

Action.NET

IEC-61850 Client Communication Protocol

Versão 1.0.1

Manual de Referência

00054.01

JUNHO, 2013

Action.NET – IEC-61850
Client Communication Protocol

Versão 1.0.1

Manual de Referência

00054.01
JUNHO, 2013

Copyright2013®
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

Notas gerais sobre o manual, texto centralizado com espaçamento de 60pt antes do texto, estilo:
NOTA – centralizado.

O alinhamento vertical dessa página é inferior, para tentar manter o texto sobre as alterações sempre alinhado com a margem inferior.

Sendo assim o tamanho dessas notas vai influenciar na posição do título “NOTA” lá no topo da página, quanto mais for escrito mais acima ele ficará.

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 se considera 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.

Nesta página estão exemplificados os estilos para serem utilizados com os ícones de atenção do texto. O estilo é **Atenção – ícones**.



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. INFORMAÇÃO GERAL.....	1
1.1 Sumário	1
1.2 Objetos e Serviço suportados	1
1.3 Funcionamento Geral.....	2
2. CONFIGURAÇÃO DO CANAL.....	3
2.1 Opções de protocolo.....	3
2.2 Interfaces	3
3. CONFIGURAÇÃO DE “NODES”	4
3.1 Comunicação TCP-Ip.....	4
3.2 Parâmetros.....	4
4. CONFIGURAÇÃO DE PONTOS	5
4.1 Introdução aos Objetos de Dados IEC61850	5
4.2 Tipos de pontos	8
4.3 Endereço do ponto	9
5. JANELA BROWSER	12
5.1 Geral	12
5.2 Fontes de Dados.....	13
5.3 Conexão Real com o IED.....	13
5.4 Leitura de Arquivo SCL.....	13
5.5 Data Objects	14
5.6 DataSets	14
5.7 Reports	15
5.8 Janela de Atributos de Reports	15

1. INFORMAÇÃO GERAL

1.1 Sumário

Communication Driver Name: IEC61850

Current Version: 1.0

Implementation DLL: T.ProtocolDriver. IEC61850.dll

Protocol: IEC-61850 Client communication protocol

Interface: TCP/IP

Description: O Cliente IEC61850 Action.NET implementa a parte da norma IEC61850 responsável pelo núcleo de serviços ACSI, como definido na seção 8-1 da referida norma. Utiliza encapsulamento da camada de transporte ISO/OSI em camada de transporte TCP/IP. Realiza comunicação com IEDs (intelligent Electronic Devices), RTUs (Remote Terminal Units) e IO devices compatíveis com este protocolo, atuando como estação Cliente.

Protocol Options: Temporizadores para envio de mensagens de controle do protocolo.

Max number of nodes: User defined

PC Hardware requirements: Standard PC Ethernet interface board;

PC Software requirements: Action.NET system.

1.2 Objetos e Serviço suportados

A Tabela abaixo indica os Objetos e serviços suportados nesta implementação:

OBJETO MMS	OBJETO IEC61850	SERVIÇOS MMS EM USO
Application Process VMD	Server	Initiate Conclude Abort Reject Cancel
Named Variable Objects	Logical Nodes and Data Objects	Read Write InformationReport GetVariableAccessAttribute GetNameList
Named Variable List Objects	Data Sets	GetNamedVariableListAttributes GetNameList DefineNamedVariableList DeleteNamedVariableList GetNameList Read Write InformationReport
Domain Objects	Logical Devices	GetNameList GetDomainAttributes StoreDomainContents

Para o usuário final a forma como os serviços são usados é transparente, este necessita apenas saber usar as interfaces de configuração, amigáveis, para colocar o cliente IEC61850 Action.Net em uso.

1.3 Funcionamento Geral

O Cliente IEC861850 ActionNET trabalha, de forma resumida, com a seguinte sequência de funcionamento:

- (1) Para a configuração de pontos, disponibiliza funcionalidade de “Browsing” em IEDS remotos ou arquivos de descrição/configuração IEC61850 (SCL): CID, ICD, SSD e SCD;
- (2) Conexão em TCP-IP com um ou mais servidores IEC 61850;
- (3) Faz “browseamento” em tempo real, de cada servidor remoto, para levantar os detalhes de sua árvore interna de pontos e para pegar parâmetros de configuração deste (usados para configuração em tempo real do funcionamento do cliente IEC861850 ActionNET). Se não houver sucesso nesta etapa, tenta novamente (o número de tentativas é configurável pelo usuário);
- (4) Faz escrita no servidor remoto de valores configurados pelo usuário.
- (5) Faz uma pergunta de integridade de dados a cada servidor remoto, para isto faz a leitura (solicitada) de todos os DataSets (agrupamento de pontos) contidos no servidor. Se não houver sucesso nesta etapa, tenta novamente. (o número de tentativas é configurável pelo usuário).
- (6) Se houve configuração de uso de Reports IEC61850 (mensagens não solicitada de dados), faz cadastramento de solicitação de Reports junto ao(s) servidor(es) remoto(s) configurado(s). Observação: por definição da norma a cada Report em um servidor remoto, apenas haverá um cliente cadastrado. Segue para a etapa 7.
- (7) São executadas diversas ações em “loop”, e em ordem de disponibilidade destas, até que haja uma condição de queda de conexão, reinicialização ou o término da execução do cliente:
 - a. - Faz “check” de status de conexão. Em caso resposta negativa volta ao passo 2;
 - b. - Se habilitada, faz a leitura por amostragem individual de objetos. Obtém estado, valor, timestamp e qualidade dos objetos;
 - c. - Faz tratamento de Report em caso de chegada de um novo. Observação: o Report pode conter informação desatualizada, caso já se tenha feito uma leitura atual dos pontos neste contido, neste caso as informações não vão para a tela da operação, mas apenas para bases de histórico, eventos e tendências. Um caso onde é comum tal acontecimento é quando é perdida comunicação com o servidor remoto, este acumula os Reports em seu “buffer” (em caso de Buffered Report) de saída e os envia para o cliente assim que a comunicação é retomada.
 - d. - Se habilitada, faz a leitura por amostragem de conjuntos de dados (DataSets);
 - e. - Faz pergunta de integridade;
 - f. - Envio de comandos simples (OPER) e “Selected Before Operate”, SBO e SBOw;

