RI;01:GLOBAL:_SECS
/\n DATE \RI;01:GLOBAL:MONTH//\RI;01:GLOBAL:DATE//\RI;07:GLOBAL:_YEAR/\n"
PARSE1  = 0    DELAY1  = ON
ISSUE2  = P00:00:01.0
MESG2   = 20METER
ISSUE3  = P00:00:01.0
MESG3   = 2
ISSUE4  = P00:00:10.0
MESG4   = "SER 20\n"
PARSE4  = 3
NUM4    = 1    DELAY4  = ON

Press RETURN to continue

CHECK4  = N
```

```
ARCH_EN = N

USER    = 0
```

Para a definição de um Disjuntor e duas seccionadoras que podem ser comandados, foram feitas as especificações a seguir:

```
*>>showset 4 l
Logic settings for Port 4
SBR1    = 4:CMD1
CBR1    = 4:CMD2
SRB1    = 4:CMD3
CRB1    = 4:CMD4
SRB2    = 4:CMD5
CRB2    = 4:CMD6
```

O mapa geral para a porta 4 ficou desta maneira:

```
*>>map 4
Port 4 Database Assignments

 Region    Data Type   # Records

 GLOBAL    --
 LOCAL     --
 BUF       --
 D1        Unused
 D2      B METER
 D3      B TARGET
 D4      A CHAR
 D5        Unused
 D6        Unused
 D7        Unused
 D8      B STATE
 A1        Unused
 A2        Unused
 A3        Unused
 USER      Unused
```

A parte referente a medições ficou com o endereçamento mostrado a seguir:

```
□*>>□map 4 meter bl
□
Port 4,  Data Region METER  Map
Data Item    Starting Address   Type   Bit Labels
_YEAR        2800h              int
DAY_OF_YEAR  2801h              int
TIME(ms)     2802h              int[2]
MONTH        2804h              char
DATE         2805h              char
YEAR         2806h              char
HOUR         2807h              char
MIN          2808h              char
SECONDS      2809h              char
MSEC         280Ah              int
IA           280Bh              float[2]
IB           280Fh              float[2]
IC           2813h              float[2]
IN           2817h              float[2]
```

```
VA          281Bh          float[2]
VB          281Fh          float[2]
VC          2823h          float[2]
VS          2827h          float[2]
FREQ        282Bh          float[2]
VBAT        282Fh          float[2]
IAB(A)      2833h          float[2]
IBC(A)      2837h          float[2]
ICA(A)      283Bh          float[2]
VAB(V)      283Fh          float[2]
VBC(V)      2843h          float[2]
VCA(V)      2847h          float[2]
PA(MW)      284Bh          float
QA(MVAR)    284Dh          float
PB(MW)      284Fh          float
QB(MVAR)    2851h          float
PC(MW)      2853h          float
QC(MVAR)    2855h          float
P(MW)       2857h          float
Q(MVAR)     2859h          float
I0(A)       285Bh          float[2]
I1(A)       285Fh          float[2]
I2(A)       2863h          float[2]
V0(V)       2867h          float[2]
V1(V)       286Bh          float[2]
V2(V)       286Fh          float[2]
```

