



a opção seja por especificar um *Data Attribute* primitivo deve ser usada a opção IEEE, qualquer que seja o tipo primitivo do dado escolhido.

As opções de CDC associados pelo SAGE a pontos analógicos são mostradas na Tabela Anexo 17 - 7.

CDC	KCONV3	Atributo Escolhido
--	IEEE	dado analógico de qualquer tipo primitivo (int, float, ...)
APC	APC0	valor do set-point – setMag
SAV	SAV0	valor instantâneo da medida – instMag
MV	MV0	valor da medida sob banda morta – mag
	MV1	valor instantâneo da medida – instMag
CMV	CMV0	valor da medida sob banda morta – cVal.mag
	CMV1	valor do angulo sob banda morta – cVal.ang
	CMV2	valor instantâneo da medida – instCVal.mag
	CMV3	valor instantâneo do angulo – instCVal.ang

Tabela Anexo 17 - 7: KCONV3 de pontos analógicos.

ORDEM

A implementação SAGE do protocolo IEC/61850 não utiliza a informação deste atributo. Portanto, ele não deve ser preenchido.

TPPNT

Indica que o ponto físico é de aquisição (PAS).

17.2.6.2 Chave Estrangeira Direta

NV2

Identificador da ocorrência de NV2 à qual o ponto físico pertence. Define um relacionamento 1 → n entre a entidade NV2 e a entidade PAF.

17.2.6.3 Chave Estrangeira Indireta

PNT

Identificador do ponto analógico lógico ao qual o ponto analógico físico está associado. Define um relacionamento 1 → 1 entre a entidade PAS e a entidade PAF.

17.2.7 PDF

→ Entidade Ponto Digital Físico

Configura os pontos digitais físicos associados às configurações CNFs das ligações LSCs.



17.2.7.1 Atributos

ID

Identificador do ponto digital físico. Este identificador corresponde ao *Data Object* de *Common-Data-Class* (CDC) simples ou ao *Data Attribute* primitivo, conforme descrito no início deste Anexo.

Caso seja necessário diferencia-lo de outros pontos com a mesma identificação de *Data Object* ou *DataAttribute* em outro IED, ou mesmo em outro *Logical Device* deste mesmo IED (NV1), deve ser adicionado um prefixo-id e/ou sufixo-id, de acordo com a necessidade, conforme descrito no início deste Anexo.

Ex: SBa-QA1XSWI2\$ST\$BkCls ou SBa-QA1XSWI2\$ST\$BkCls\$stVal

KCONV

No caso da opção por especificar no ID um *Data Object* relacionado a um CDC simples, informa em um código com 3 letras e mais um número, qual o CDC do *Data Object* (letras) e qual o *Data Attribute* desse CDC que será lido como ponto digital (veja tabela abaixo). Caso a opção seja por especificar um *Data Attribute* primitivo deve ser usada a opção NOR, qualquer que seja o tipo primitivo do dado escolhido.

As opções de CDC associados pelo SAGE a pontos digitais são mostradas na Tabela Anexo 17 - 8.

ORDEM

A implementação SAGE do protocolo IEC/61850 não utiliza a informação deste atributo. Portanto, ele não deve ser preenchido.

TPPNT

Indica que o ponto físico é de aquisição (PDS).

17.2.7.2 Chave Estrangeira Direta

NV2

Identificador da ocorrência de NV2 à qual o ponto físico pertence. Define um relacionamento 1 → n entre a entidade NV2 e a entidade PDF.

CDC	KCONV	Atributo Escolhido
--	NOR	dado digital de qualquer tipo primitivo (bool, int, bit-string, ..)
SPS	SPS0	estado corrente (stVal)
DPS	DPS0	estado corrente (stVal)
SPC	SPC0	estado corrente (stVal)
	SPC1	estado de seleção para controle (stSeld)
DPC	DPC0	estado corrente (stVal)
	DPC1	estado de seleção para controle (stSeld)
	ACT0	indicação geral de atuação (general)
	ACT1	indicação de atuação da fase A (phsA)



ACT	ACT2	indicação de atuação da fase B (phsB)
	ACT3	indicação de atuação da fase C (phsC)
	ACT4	indicação de atuação do neutro (neut)
ACD	ACD0	indicação geral de atuação (general)
	ACD1	indicação de atuação da fase A (phsA)
	ACD2	indicação de atuação da fase B (phsB)
	ACD3	indicação de atuação da fase C (phsC)
	ACD4	indicação de atuação do neutro (neut)
	ACD5	direção geral da atuação (dirGeneral)
	ACD6	direção atuação na fase A (dirPhsA)
	ACD7	direção atuação na fase B (dirPhsB)
	ACD8	direção atuação na fase C (dirPhsC)
	ACD9	direção atuação no neutro (dirNeut)

Tabela Anexo 17 - 8: KCONV de pontos digitais.