2. CONFIGURAÇÃO DO CANAL

2.1 Opções de protocolo

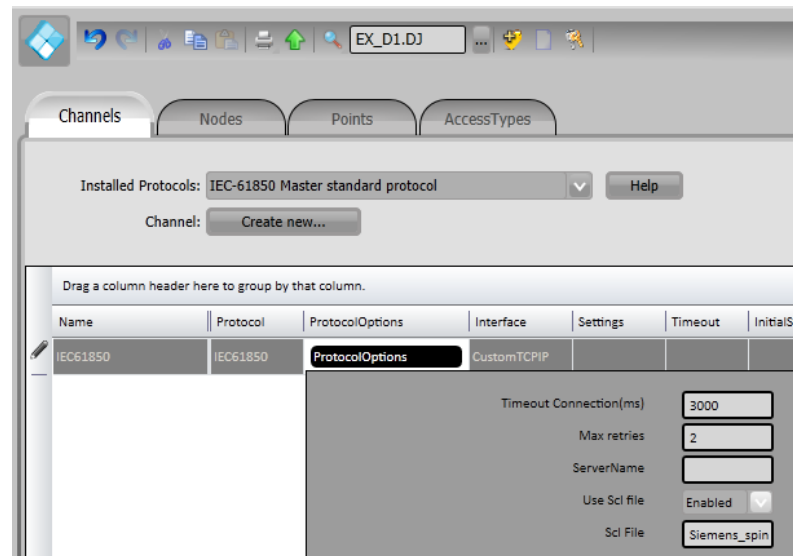


Figura 1 – Opções do Protocolo

t0 – Timeout Connection(ms): Tempo em segundos máximo aceitável para o estabelecimento de conexão TCP IP com o IED escravo. Após este tempo **fecha** a conexão e faz nova tentativa.

t1 – Max retries: Número máximo de tentativas. Parâmetro usado em várias funcionalidades do código para indicar, em caso de tentativa falha, se haverá novas tentativas da operação, antes de sinalizar falha da funcionalidade.

ServerName- Nome “fantasia” do servidor remoto não precisa coincidir com algum nome configurado pelo fabricante.

Use SCL File (Enable/Disable): Se for feita a leitura dos pontos em um arquivo tipo SCL, habilite esta opção.

Scl File: Nome do SCL file se a opção acima está habilitada. A diretório padrão do arquivo SCL é Action.NET Projects. Caso o usuário deseje utilizar outro diretório, deve indicar o caminho completo deste.

2.2 Interfaces

Interface:

- Custom TCP/IP: Esta opção deve ser escolhida para o protocolo em questão.

3. CONFIGURAÇÃO DE “NODES”

Cada nó (node) é uma estação servidora (IED). É possível configurar uma única estação para cada canal.

3.1 Comunicação TCP-Ip

Endereço IP – deve ser especificado o endereço IP do IED.

Port – Número da porta utilizada para conexão. Está normatizado o uso da porta **102**.

3.2 Parâmetros

Digital Sample Time – Período de tempo de amostragem em milissegundos de pontos configurados como entradas digitais. Se igual a zero nenhuma amostragem será feita.

Analog Sample Time – Período de tempo de amostragem em milissegundos de pontos configurados como entradas analógicas. Se igual a zero nenhuma amostragem será feita.

Report Flag Sample Time – Marcando esta opção, fará com que o cliente ActionNET faça ativação de todos os Reports cujos nomes estejam incluídos na tabela de pontos com tipo RP. Os Reports são funções de envios não solicitados de dados definidos em DataSets na configuração dos IEDs.

Buffered Report Flag Sample Time – Marcando esta opção, fará com que o cliente ActionNET faça ativação de todos os Reports cujos nomes estejam incluídos na tabela de pontos com tipo BR. Os Reports são funções de envios não solicitados de dados definidos em DataSets na configuração dos IEDs.

Automatic DataSets Sample Time – Período de tempo em milissegundos entre dois envios consecutivos de solicitação de leituras integridade, por DataSets. Os DataSets a serem requisitados serão todos aqueles que tiverem seus respectivos pontos de Report cadastrados na tabela de pontos.

DataSet Sample Time (G1 a G4) – Período de tempo em milissegundos entre dois envios consecutivos de solicitação de leituras de DataSets. Para que sejam lidos, os DataSets tem que ter seus respectivos pontos do tipo DS (detalhado na próxima seção) na tabela de pontos. Estão disponibilizados até quatro “timers”.

Use Reports – Habilitar esta opção indica que serão usados Reports como fonte de leitura de pontos do servidor remoto.

Backup Station – As mesmas configurações feitas para a estação principal podem ser feitas para uma estação IED backup (alternativa) se existir na instalação.

4. CONFIGURAÇÃO DE PONTOS

4.1 Introdução aos Objetos de Dados IEC61850

Uma das grandes vantagens introduzidas pela norma IEC61850 é o fato de que os pontos internos a um IED não são endereçados por números, como em outros protocolos, mas são considerados “objetos” e endereçados por nomes que são padronizados pela norma.

Internamente aos IEDs IEC61850 existe um mapa dos objetos, arranjados em uma estrutura hierárquica. Na comunicação entre cliente (por exemplo, o ActionNet) e o servidor trafegam nas mensagens do protocolo estes nomes de objetos (pelo menos no estabelecimento inicial da comunicação).

Na tabela de pontos no ActionNet precisa portanto, conter a correspondência entre os endereços de pontos ActionNet e os nomes dos objetos de dados IEC61850 nos IEDs remotos, que são a fonte da informação ou que são objetivos de telecomandos.