```
*>>map 4 target bl

Port 4,  Data Region TARGET  Map

Data Item    Starting Address   Type   Bit Labels

_YEAR        3000h            int
DAY_OF_YEAR  3001h            int
TIME(ms)     3002h            int[2]
TARGET       3004h            char[64]
             3004h            *    *    *    STSET *    *    *    *
```

Configuração da Tabela de Endereços

Neste exemplo, foi configurado um Grupo de pontos com a sigla FEEDER3, para abrigar os pontos do SEL-351 da porta 4, conforme mostrado na figura seguinte.

As medições estão com os nomes e endereços de acordo com o mostrado acima para a configuração da área METER. Note o endereço1 = 4, e a definição do bloco de dados 2 (4:2) para a leitura destas medidas.

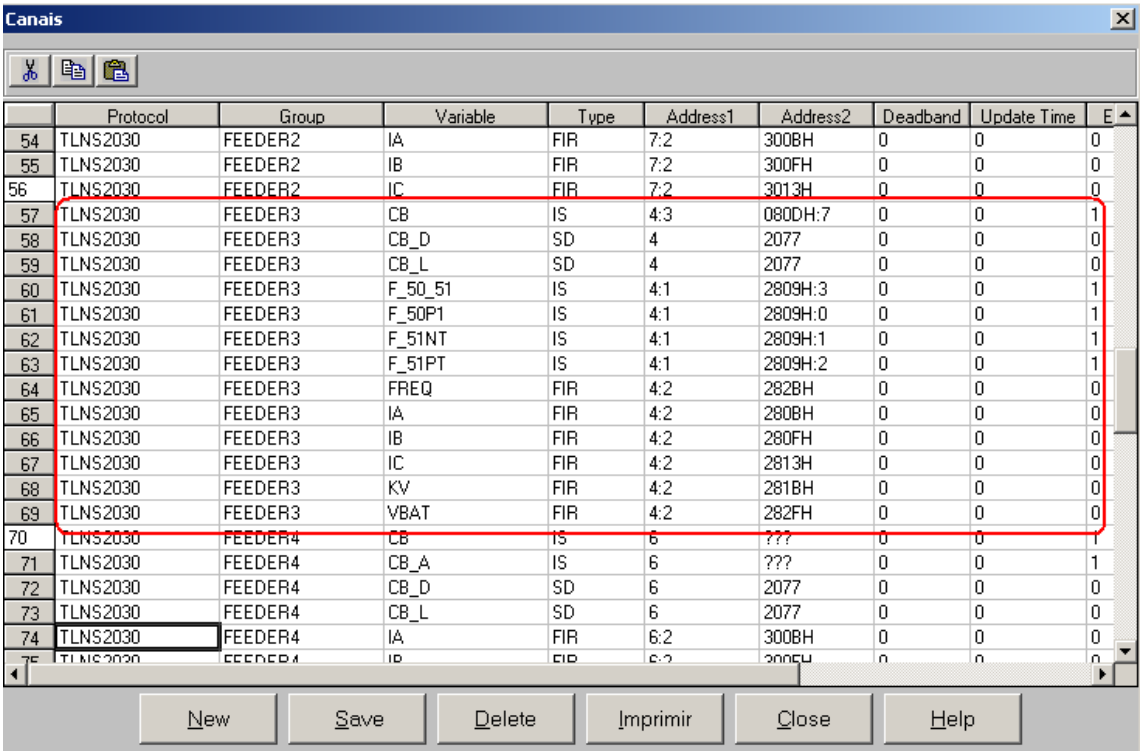
Foram configurados alguns pontos da área TARGET, representando atuações como F_50_51 e outros F_XXX. Porém, não lhes foi atribuído o endereço próprio que pode ser obtido no MAP da área TARGET acima. Para efeito de demonstração, atribuiu-se o endereço da palavra que contém o marcador de Segundos da hora atual. Indicando alguns bits desta palavra como sendo cada um dos bits dos tags. Isto dará o efeito de alteração destes estados o tempo todo.

O disjuntor é representado pelos ponto digital de entrada FEEDER3 – CB (sinalização), e os pontos de comando de saída CB_L e CB_D.

Disjuntor aberto CB = 0. Disjuntor fechado CB=1.

Para fechar o disjuntor deve-se escrever o valor 1 no ponto CB_L.

Para abrir o disjuntor deve-se escrever 2 no ponto CB_D.



	Protocol	Group	Variable	Type	Address1	Address2	Deadband	Update Time	E
54	TLNS2030	FEEDER2	IA	FIR	7:2	300BH	0	0	0
55	TLNS2030	FEEDER2	IB	FIR	7:2	300FH	0	0	0
56	TLNS2030	FEEDER2	IC	FIR	7:2	3013H	0	0	0
57	TLNS2030	FEEDER3	CB	IS	4:3	080DH:7	0	0	1
58	TLNS2030	FEEDER3	CB_D	SD	4	2077	0	0	0
59	TLNS2030	FEEDER3	CB_L	SD	4	2077	0	0	0
60	TLNS2030	FEEDER3	F_50_51	IS	4:1	2809H:3	0	0	1
61	TLNS2030	FEEDER3	F_50P1	IS	4:1	2809H:0	0	0	1
62	TLNS2030	FEEDER3	F_51NT	IS	4:1	2809H:1	0	0	1
63	TLNS2030	FEEDER3	F_51PT	IS	4:1	2809H:2	0	0	1
64	TLNS2030	FEEDER3	FREQ	FIR	4:2	282BH	0	0	0
65	TLNS2030	FEEDER3	IA	FIR	4:2	280BH	0	0	0
66	TLNS2030	FEEDER3	IB	FIR	4:2	280FH	0	0	0
67	TLNS2030	FEEDER3	IC	FIR	4:2	2813H	0	0	0
68	TLNS2030	FEEDER3	KV	FIR	4:2	281BH	0	0	0
69	TLNS2030	FEEDER3	VBAT	FIR	4:2	282FH	0	0	0
70	TLNS2030	FEEDER4	CB	IS	6	???	0	0	1
71	TLNS2030	FEEDER4	CB_A	IS	6	???	0	0	1
72	TLNS2030	FEEDER4	CB_D	SD	6	2077	0	0	0
73	TLNS2030	FEEDER4	CB_L	SD	6	2077	0	0	0
74	TLNS2030	FEEDER4	IA	FIR	6:2	300BH	0	0	0

Figura 110 – Tabela de Endereços

23. Gamewell Identiflex 610

Sob o ponto de vista do usuário, existem quatro tipos de ponto: um de entrada digital (ED) e três de saída digital (ACK, SGN e RST), que correspondem aos comandos da central.

Os tipos de pontos suportados são os seguintes:

Sigla	*Código*	*Tipo de Sinal*	*Tipo de Ponto*	*Descrição Gamewell 610*
EA	0	Analógico	Entrada	Entradas Analógicas – não usado
ED	1	Digital	Entrada	Entradas digitais
ACK	3	Digital	Saída	Saída de ACK
SGN	4	Digital	Saída	Saída para silenciar buzina
RST	5	Digital	Saída	Saída para RESET