17.2.7.3 Chave Estrangeira Indireta

PNT

Identificador do ponto digital lógico ao qual o ponto digital físico está associado. Define um relacionamento 1 → 1 entre a entidade PDS e a entidade PDF.

17.2.8 PTF

→ Entidade Ponto Discreto Físico

Configura os pontos totalizadores ou discretos físicos associados às configurações CNFs das ligações LSCs.

17.2.8.1 Atributos

ID

Identificador do ponto totalizador/discreto físico. Este identificador corresponde ao *Data Object* de *Common-Data-Class* (CDC) simples ou ao *Data Attribute* primitivo, conforme descrito no início deste Anexo.

Caso seja necessário diferencia-lo de outros pontos com a mesma identificação de *Data Object* ou *DataAttribute* em outro IED, ou mesmo em outro *Logical Device* deste mesmo IED (NV1), deve ser adicionado um prefixo-id e/ou sufixo-id, de acordo com a necessidade, conforme descrito no início deste Anexo.

Ex: SBa-QA1XSWI2\$ST\$OpCnt ou SBa-QA1XSWI2\$ST\$OpCnt\$stVal

KCONV1

Este atributo não é utilizado para pontos totalizadores / discretos.



KCONV2

Este atributo não é utilizado porque a norma não define nenhum CDC composto no 'grupo T', bem como nenhum *DataObject* de CDC simples desse grupo possui *Data Attributes* construídos com mais de um atributo de valor de dado primitivo, que seja de interesse do SAGE.

KCONV3

No caso da opção por especificar no ID um *Data Object* relacionado a um CDC simples, informa em um código com 3 letras e mais um número, qual o CDC do *Data Object* (letras) e qual o *Data Attribute* desse CDC que será lido como ponto discreto/totalizador (número localizado na tabela abaixo). Caso a opção seja por especificar um *Data Attribute* primitivo deve ser usada a opção NULO, qualquer que seja o tipo primitivo do dado escolhido.

As opções de CDC associados pelo SAGE a pontos totalizadores / discretos são mostradas na Tabela Anexo 17 - 9.

CDC	KCONV3	Atributo Escolhido
--	NULO	dado totaliz./discreto de qualquer tipo primitivo (int, float, ...)
INS	INS0	estado discreto corrente (stVal)
SEC	SEC0	contagem corrente de violações (cnt)
BCR	BCR0	contagem corrente (actVal)
	BCR1	contagem congelada (frVal)
INC	INC0	estado discreto corrente (stVal)
	INC1	estado de seleção para controle (stSeld)
BSC	BSC0	posição binária corrente (valWTr)
	BSC1	estado de seleção para controle (stSeld)
ISC	ISC0	posição discreta corrente (valWTr)
	ISC1	estado de seleção para controle (stSeld)

Tabela Anexo 17 - 9: KCONV3 de pontos totalizadores / discretos

ORDEM

A implementação SAGE do protocolo IEC/61850 não utiliza a informação deste atributo. Portanto, ele não deve ser preenchido.

TPPNT

Indica que o ponto físico é de aquisição (PTS).

17.2.8.2 Chave Estrangeira Direta

NV2

Identificador da ocorrência de NV2 à qual o ponto físico pertence. Define um relacionamento 1 □ n entre a entidade NV2 e a entidade PTF.



17.2.8.3 Chave Estrangeira Indireta

PNT

Identificador do ponto discreto/totalizador lógico ao qual o ponto discreto/totalizador físico está associado. Define um relacionamento 1 → 1 entre a entidade PTS e a entidade PTF.

17.2.9 CGF

→ Entidade Ponto de Controle Físico

Configura os pontos de controle físicos associados às configurações CNFs das ligações LSCs.

É importante observar que, na implementação SAGE do protocolo IEC/61850, não é necessário configurar um ponto de controle físico CGF para ser associado a um ponto de controle lógico de gestão da comunicação de dados (pontos CGS com TPCTL = CSCD).

17.2.9.1 Atributos

ID

Identificador do ponto de controle físico. Este identificador deve ser necessariamente o *Data Object* de um *Common-Data-Class* (CDC) simples e dos *Functional Constraints* CO ou SP, que são específicos para uso em controle digital ou de *set-point*, respectivamente. Também ele deverá possuir o *Data Attribute* construído 'Oper' conforme especificado na IEC/61850-8.

Ex: SBa-QA1XSWI2\$CO\$BlkCIs

KCONV

Este atributo deve ser preenchido com até duas das palavras chave, na ordem apresentada a seguir, que indicarão (1) se o controle será precedido de *select-before-operate* ou *select-before-operate-with-value*, e (2) se o SAGE deve aguardar por uma mensagem (PDU) com um *InformationReport* sinalizando o término (*CommandTermination*) do controle *enhanced security*.