Para ter-se uma ideia geral sobre estes nomes de dados apresenta-se aqui, de modo sucinto, a estrutura da hierarquia dos mapas de endereçamento do IEC61850. Para mais detalhes e uma descrição formal, deve ser obtida nos textos da norma ou na documentação dos servidores.

A figura a seguir mostra exemplo de mapas IEC61850. No quadro da esquerda a árvore mostra, ícones coloridos com a hierarquia definida na norma. No primeiro nível aparece o nome do IED e a seguir aparece a hierarquia interna no IED.

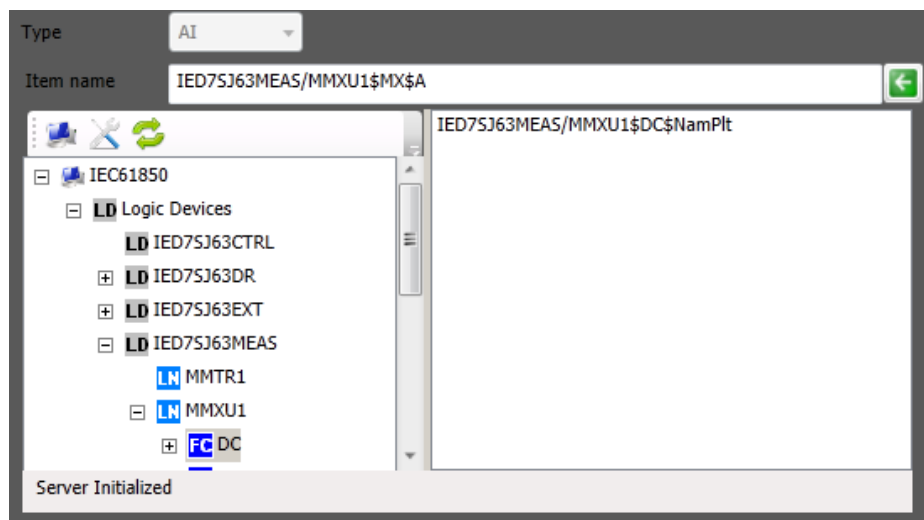


Figura 2 – Hierarquia dos objetos na norma IEC61850

LD – Logical Devices – São os “devices” lógicos dentro deste servidor físico, que funcionam como “containers” de funções (Logical Nodes) ou mesmo como “gateways” entre LNs de LDs diferentes. No caso da figura 2, está sendo tratado um LD com o nome “IED7SJ63CTRL”. Há padronização para os nomes destes LDs. Geralmente são usados os nomes internos do IED na parte inicial do nome (prefixos) e sufixos que indiquem a função principal do LD. São exemplos de sufixos CTRL, MEAS, etc.

LN – Logical Nodes – São objetos que implementam as funções básicas bem definidas dentro do Logical Device. Os nomes dos Logical Nodes são padronizados. Cada LN contém objetos, conjuntos de dados, definições de Reports, de Logs, de grupos de parâmetros e serviços que implementam objetos e funções. Por exemplo, uma chave seccionadora, seu estado, seu

controle, como o mostrado com o nome “QoCSWI1” na figura 3. O LN no caso é o CSWI – “Switch controller”. Outros exemplos de LNs seriam os que executam funções de medição (MMXU), de transformador de tensão (TVTR), de proteção de sobrecorrente (PTOC), de proteção térmica (PTTR). Uma lista completa de LNs para uso em IEDs de subestações e as regras de formação de seus nomes são apresentadas na norma IEC61850- Part 5.

FC – Functional Constraints – A função definida pelo LN conterà vários objetos que são distribuídos em categorias definidas como FC-Functional Constraints. Na figura 3 aparecem “CO” que conterà objetos de comando, “ST” que conterà objetos de sinalização digital, “RP”, para objetos do tipo Reports. A figura 4 mostra objetos de medição que ficam na categoria “MX”. A lista de FCs existentes está definida na norma.

A lista de FCs a seguir foi obtida na norma IEC61850 Part 7-2- 2003 – Tabela 18 – Na tabela original há mais detalhes sobre cada item.

ST	Status information
MX	Measurands (analogue values)
CO	Control DataAttribute shall be operated (control model) and read
SP	Setpoint DataAttribute shall represent a set-point : value may be controlled and read.
SV	Substitution DataAttribute shall represent a substitution
CF	Configuration DataAttribute shall represent a configuration
DC	Description DataAttribute shall represent a description
SG	Setting group Logical devices that implement the SGC class
SE	Setting group
EX	Extended definition
BR	Buffered report
RP	Unbuffered report
LG	Logging Attribute shall represent a log control
GO	Goose control Attribute shall represent a goose control
GS	Gsse control Attribute shall represent a goose control
MS	Multicast sampled value control
US	Unicast sampled value control

DO – Data objects – Os Data Objects são objetos, com nomes padronizados, que contem a informação propriamente. Estes objetos podem ser simples, como o objeto “Pos” mostrado na figura 3, que fornece a informação de posição do disjuntor. Há objetos mais complexos como o mostrado na figura 4, “A”, que representa uma corrente trifásica. Ele é constituído, de quatro Data Attributes, cada um dos quais, com Data Attributes filhos informações de corrente de cada fase e de um neutro. Tem-se neste ultimo caso, múltiplos níveis de Data Attributes na hierarquia abaixo de um Data Object.

Nas figuras mostradas são apresentados:

Beh	– Behavior of LN
Health	- state of the logical node related HW and SW.
Loc	- switchover between local and remote operation
Mod	– Mode and behavior: On, Blocked, Test, Test/Blocked, Off
Pos	– Switch position
A	– Current
	neut – phase neutral
	phsA, phsB,PhsC – phases A, B and C
Hz	- Frequency
PPV	- Phase to phase voltages.
PhV	- Phase to ground voltages for Phases 1, 2, and 3, including Angle.