SY	6	Digital	Entrada	Reservado para controle do sistema

23.1.1 Endereçamento dos pontos na tabela CANAISPEC

O endereçamento físico, que se refere na tabela CanaisPEC é o seguinte:

c) **Endereço1** - É o endereço físico da Central, começa de 1 para a primeira central, 2 para a segunda e assim por diante. Se existir mais de uma central, no arquivo ACTION.INI, serão definidas as portas de cada central.

d) **Endereço2** - É o endereço do ponto propriamente, correspondendo, em variáveis tipo ED, a **Ckt**: xx **Dev**: yy. Assim, o CKT corresponde ao número do circuito que possui alarme e o DEV, do device dentro do circuito. Por exemplo **1:5** corresponde ao device 5 do circuito 1.
No caso de variáveis de saída digital, o endereço 2 deve ser um número inteiro.

24. PROTOCOLO DVR VPON

24.1 Introdução

O módulo AVVPON.DLL é utilizado para comunicação entre o *ActionView* e DVRs (Digital Vídeo Records) de fabricação VPON, utilizando Firmware v2.16 (VP-200), v3.0(VP-300) e v5.04(VP-500), ou mais recente.

O módulo de comunicação é implementado conforme documentação do protocolo fornecida pela VPON, e considera que cada DVR poderá gerenciar até 16 câmeras de vídeo. O protocolo serve para obter do DVR os registros de atuação de alarmes, detecção de movimento, estado de funcionamento de cada câmera, além de permitir o comando de câmeras com característica PTZ (pan, tilt e zoom).

A comunicação é feita em rede sobre protocolo TCP-IP. O módulo pode se comunicar com diversos DVRs (ilimitado). Cada DVR terá seu endereço (IP) e, portanto, utilizará um canal de comunicação do ActionView. Para cada DVR será configurado um canal de comunicação. É previsto até 16 Câmeras em cada DVR.

A camada de aplicação do protocolo constitui-se de solicitações e respostas em “html”, que podem ser feitas diretamente por um browser de internet.

24.2 Sigla do Módulo

Para configurar um canal de comunicação com este protocolo, deve-se escolher a sigla VPONDVR na lista de protocolos da janela CANAIS, no aplicativo de configuração do *ActionView*.

24.3 Tipos de Pontos

A tabela abaixo apresenta os tipos e características dos pontos suportados pelo módulo VPONDVR:

Sigla	Código	Tipo de Sinal	Tipo do Ponto	Descrição do Ponto
	1	Digital	Entrada	Entradas digitais
SCM	4	Digital	Saída	Comando de movimentação da câmera
SRL	5	Digital	Saída	Comando de saída em GPO (relay output)
SY	6	Digital	Entrada	EDS

24.4 Endereçamento dos pontos na tabela CANAISPEC

A configuração da tabela CANAISPEC deve ser feita da seguinte maneira:

Endereço1 - Este campo deve ser preenchido com um endereço de 1 em diante para identificação de cada Câmera da instalação. Para cada DVR, as câmeras têm ordenação de 1 até 16, de acordo com sua conexão na placa de interface com o DVR. O endereço aqui atribuído é, de fato, lógico apenas para identificação dos pontos no ActionView.

Endereço2 – É também um endereço lógico atribuído a cada tipo de informação que se pode obter do DVR, conforme os números e tipos a seguir.

a) Pontos tipo EDS