No caso (1) a palavra chave deverá ser *SBO* ou *SBOw*. No caso (2) a palavra chave deverá ser *TERM*.

A ausência de ambas palavras indica que o controle é direto (sem *SBO*), sem *enhanced security* e sem nenhum dos dois *checks* (*Sincro-Check* e *Interlock-Check*).

ORDEM

A implementação SAGE do protocolo IEC/61850 não utiliza a informação deste atributo. Portanto, ele não deve ser preenchido.

OPCOES

Este atributo é opcional e pode ser preenchido com até duas das palavras chave, na ordem apresentada a seguir, que indicarão (1) através de um token no formato I, S ou SI se o SAGE deve ligar os atributos *Interlock-Check* e/ou *Sincro-Check* no envio do comando de controle e, (2) através



de um token no formato “Ox” qual será a origem do controle, onde o número ‘x’ permite escolher uma opção dentre as 8 alternativas previstas na norma: bay-control(1), station-control(2), remote-control(3), automatic-bay(4), automatic-station(5), automatic-remote(6), maintenance(7) e process(8), sendo o default igual a station-control(2).

O token ‘Ox’ permite, por exemplo, definir duas diferentes origens para 2 pontos de controle que estejam associados a um mesmo equipamento, ou seja, um controle remoto roteado para um equipamento com origem remote-control(3) e o controle local do mesmo equipamento com origem station-control(2).

17.2.9.2 Chaves Estrangeiras Diretas

CGS

Identificador do ponto de controle lógico associado ao ponto de controle físico. Define um relacionamento 1 → 1 entre a entidade CGS e a entidade CGF.

NV2

Identificador da ocorrência de NV2 à qual o ponto pertence. Define um relacionamento de 1 → n entre a entidade NV2 e a entidade CGF.

CNF

A implementação SAGE do protocolo IEC/61850 não utiliza a informação deste atributo. Portanto, ele não deve ser preenchido.

17.2.10 RFI

→ Entidade Relacionamento de Filtros Simples

Filtro simples é aquele cujas parcelas (pontos físicos) podem participar de apenas um único filtro gerando ponto lógico.

17.2.10.1 Atributos de Relacionamento

ORDEM

Número seqüencial de 1 a n que indica a ordem da parcela no filtro.

- **TIPOP** - Tipo da parcela do filtro. Pode assumir os seguintes valores:
- **PAF** - Se a parcela do filtro for um ponto analógico físico.
- **PDF** - Se a parcela do filtro for um ponto digital físico.
- **PTF** - Se a parcela do filtro for um ponto totalizador físico.



17.2.10.2 Chaves Estrangeiras Indiretas

PNT

Identificador do ponto físico que compõe a parcela. Dependendo do atributo de relacionamento TIPOP aponta para PAF, PDF ou PTF. Define o relacionamento $1 \rightarrow 1$ entre as entidades de pontos físicos (PAF, PDF e PTF).

17.2.11 RFC

→ **Entidade Relacionamento de Filtros Compostos**

Filtro composto é aquele cujas parcelas (pontos físicos) pode participar de vários filtros gerando vários pontos lógicos.

17.2.11.1 Atributos de Relacionamento

ORDEM

Número seqüencial de 1 a n que indica a ordem da parcela no filtro.

TPPARC

Tipo da parcela do filtro. Pode assumir os seguintes valores:

- **PAF** - Se a parcela do filtro for um ponto analógico físico.
- **PDF** - Se a parcela do filtro forem pontos digitais físicos.
- **PTF** - Se a parcela e o resultado do filtro forem pontos totalizadores físicos.

TPPNT

Tipo do ponto resultante do filtro. Pode assumir os seguintes valores:

- **PAS** - Se o ponto resultante do filtro for analógico lógico.
- **PDS** – Se o ponto resultante do filtro for digitais lógicos.
- **PTS** - Se a parcela e o resultado do filtro forem pontos totalizadores lógicos.

17.2.11.2 Chaves Estrangeiras Indiretas

PARC

Identificador do ponto físico que compõe a parcela do filtro.

**PNT**

Identificador do ponto físico resultante do filtro. Dependendo do atributo de relacionamento TPPNT aponta para PAS, PDS ou PTS. Define o relacionamento 1 → 1 entre as entidades de pontos lógicos (PAS, PDS e PTS).

Os tipos de filtros simples ou compostos para pontos digitais implementados para o protocolo são:

FIL1/FIL9 – filtro OR de pontos digitais que pode ser utilizado, por exemplo, para agrupamento de pontos de proteção gerando SOE apenas na primeira atuação e na última normalização.