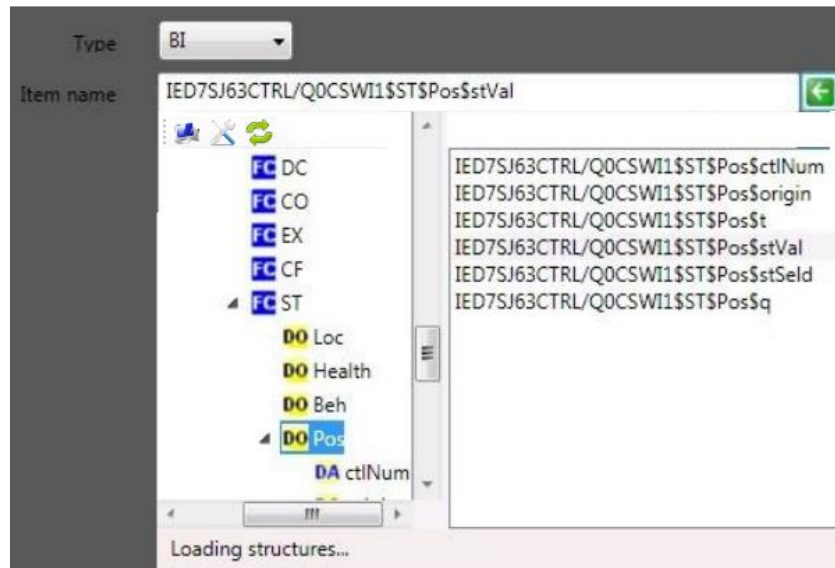


Figura 3 – Hierarquia dos objetos na norma IEC61850 – Um disjuntor

DA – Data attributes - Cada objeto hierarquicamente abaixo de um Data Object ou de outro Data Attribute, no caso “ctINum” ou uma fase da corrente como “phsC” (na figura 4). Exemplos: No caso de “Pos” pode-se ver quatro Data Attributes:

- stVal – que contém o estado do disjuntor
- q – a qualidade do dado
- t – timestamp da amostragem
- ctINum - numero de sequencia de troca de status objeto de dados

No caso da corrente “pshC”, além dela mesma ser um Data Attribute, esta contém ainda 4 Data Attributes abaixo de si:

- cVal - a medida da corrente
- instCval - a medida instantânea da corrente na ultima aquisição
- q – a qualidade do dado
- t – timestamp da amostragem.

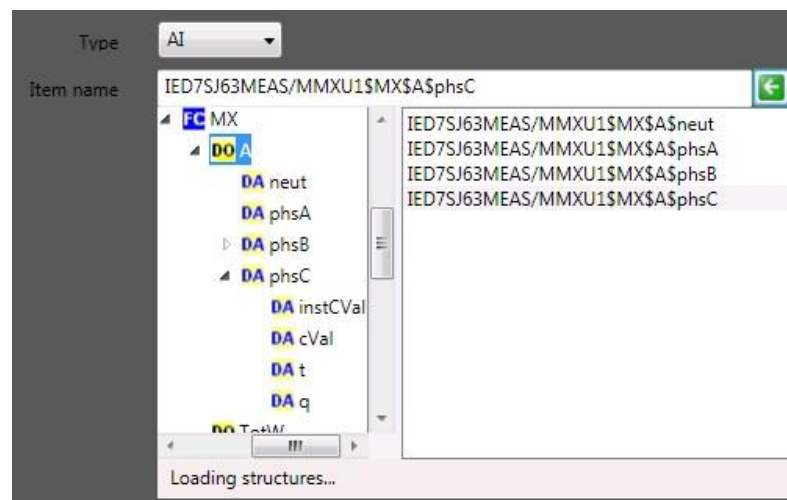


Figura 4 – Hierarquia dos objetos na norma IEC61850 – Uma medição

Os textos completos que aparecem nos quadros da direita são os que vão ser utilizados para identificar cada objeto: o formato geral é

`<logical device> / <Logical node>$.<FC>$.<data name>$.<data name>...<data attribute>`

Na criação de um ponto na tabela de pontos do ActionNet, geralmente se deverá utilizar como endereço o nome do Data Object desejado (no caso de único nível de Data Attribute) ou o nome do penúltimo nível de Data Attribute (no caso de múltiplos Data Attributes). No protocolo, quando é solicitada por um cliente, por exemplo, a leitura de um objeto, todos os objetos hierarquicamente abaixo deste são enviados na resposta do IED servidor.

4.2 Tipos de pontos

Na tabela de pontos do ActionNet, podem ser usados os seguintes tipos de pontos:

Sigla	Tipo de Sinal	Tipo de Ponto	Descrição
AI	Analogico	Entrada	Entradas analógicas
BI	Digital	Entrada	Entradas digitais
AO	Analogico	Saída	Escrita de “setpoints” em tabela. Escreve o valor atual do ponto em float (32 bits)
BO	Digital	Saída	Saídas digitais - Envia o parâmetro de saída definido para este ponto (Inteiro 16 bits)
RP	Digital	Interno	Pontos deste tipo servem para indicar ao módulo de comunicação o nome de um “Unbuffered Report” que deve ser ativado para que seja recebido do IED
BR	Digital	Interno	Pontos deste tipo servem para indicar ao módulo de comunicação o nome de um “Buffered Report” que deve ser ativado para que seja recebido do IED
SY	Digital	Interna	Pontos para indicação de falha de comunicação
RPF	Digital/analogico	Entrada/saída	Este tipo serve para indicar atributos de um bloco de controle de “Unbuffered Reports”
BRF	Digital/analogico	Entrada/saída	Este tipo serve para indicar atributos de um bloco de controle de “Buffered Reports”
DS	Digital	Entrada	Pontos deste tipo servem para indicar ao módulo de comunicação o nome de um DataSets cuja leitura será solicitada periodicamente

Tabela 1 – Especificação dos tipos de pontos

4.3 Endereço do ponto

O endereçamento na tabela de pontos é feito usando os dois campos abaixo como chave composta única que define um ponto:

Node – Deve ser colocado o nome do Node referente ao servidor desejado.

Address – É o texto completo de identificação do objeto em questão.