Este tipo de ponto inclui as variáveis digitais múltiplas que podem ser lidas do DVR. A tabela a seguir apresenta a relação das variáveis referenciadas e os endereços correspondentes:

Endereço2	Descrição
1	Alarm input (GPI) – ponto digital com estados 0 ou 1(=alarm)
2	Relay output (GPO) – ponto digital com estados 0 ou 1(atuado)
3	Estado atual da câmera (ver abaixo)
4	Presença de sinal de vídeo – ponto digital (1=vídeo presente)

O ponto de ESTADO deve ser configurado como digital múltiplo, e contém a última ocorrência enviada pelo DVR sobre a câmera em questão. Os estados são a seguir listados:

0	NORMAL
1	Ocorrência de ALARM INP
2	Ocorrência de RELE OUT
3	Detecção de movimento
4	Perda de sinal de vídeo

c) Pontos tipo SCM

Para cada câmera que tiver a característica PTZ, deve ser configurado um ponto deste tipo para o comando da mesma. O endereço2 será sempre = 1. A janela de visualização e comando de câmeras cmdCamera, desenvolvida no ActionView, supõe que esta variável de saída terá a sigla de ponto com a forma xxx_C, onde xxx é a sigla da variável com a informação ESTADO (endereço2 = 3).

d) Pontos tipo SRL

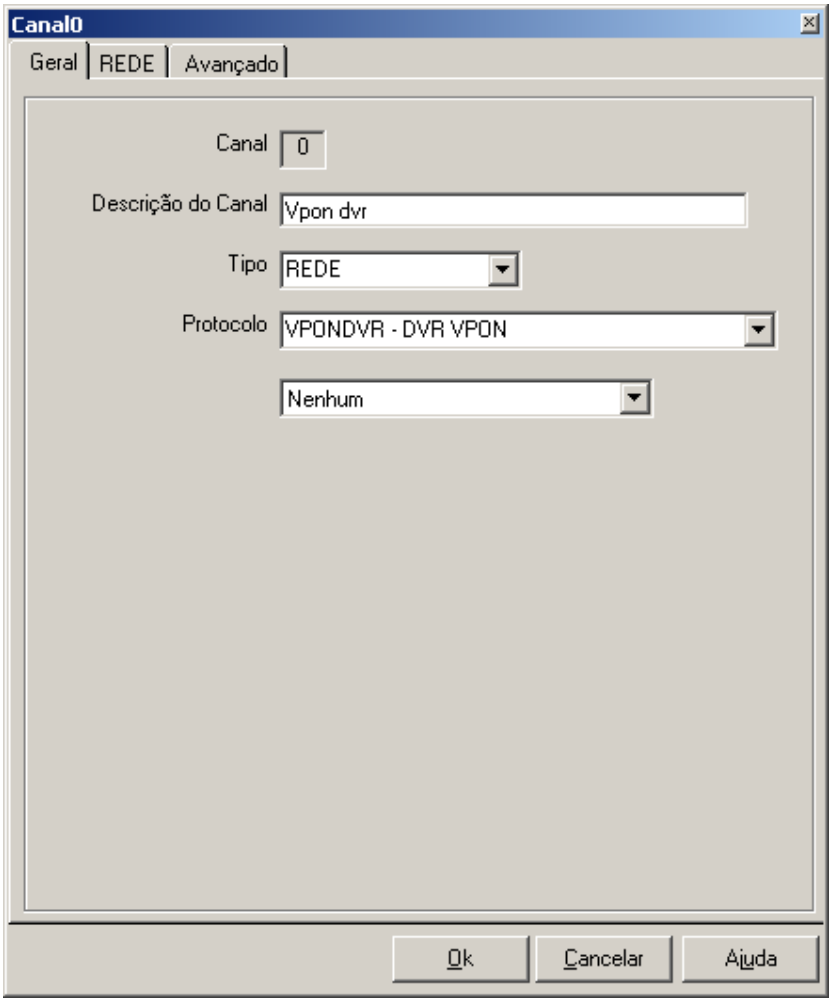
Para cada câmera pode ser definido um ponto deste tipo para comandar o estado do relé output relacionado com esta câmera. Para o comando deve-se enviar o Parâmetro de Saída do ponto com o estado desejado para o relay: 0 = não atuado, 1 = Atuado. O endereço2 destes pontos será sempre 1.

e) Pontos tipo SYS

Para cada canal de DVR pode ser configurado um único ponto do tipo SYS para receber o estado da comunicação entre o ActionView e o DVR. Estados para este ponto serão 0=normal, 1= comunicação com falha.

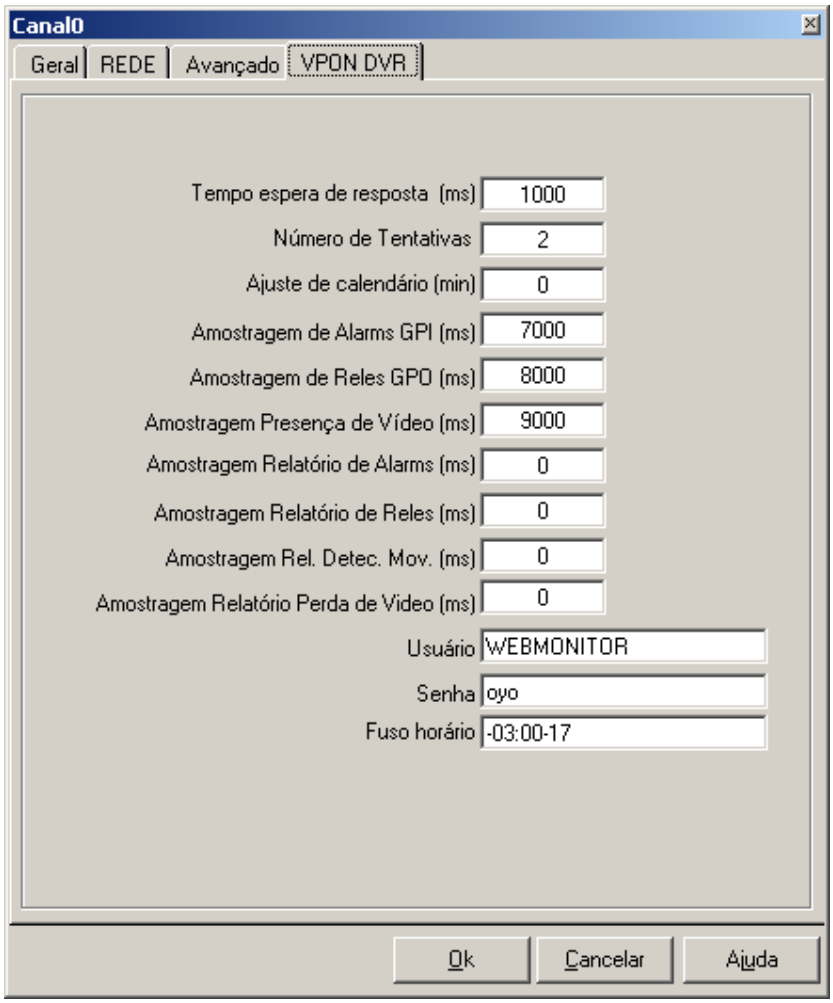
24.5 Configuração de Canais DVR VPON

O módulo de comunicação VPONDVR utiliza canal de rede TCP-IP para a comunicação de dados. Na janela de configuração do canal, aba GERAL, os campos devem ser preenchidos conforme exibido na figura abaixo:



Na aba de configuração REDE, deve ser especificado o canal como CLIENTE e o endereço IP do DVR.

Na aba especifica do DVR VPON, a seguir mostrada, a configuração é feita para vários tempos de amostragem:



Tempo de espera de resposta (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 DVR, será considerada falta. Será considerada uma falha de comunicação caso, consecutivamente, esta falta de resposta ocorrer MAX_RETRIES vezes seguidas (Veja parâmetro a seguir).

Numero de tentativas (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 o evento de Falha de Comunicação com o concentrador.

Ajuste de Calendário (TimeCalendar = 20 em minutos)

Periodicidade no envio de ajuste de data e hora para o equipamento DVR conectado neste canal. Valor 0, indica para nunca enviar calendário. A escrita depende de implementação própria, para cada tipo de equipamento. Este ajuste, ao ser feito, causa “boot” do DVR, devendo ser minimizado o seu uso.

Amostragem de alarmes GPI (TimeAlarms=1000 , em milissegundos)

Periodicidade na solicitação do estado atual das entradas digitais (Alarm inputs ou General Purpose Input) associados a cada camera no DVR. Valor 0, indica para nunca enviar esta solicitação.

Amostragem de Relays GPO (TimeRelays=1000 , em milissegundos)

Periodicidade na solicitação do estado atual das saidas relés (General Purpose Outptus) associados a cada câmera no DVR. Valor 0, indica para nunca enviar esta solicitação.

Amostragem de presença de vídeo (TimePVideo=1000, em milissegundos)

Periodicidade na solicitação do estado atual dos sinais Presença de Vídeo associados a cada câmera no DVR. Valor 0, indica para nunca enviar esta solicitação.

Amostragem do Relatório de Alarmes (TimeLogAlarms=1000, em milissegundos)

Periodicidade na solicitação de leitura do relatório (log) de eventos do tipo Alarm Input com a indicação de data de ocorrência, estado para cada camera no DVR. Valor 0, indica para nunca enviar esta solicitação.

Amostragem do Relatório de Relays Outputs (TimeLogRelays=1000, em milissegundos)

Periodicidade na solicitação de leitura do relatório (log) de eventos do tipo alteração de estado de saídas relés, com a indicação de data de ocorrência e estado para cada câmera no DVR. Valor 0, indica para nunca enviar esta solicitação.

Amostragem do Relatório de Detecção de Movimento (TimeLogDetectMoves=0, em milissegundos)

Periodicidade na solicitação de leitura do relatório (log) de eventos do tipo detecção de movimento com a indicação de data de ocorrência, e estado para cada camera no DVR. Valor 0, indica para nunca enviar esta solicitação.

Amostragem do Relatório de Perda de Sinal de Vídeo (TimeLogLostVideo=0, em milissegundos)

Periodicidade na solicitação de leitura do relatório (log) de eventos do tipo perda de sinal de vídeo com a indicação de data de ocorrência, e estado para cada camera no DVR. Valor 0, indica para nunca enviar esta solicitação.

Usuário (User=WEBMONITOR)

Identificação do usuário, como cadastrada no DVR.

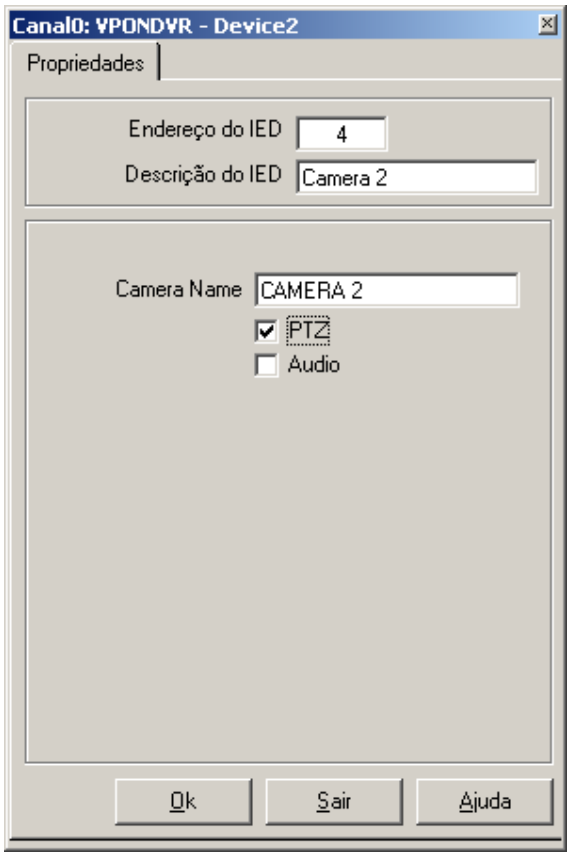
Senha (Password=oyo)

Senha para este usuário, como cadastrada no DVR..

Fuso Horário (TimeZone=-03:00-17)

Fuso horário do local na forma acima. Consultar os coódigos, 17- é Brasilia-DF, na página de configuração do DVR.

24.6 Configuração de Devices DVR VPON



Os campos da janela são descritos a seguir:

- *Endereço do IED*: deve conter o endereço da câmera como especificado da base de dados do *ActionView*. A ordenação de 1 em diante das câmeras coincide com a ordenação de entradas na placa do DVR.
- *Descrição do IED*: preenchimento facultativo. Pode ser usado para registrar a identificação da câmera.
- *Câmera Name*: Identificação ou nome da câmera, como configurado no DVR. Esta identificação é importante, pois é o modo de individualizar por câmera os eventos listados nos relatórios de "logs"
- *PTZ*: deve estar marcado se a câmera possuir a característica PTZ (pan, tilt, zoom), permitindo o seu comando a partir do ActionView.
- *Áudio*: deve estar marcado se a câmera possui áudio associado, permitindo envio e recepção de som a partir do ActionView.

Exemplo de parâmetros de inicialização Canal DVR VPON