Especificação de Analógicas

Para cada Data Object desejado, deve-se criar um ponto na tabela de pontos. No entanto, existem casos de Data Objects mais complexos, como medidas de Corrente e Tensão trifásicos, nestes tem-se mais de um nível hierárquico de Data Attributes abaixo de si. O cliente ActionNet IEC61850 conhece a estrutura e obtém automaticamente cada uma das fases, mas é necessária a especificação de cada uma delas na tabela de pontos (neste caso, cada um dos Data Attributes no primeiro nível hierárquico abaixo do Data Object corrente deve ser um ponto na tabela de pontos).

Ainda em relação aos Data Objects citados acima, os Data Attributes no segundo nível de hierarquia, podem ser adquiridos (basta ter um ponto referente na tabela de pontos), mas não se obterá qualidade e tempo, pois estes dois dados estão no primeiro nível de hierarquia, logo abaixo do Data Object.

Especificação de Status

No caso de objetos de status segue-se regra geral, um ponto para cada Data Object desejado. A leitura será feita obtendo-se em conjunto os Data Attributes: *stVal*, *q* (qualidade) e o timestamp *t*. O cliente ActioNet atribuirá o *stVal* ao estado do ponto, Os atributos *q* (*quality*) e *t* (*timestamp*) serão utilizados para o status do ponto e para o time stamp do ponto no ActionNet.

Disjuntores e Seccionadores. No caso de sinalização de disjuntores e seccionadoras define-se no ActionNet um ponto digital referente ao Data Object desejado, que pode ser digital simples ou múltiplo (conforme o tipo da sinalização no objeto definido no IED servidor). O Data Attribute *stVal* será a fonte de informação para o estado de sinalização. Os atributos *q* (*quality*) e *t* (*timestamp*) serão utilizados para o status do ponto e para o time stamp do ponto no ActionNet. Para o telecomando definem-se dois pontos no ActionNet, um para LIGAR e outro para DESLIGAR, com parâmetros de saída 1 e 0 respectivamente, e o mesmo Data Object, como na figura abaixo.

Channels	Nodes	Points	AccessTypes
Drag a column header here to group by that column.			
TagName	Node	Address	Data Type Modifiers AccessType
* AN61_TH[4]	NO61850_TH	AI:IEDRelay1\$T1MMXU0\$MX\$TotVA:0	Native Read
AN61_TH[3]	NO61850_TH	AI:IEDRelay1\$T1MMXU0\$MX\$A\$neut:0	Native Read
AN61_TH[2]	NO61850_TH	AI:IEDRelay1\$T1MMXU0\$MX\$TotVA:0	Native Read
AN61_TH[1]	NO61850_TH	AI:IEDRelay1\$T1MMXU0\$MX\$AR\$neut:0	Native Read
AN61_TH[0]	NO61850_TH	AI:IEDRelay1\$T1MMXU0\$MX\$A\$phsB:0	Native Read
CMDDIG61DB_L	NO61850	AI:IED7SJ63CTRL\$Q0CSWI1\$CO\$POS\$SBOW:1	Native ReadWrite
CMDDIG61DB_D	NO61850	BO:IED7SJ63CTRL\$Q0CSWI1\$CO\$POS\$SBOW:0	Native ReadWrite
CMDDIG61_D	NO61850	BO:IED7SJ63CTRL\$Q0GAPC2\$CO\$SPCSO\$SBOW:0	Native ReadWrite
CMDDIG61_L	NO61850	BO:IED7SJ63CTRL\$Q0GAPC2\$CO\$SPCSO\$SBOW:1	Native ReadWrite
ANA61[7]	NO61850	BR:IED7SJ63CTRL/LLN0\$BR\$BRCBA01	Native Read
dig61[6]	NO61850	BI:IED7SJ63CTRL\$Q0GAPC2\$ST\$SPCSO	Native Read

Figura 5 – Especificação de pontos para analógicas, disjuntores, e variáveis de Status

No caso de comandos diretos deve ser escolhido o objeto OPER.

No caso de comandos do tipo Select Before Operate (SBO) ou Select Before Operate With Value (SBOw) não é necessário colocar na tabela os objetos OPER ou CANCEL correspondentes. Na execução em tempo real, após a operação de seleção, a operação de comando é feita automaticamente pelo ActionNet. Caso haja falha na operação de seleção não ocorrerá o comando.

DataSets

Um DataSet é um objeto que contém uma lista de nomes de Data Objects. Os DataSets são normalmente pré-configurados nos IEDs servidores. Os conteúdos (estado, medida, timestamp, qualidade) dos Data Object de um DataSet podem ser obtido de duas formas:

- Pela solicitação de uma leitura do DataSet, fazendo-se referência ao seu nome. Deve-se ter um ponto do tipo DataSet configurado na tabela de pontos, além de terem-se os pontos relativos a cada Data Object de interesse;
- Pela ativação de um Report que aponte para este Dataset, causando o envio não solicitado destes conteúdos (o que é descrito no próximo item: Reports.)

Para configurar-se a amostragem solicitada de um DataSet, deve-se criar um ponto (do tipo DS) na tabela de pontos, colocando-se no campo Address, o nome do DataSet a ser amostrado. Como os DataSets diferentes podem ter conteúdos que requeiram tempos de amostragem diferentes, estão disponíveis até 4 parâmetros de temporização de amostragem. Como mostrado na seção de configuração de Nodes. No registro de Endereço, se coloca, após o nome do DataSet o número, do temporizador a ser utilizado. Veja na figura um exemplo de configuração em que é utilizado o temporizador número 0.