```
[Canal0]
RemoteName=192.168.0.123
RemoteNameSlave=192.168.0.123
TryNumber=2
TimeOutWait=2000
```

```
TimeOutRead=2000
Caption=Vpon dvr
System=Nenhum
Driver=VPONDVR
DllName=AVVPON
Tipo=REDE
Port=80
TimeSleepActivate=50
TimeSleepReceive=50
LogReport=0
Mostra Status=1
Mostra Estatisticas=1
IntervaloEstatisticas=500
Protocol=6
FixedSizeMessage=0
PrioridadeParaMestre=0
LocalPort=0
GrupoDasEstatisticas=GRST

[VPONDVR0]
Timeout=1000
MaxRetry=2
TimeAlarms=7000
TimeRelays=8000
TimePVideo=9000
TimeCalendar=0
TimeLogAlarms=0
TimeLogRelays=0
TimeLogDetectMoves=0
TimeLogLostVideo=0
User=WEBMONITOR
Password=oyo
TimeZone=-03:00-17

UtrAddress1=3
UtrAddress2=4
UtrAddress3=5
UtrAddress4=6

PTZ1=1
PTZ2=0
PTZ3=0
PTZ4=0
Audio1=1
```

```
Audio2=0
Audio3=0
Audio4=0
CameraName1=CAM1
CameraName2=CAMERA 2
CameraName4=CAMERA 4
CameraName3=CAMERA 3
Caption1=CAM1
Caption2=Camera 2
Caption3=Camera 3
Caption4=Camera 4
```

25. PROTOCOLO DVR WTS – VideoMon

25.1 Introdução

O módulo AVDVRWTS.DLL é utilizado para comunicação entre o *ActionView* e DVRs (Digital Vídeo Records) de fabricação VideoMon – WTS.

O módulo de comunicação é implementado conforme documentação do protocolo fornecida pela VideoMon, e considera que cada DVR poderá gerenciar até 16 câmeras de vídeo. O protocolo serve para obter do DVR o estado das câmeras e indicação de presença de vídeo nas mesmas, além de permitir o comando de câmeras com característica PTZ (pan, tilt e zoom).

A comunicação é feita em rede sobre protocolo TCP-IP. O módulo pode se comunicar com diversos DVRs (ilimitado). Cada DVR terá seu endereço IP e, portanto, utilizará um canal de comunicação do ActionView. Para cada DVR será configurado um canal de comunicação.

A camada de aplicação do protocolo constitui-se de solicitações e respostas em textos ASCII, que podem ser feitas diretamente via Telnet. Podem ser utilizadas as portas 80 ou 8000.

25.2 Sigla do Módulo

Para configurar um canal de comunicação com este protocolo, deve-se escolher a sigla DVRWTS na lista de protocolos da janela CANAIS no aplicativo de configuração do *ActionView*.

25.3 Tipos de Pontos

A tabela abaixo apresenta os tipos e características dos pontos suportados pelo módulo DVRWTS:

Sigla	Código	Tipo de Sinal	Tipo do Ponto	Descrição do Ponto
EDS	1	Digital	Entrada	Entradas digitais
SY	6	Digital	Entrada	Estado da comunicação com DVR

25.4 Endereçamento dos pontos na tabela CANAISPEC:

A configuração da tabela CANAISPEC deve ser feita da seguinte maneira:

Endereço1 - Este campo deve ser preenchido com um endereço de 1 em diante para identificação de cada Câmera da instalação. O endereço aqui atribuído é, de fato, lógico apenas para identificação dos pontos no ActionView. O endereço físico de cada câmera é especificado na configuração do IED.

Endereço2 – É também um endereço lógico atribuído a cada tipo de informação que se pode obter do DVR, conforme os números e tipos a seguir.

a) Pontos tipo EDS

Este tipo de ponto inclui as variáveis digitais múltiplas que podem ser lidas do DVR. A tabela a seguir apresenta a relação das variáveis referenciadas e os endereços correspondentes:

Endereço2	Descrição
1	Estado atual da câmera (1 = Estado ok).
2	Presença de sinal de vídeo – ponto digital (1=vídeo presente)

Observação:

ESTADO DA CAMERA recebe valor 1 se tudo estiver como configurado no DVR e planejado (câmeras habilitadas com sinal e câmeras desabilitadas “don’t care”); Recebe valor 0 caso não haja sinal para uma câmera habilitada (é enviado o comando **sigstat**).

PRESENÇA DE VIDEO apenas retorna se há ou não sinal para as câmeras, mesmo quando a câmera for forçadamente desligada. O valor 1 indica presença do sinal e 0 falta do sinal (é enviado o comando **signal**)

f) Pontos tipo SYS

Para cada canal de DVR pode ser configurado um único ponto do tipo SYS para receber o estado da comunicação entre o ActionView e o DVR. Estados para este ponto serão 0 = normal, 1 = comunicação com falha.

Deve-se usar como *endereco1* o endereço lógico da primeira câmera deste canal de comunicação (ou deste DVR) (o endereço em UtrAddress1) e como *endereço2* o numero 1 (um).

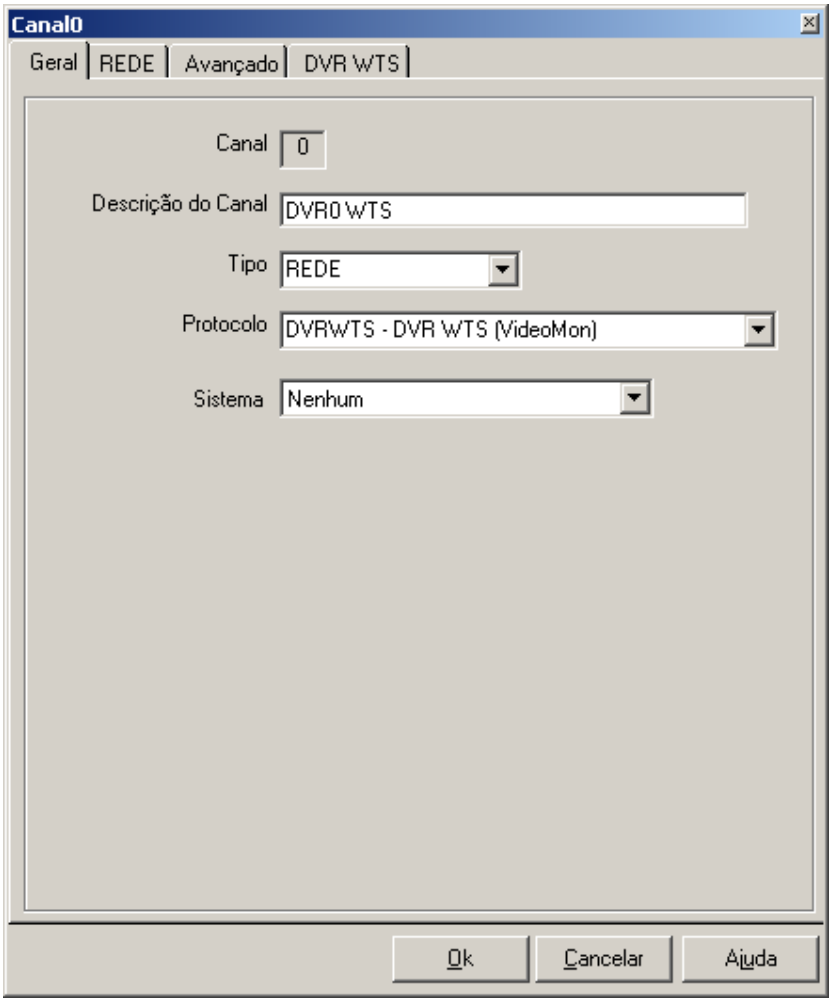
A figura a seguir mostra exemplo de configuração de pontos de sinal de câmeras e de comunicação do DVR (a ultima linha).

Endereços

Protocolo	Grupo	Variável	Tipo	Endereço1	Endereço2	Descrição
DVRWTS	MF_EA_2P_CV201	CV_201	EDS	214	1	CV-201-EA ESTADO DA CÂMERA
DVRWTS	MF_EA_2P_CV202	CV_202	EDS	215	1	CV-202-EA ESTADO DA CÂMERA
DVRWTS	MF_EA_2P_CV203	CV_203	EDS	216	1	CV-203-EA ESTADO DA CÂMERA
DVRWTS	MF_EA_2P_CV204	CV_204	EDS	217	1	CV-204-EA ESTADO DA CÂMERA
DVRWTS	MF_EA_2P_CV205	CV_205	EDS	218	1	CV-205-EA ESTADO DA CÂMERA
DVRWTS	MF_EA_2P_CV206	CV_206	EDS	219	1	CV-206-EA ESTADO DA CÂMERA
DVRWTS	MF_EA_2P_CV207	CV_207	EDS	220	1	CV-207-EA ESTADO DA CÂMERA
DVRWTS	MF_EA_2P_CV208	CV_208	EDS	221	1	CV-208-EA ESTADO DA CÂMERA
DVRWTS	MF_EA_2P_CV209	CV_209	EDS	222	1	CV-209-EA ESTADO DA CÂMERA
DVRWTS	MF_EA_2P_CV210	CV_210	EDS	223	1	CV-210-EA ESTADO DA CÂMERA
DVRWTS	MF_EA_2P_CV211	CV_211	EDS	224	1	CV-211-EA ESTADO DA CÂMERA
DVRWTS	MF_EA_2P_CV212	CV_212	EDS	225	1	CV-212-EA ESTADO DA CÂMERA
DVRWTS	MF_EA_2P_DVR	DVR_201	SY	214	1	DVR-201-EA COMUNICAÇÃO DVR

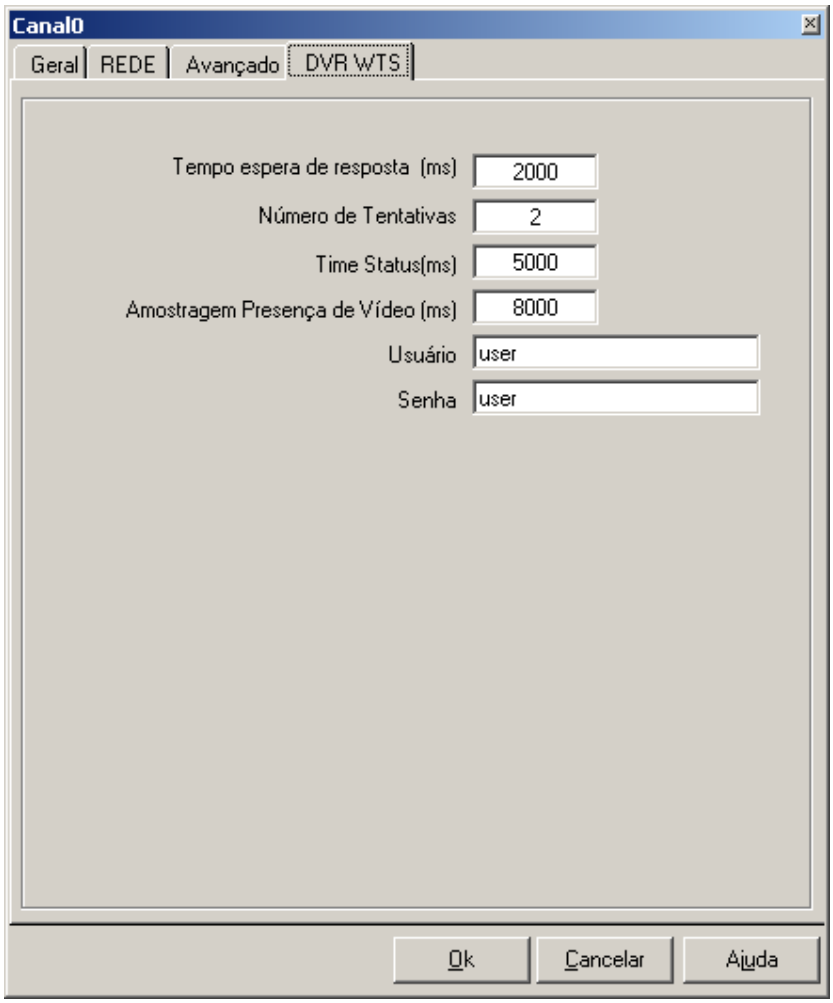
25.5 Configuração de Canais DVR WTS

O módulo de comunicação DVRWTS utiliza canal de rede TCP-IP para a comunicação de dados. Na janela de configuração do canal, aba GERAL, os campos devem ser preenchidos conforme exibido na figura abaixo:



Na aba de configuração REDE, deve ser especificado o canal como CLIENTE, e o endereço IP do DVR.

Na aba especifica do DVR WTS a seguir mostrada, a configuração é feita para vários tempos de amostragem:



Tempo de espera de resposta (Timeout = 2000, em milissegundos)