Channels	Nodes	Points	AccessTypes
Drag a column header here to group by that column.			
TagName	Node	Address	Data Type Modifiers AccessType
* ANA61[1]	NO61850	DS:IED7SJ63CTRL/LLN0\$DATASET1:0	Native Read

Figura 6 – Exemplo de uso de ponto de DataSet

Reports

Para cada “Report” configurado no servidor, que se queira ativar para ser recebido pelo cliente ActionNet, deve-se incluir uma entrada na tabela de pontos, com um ponto ActionNet definido para isto. Este ponto em tempo real conterá o estado atual do Report (0 – desativado, 1 –ativado e normal, 2- ativado e atrasado, 3 – ativado e atrasando cada vez mais). A informação de ativado ou não, é extraída da leitura do estado atual do atributo \$RptEna do report. A temporização desta leitura é configurada pelo parâmetro Buffered Report Flag Sample Time, (na seção de configuração de Nodes) no caso de Buffered Report e pelo parâmetro Report Flag Sample Time no caso de Unbuffered Reports

O endereço a ser colocado no ponto é de fato o nome deste Report Control Block, conforme é apresentado no espaço de endereçamento de objetos do servidor. Na linha de endereços devem ser utilizados os tipos BR, para buffered reports, e RP, para unbuffered reports. O ActionNet em tempo execução, fará a leitura destes objetos de dados para obter informação sobre o nome do DataSet que é enviado por cada report. Também fará a escrita no atributo “RptEna” do servidor remoto.

Outro atributo de Report interessante de ser apresentado no ActionNet é o \$SqNum, numero de sequencia de Reports, que permite diagnosticar que estão chegando novos Reports à medida que este número vai aumentando. Ao escolher este objeto deve-se atribuí-lo a ponto ActionNet do tipo BRF (se Buffered Report) ou RPF (se Unbuffered Report) na tabela de pontos.

TagName	Node	Address	DataType	Modifiers	AccessType
* AN61_TH[18]	NO61850_TH	BRF:IEDRELAY1/LLN0\$BR\$BRCBST\$SQNUM	Native		Read
AN61_TH[17]	NO61850_TH	BR:IEDRelay1/T1MMXU0\$BR\$brcbST:0	Native		Read
AN61_TH[16]	NO61850_TH	BR:IEDRelay1/LLN0\$BR\$brcbST:0	Native		Read

Figura 7 – Especificação de Reports na tabela de pontos

5. JANELA BROWSER

5.1 Geral

Para facilitar o cadastramento de objetos existentes em um servidor IEC61850 (IED), está disponível a *Janela Browser de IEC61850*, apresentada a seguir.

Para um dado registro de ponto na tabela de pontos, a janela de detalhes do campo Address é mostrada na figura abaixo. Nesta janela siga os passos 1 e 2 para abrir o browser.

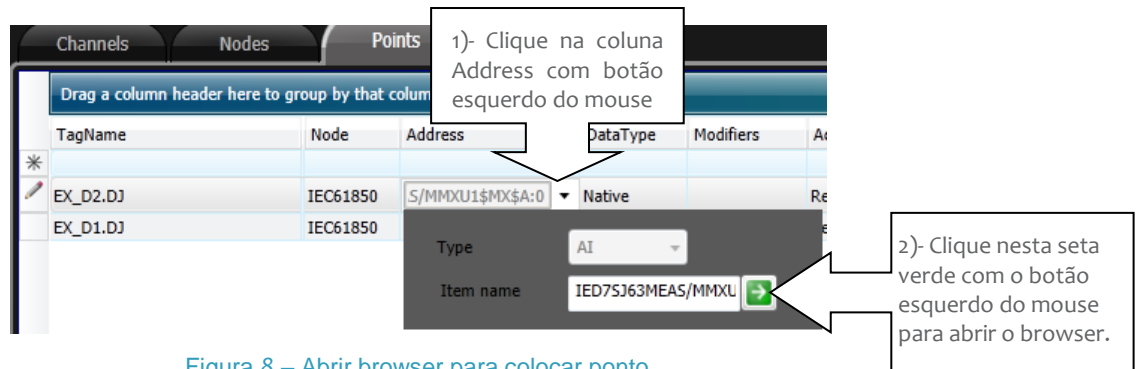


Figura 8 – Abrir browser para colocar ponto

O browser pode navegar sobre um IED (🖥️) ou sobre um arquivo SCL (🔧). Assim, se a opção File SCL está habilitada e foi fornecido um IP do IED, o browser iniciará acessando o IED e as setas duplas alternam a opção selecionada.

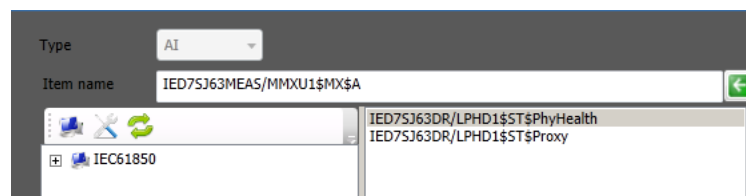


Figura 9 – Seleção entre IED e File Scl

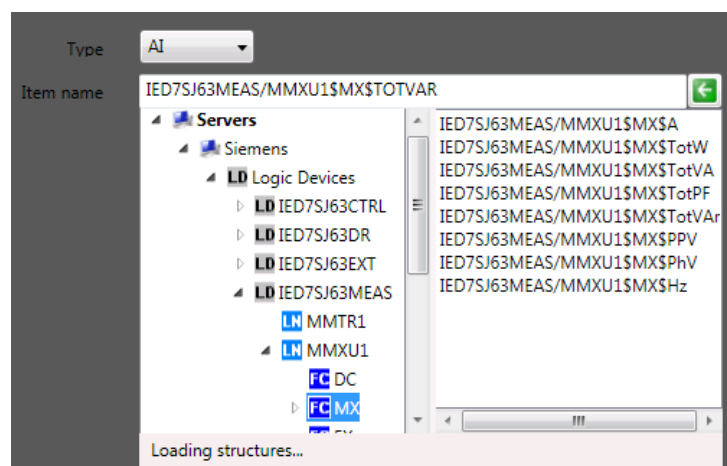


Figura 10 – Abertura de janela de "browseamento" passo 2

A Janela é constituída de dois quadros apresentados lado a lado. No quadro da esquerda é apresentada uma estrutura hierárquica, em forma de uma árvore, com os dados do IED. Quando se clica sobre os ramos da árvore no quadro da esquerda, no quadro da direita serão listados os objetos disponíveis para aquele nível hierárquico de ramo.

Esta janela ao ser carregada mostra no quadro da esquerda o servidor designado pelo campo Node do registo do ponto em questão. Clicando-se na árvore com o botão esquerdo do mouse, sobre o nome do servidor, ocorre a expansão do ramo mostrando os itens de dados do servidor.

A Hierarquia definida na norma IEC61850:

LD – Logical Devices – São os devices lógicos dentro deste servidor físico.

LN – Logical Nodes – Implementam funções básicas dentro do LD

FC – Functional Constraints

DO – Data objects

DA – Data attributes

5.2 Fontes de Dados

Para a carga de informações nesta janela dos Data Objects , Reports e DataSets configurados no IED servidor pode-se fazer conexão direta com um IED real ou a leitura de um dos tipos de arquivo suportados pela linguagem SCL (Substation Configuration Language). Os arquivos suportados são ICD (IED Capability Description), SCD (Substation Configuration Description) e CID (Configurated IED Description).

Ao se clicar com o botão direito do mouse sobre o nome do servidor corrente pode-se escolher a opção de “browseamento” do servidor: conexão remota ou através de arquivo de descrição.

5.3 Conexão Real com o IED

Se for escolhida conexão direta com o IED, quando se clica sobre o nome de um servidor, pela primeira vez desde que a janela foi aberta, o browser faz a tentativa de conexão com o IED definido para este servidor. Se a conexão tiver sucesso ocorre à expansão da árvore sendo mostrados os Logical Devices existentes no servidor. Clicando-se sobre cada Logical Device é feita a leitura de todos os objetos existentes para este Logical Device.

No caso de demora na carga de dados, pode estar ocorrendo falha de comunicação com o IED. Neste caso, na parte inferior da janela “Browser” aparece mensagens como: “Não conectado” ou “Time-out”. Na árvore, o ícone do IED poderá ser alterado para outro com um “X” vermelho indicando a falha de conexão. Para tentar nova conexão clique novamente sobre os itens LD (Logical Devices) que serão feitas novas tentativas de conexão. Em caso de problemas maiores de conexão feche o Browser e faça uma reinicialização completa do deste.

5.4 Leitura de Arquivo SCL

Para a carga da janela “browser” a partir da leitura de um arquivo tipo SCL, seu nome deverá ter sido especificado na configuração do Node e o arquivo deverá ter sido previamente colocado no diretório apontado na seção de opções de configuração de Nodes do projeto. Neste caso ao se clicar no nome do servidor, inicia-se a leitura do arquivo sendo mostrados os Logical Devices. Ao se clicar nos LDs, é feita a leitura de todos os objetos de dados existentes hierarquicamente abaixo do LD clicado na árvore.

Como já mencionado na descrição de configuração do canal ActionNet para tratamento de servidores (IEDs) do protocolo IEC61850, não é necessário que o nome do servidor especificado seja o mesmo que o configurado dentro do IED. No caso de leitura de arquivos SCL, para auxiliar o usuário, caso estes nomes sejam diferentes, e até mesmo porque poderia haver vários IEDS descritos em arquivos tipo SCD, aparece uma janela listando os nomes de IEDS encontrados no arquivo. O usuário deverá escolher o desejado para ser o utilizado naquele Node.

5.5 Data Objects

Quando se chega ao nível do Data Object desejado, para escolhê-lo, basta selecioná-lo clicando sobre ele na janela direita do browser pressionando OK em seguida, o mesmo será transferido para o campo Address da tabela de pontos, no registro de campo corrente. O campo Node deverá estar previamente preenchido com o nome do Node desejado como alvo do “browseamento”. Esta lista do lado direito da janela permite a seleção de múltiplos objetos. Se forem selecionados mais de um objeto, após ser clicado no OK, serão criados novos registros na tabela de pontos para comportar todos os itens selecionados.

Conforme o FC (Functional Constraint) do ponto escolhido (na figura os pontos tem como FC a sigla “MX”, que significa medidas) o sistema automaticamente sugere e escolhe o tipo de ponto para a coluna *Tipos* da tabela de pontos (neste caso será sugerido o tipo EA-Entrada Analógica). O tipo sugerido poderá ser alterado se necessário.

5.6 DataSets

Na árvore, após a parte de descrição dos dados, aparecem ramos com os Reports (buffered e Unbuffered) e os DataSets.

Um DataSet é um objeto na forma de um conjunto de DataObjects, pré-configurado no IED.

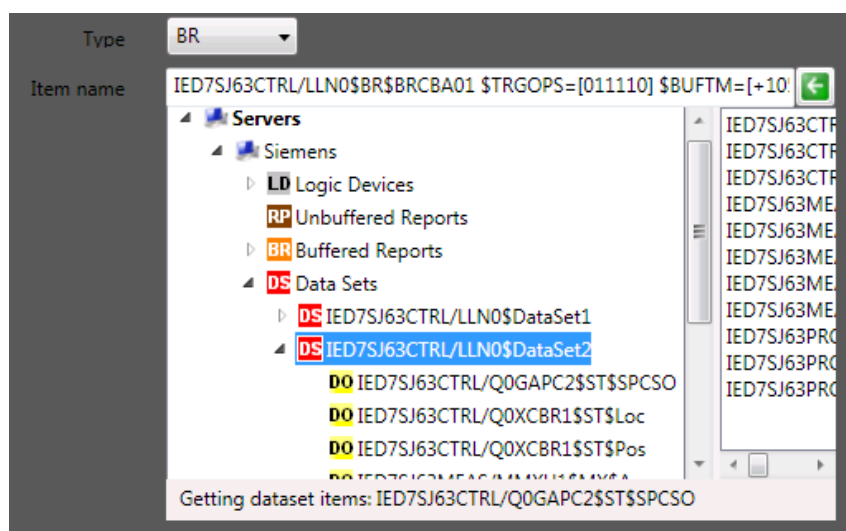


Figura 11 – Detalhe de DataSets na janela de “browseamento”

A figura acima mostra a lista de DataSets definidos neste IED servidor. Ao clicar-se no nome do DataSet são mostrados os objetos de dados (DO) que foram configurados neste Data Set. A lista destes objetos também aparece no quadro da direita da janela.