Tempo, em milissegundos, a partir do qual a não chegada de uma resposta esperada desde o envio de uma solicitação ao DVR será considerada falta. Será considerada uma falha de comunicação caso, consecutivamente, esta falta de resposta ocorrer MAX_RETRIES vezes seguidas (Veja parâmetro a seguir).

Número de tentativas (MaxRetry = 2)

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 o evento de Falha de Comunicação com o concentrador.

Amostragem de Status das Cameras (TimeStatus=5000 , em milissegundos)

Periodicidade na solicitação do Status atual das cameras no DVR. Tempo = 0, indica para nunca enviar esta solicitação.

Amostragem de presença de vídeo (TimePVideo=1000, em milissegundos)

Periodicidade na solicitação da informação de Presença de sinal de Vídeo associados a cada câmera no DVR. Tempo = 0, indica para nunca enviar esta solicitação.

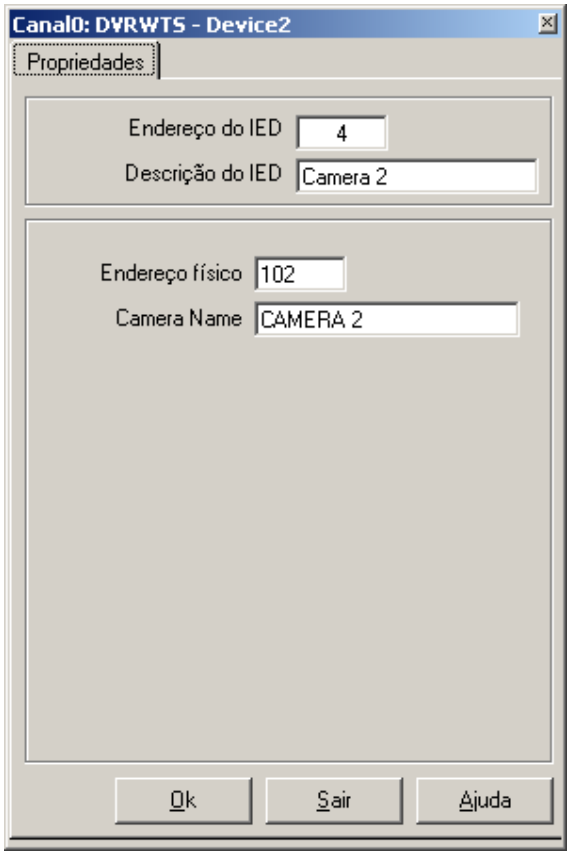
Usuário (User=user)

Identificação do usuário, como cadastrada no DVR.

Senha (Password=user)

Senha para este usuário, como cadastrada no DVR

25.6 Configuração de Devices DVR WTS



Os campos da janela são descritos a seguir:

- *Endereço do IED*: deve conter o endereço da câmera como especificado da base de dados do *ActionView*.
- *Descrição do IED*: preenchimento facultativo. Pode ser usado para registrar a identificação da câmera.
- *Endereço físico:* O endereço físico de cada câmera é formado por um par <numero do Processador><numero da câmera>. Este endereço é utilizado na configuração do ActionView como *Endereço físico da câmera.* Na definição destes endereços se utilizou <numero do processador>*100 + <numero da Câmera>. Número do processador inicia em 1. Número da câmera é de fato o número de ordem da entrada na placa do processador, e inicia em 1.
- *Câmera Name*: Identificação ou nome da câmera, como configurado no DVR. Esta identificação é importante, pois é o modo de individualizar por câmera os eventos listados nos relatórios de "logs".

Exemplo de parâmetros de inicialização Canal DVR WTS

```
[Canal0]
RemoteName=192.168.0.244
```

```
RemoteNameSlave=192.168.0.244
TryNumber=2
TimeOutWait=2000
TimeOutRead=500
Caption=DVR0 WTS
System=Nenhum
Driver=DVRWTS
DllName=AVDVRWTS
Tipo=REDE
Port=80
TimeSleepActivate=50
TimeSleepReceive=50
LogReport=0
Mostra Status=1
Mostra Estatisticas=1
IntervaloEstatisticas=500
Protocol=6
FixedSizeMessage=0
PrioridadeParaMestre=0
LocalPort=0
GrupoDasEstatisticas=GRST
CHN=

[DVRWTS0]
Timeout=2000
MaxRetry=2
TimeStatus=5000
TimeVideoSignal=8000
User=user
Password=user

UtrAddress1=3
UtrAddress2=4
UtrAddress3=5
UtrAddress4=6

InternalAddress1 =101
InternalAddress2 =102
InternalAddress3 =103
InternalAddress4 =104

CameraName1=Camera 1
CameraName2=CAMERA 2
CameraName4=CAMERA 4
```

```
CameraName3=CAMERA 3

Caption1=Camera 1
Caption2=Camera 2
Caption3=Camera 3
Caption4=Camera 4
```