Para se configurar leituras por amostragem solicitada de um DataSet deve-se escolher o nome do DataSets e criar um registro na tabela de pontos, como já descrito na parte de configuração de pontos.

5.7 Reports

Reports são ações de envio de dados não solicitados, iniciadas pelos IEDs servidores, para os clientes que ativaram estes Reports.

Cada Report possui em sua configuração atributos que definem o seu comportamento. Um deles é o nome do DataSet a ser enviado pelo report. Cada vez que ocorrerem variações de estado de objetos de um DataSet, especificado pelo Report, uma nova instância deste Report será criada e enviada ao cliente.

Quando se clica nos ramos *RP – Unbuffered Reports* ou *BR – Buffered Reports*, obtém-se a expansão destes ramos com a apresentação dos Reports configurados no IED Servidor.

A forma com que é feita esta leitura, no caso de conexão direta ao IED, exige que para serem mostrados os Reports, tenham sido carregados anteriormente os LDs que os contém e os definem. Após uma destas cargas, se não estiverem aparecendo alguns reports, clique com o botão direito sobre o ramo RP ou BR principal e escolha o item “refrescar” no menu mostrado. No caso de leitura de arquivo ICD a carga de dados é sempre feita de maneira conjunta.

Para escolher-se um Report, cuja denominação deve ser transferida para a tabela de pontos, pode ser utilizado o nome do mesmo que aparece na árvore abaixo de Logical Nodes em BR ou RP. Esta escolha também pode ser feita nos ramos RP ou BR, após os LDs, que listam os Reports. Ao expandir estes ramos os nomes dos blocos de controle dos Reports aparecem no quadro direito da janela de browser.

5.8 Janela de Atributos de Reports

Quando se clica sobre um Report específico na árvore de pontos mostrada no browser (indicado pela seta vermelha na figura 12), é mostrada a janela de atributos do bloco de controle do Report (BRCB). Nesta janela são apresentados os conteúdos dos atributos do report. Na coluna Data Objects, na esquerda, estão os nomes dos atributos. Na coluna central (Current Values) são mostrados os valores atuais lidos pelo browser, na coluna da direita com um clique sobre o atributo desejado abre-se uma janela onde o usuário pode seta um novo valor para o atributo. O valor será carregado no servidor remoto na próxima execução de tempo real do cliente.

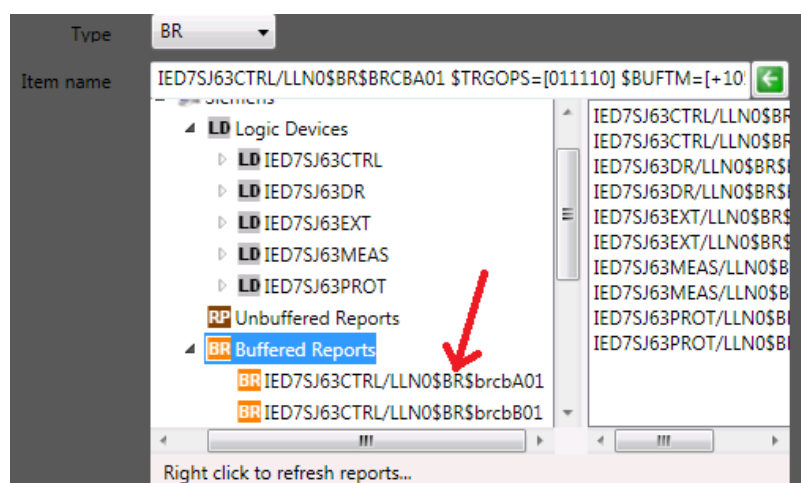


Figura 12 – Detalhe de Reports na janela de “browseamento”

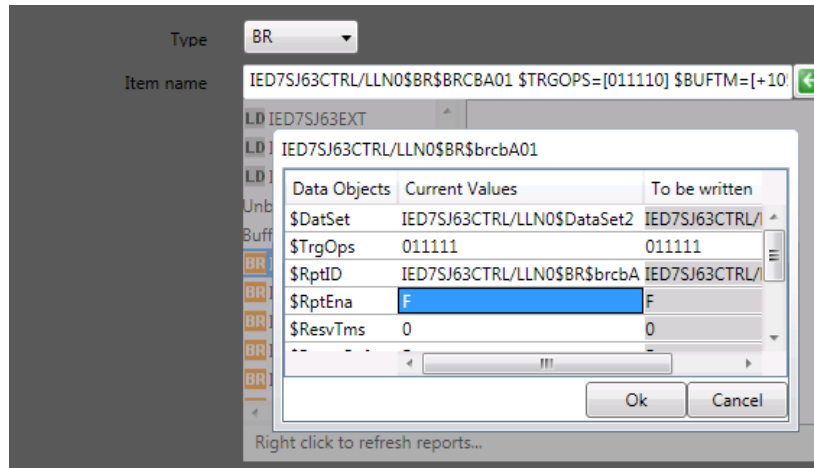


Figura 13 – Detalhe de DataSets na janela de “browseamento”

Na figura abaixo se têm um exemplo de um registro da tabela de pontos se alguns se destes atributos de ControlBlock fossem modificados. No próprio registro da definição do Report, após o nome do Report, para cada atributo alterado é incluído seu nome e valor a ser setado. No exemplo abaixo foram modificados os atributos \$BufTm e os \$TrgOps.

TagName	Node	Address	Data
* ANA61[6]	NO61850	BR:IED7SJ63CTRL/LLN0\$BR\$brcbA01 \$TRGOPS=[011110] \$BUFTM=[+105]	Nati

Figura 14– Detalhe de DataSets na tabela de pontos