17.2.12 LSC (Atributos Específicos)**→ Entidade Ligação SCADA com o IED**

Para a implementação SAGE do protocolo IEC/61850 os seguintes atributos da entidade LSC são especificamente aplicados:

17.2.12.1 Atributos**ID**

Identificador longo da Ligação SCADA. Este identificador será utilizado nos alarmes e *logs* gerados pelo SAGE para eventos ocorridos no âmbito deste protocolo que estejam relacionados com o IED. Recomenda-se um nome mais descritivo, de até 8 caracteres, em função dos identificadores curtos das CNF e MUL associadas terem o tamanho sugerido para apenas 2 ou 3 caracteres.

TCV

Deve ser preenchido com o identificador SAGE para o protocolo IEC/61850, **CNVO**, conforme cadastro da entidade TCV.

TTP

Deve ser preenchido com o identificador SAGE para o transporte baseado na *Manufacturing Message Specification*, MMST, conforme cadastro da entidade TTP.

VERBD

Preenchimento livre.

TIPO

Deve ser preenchido com o identificador 'AD', usado no SAGE para qualificar os protocolos que são implementados através de multiligações.

NSERV1

Deve ser preenchido com o identificador '*localhost*'.

**NSERV2**

Deve ser preenchido com o identificador 'localhost'.

17.2.13 MUL (Atributos Específicos)**→ Entidade Multiligação com o IED**

Para a implementação SAGE do protocolo IEC/61850 somente os atributos da entidade MUL apresentados a seguir devem ser especificados, da mesma forma que, para este protocolo, não devem ser configuradas ocorrências da entidade CNM.

17.2.13.1 Atributos**ID**

Identificador da multiligação. No mapeamento do SAGE para o protocolo IEC/61850, este atributo corresponde ao identificador curto do IED. Recomenda-se ser igual ao identificador da CNF associada.

CNF

Identificador da CNF que descreve a configuração de pontos físicos associados a multiligação. Define um relacionamento 1 → 1 entre a entidade MUL e a entidade CNF.

GSD

Identificador do *Gateway-SCADA* do SAGE (par de servidores) onde residem os servidores IEC/61850 principal e reserva do SAGE. Define um relacionamento 1 → 1 entre a entidade MUL e a entidade GSD.

ORDEM

Deve ser preenchido com um número que determina a ordenação das multiligações na base de dados do SAGE.

17.2.14 ENM (Atributos Específicos)**→ Entidade Enlace de Multiligação**

Para a implementação SAGE do protocolo IEC/61850 é obrigatória a configuração de duas ocorrências desta entidade para cada ocorrência da entidade MUL. Essas ocorrências estão associadas ao conceito de IED principal e reserva, para que seja possível sinalizar em tela com qual IED (principal ou reserva) a associação MMS foi estabelecida. Mesmo que não haja realmente um IED reserva, essas duas ocorrências da entidade devem ser configuradas.



17.2.14.1 Atributos

ID

Deve ser preenchido com o mesmo identificador usado na entidade MUL associada, adicionando-se o número 1 ou 2 para designar os IEDs principal e reserva.

ORDEM

Deve ser preenchido com o número 1 ou 2 conforme descrito acima.

MUL

Identificador da ocorrência de MUL à qual o ENM está associado. Define um relacionamento de 1 → n entre a entidade MUL e a entidade ENM, neste caso específico 1 → 2.

17.2.15 OUTROS (Arquivos com Informações Específicas)

→ **Arquivo de Configuração do Transportador MMST**

O arquivo de configuração do transportador MMST chama-se *mmst.cnf* e reside no diretório \$LOG. Os módulos 'iccp' e 'i61850', conversores de protocolo do SAGE, constroem automaticamente esse arquivo de configuração que não deve ser editado pelo usuário.

Neste arquivo estão listados os servidores principal e reserva configurados sob o protocolo TASE2/ICCP e todos os IEDs principal e reserva configurados sob o protocolo IEC/61850.

Este arquivo permite ao MMST endereçar as conexões iniciadas por clientes locais do SAGE e destinadas aos servidores remotos, assim como identificar a origem das conexões iniciadas pelos clientes remotos, destinadas ao servidor SAGE, no caso do protocolo TASE2/ICCP.

→ **Arquivo /etc/hosts**

O arquivo padrão */etc/hosts*, que contém o endereçamento IP cadastrado localmente nos sistemas UNIX, deverá ser editado pelo usuário para que o transportador MMST possa conhecer os dois endereços IP que podem ser associados a cada um dos dois IEDs (principal e reserva) remotos, totalizando assim até 4 endereços IP para endereçar os IEDs remotos de uma MUL/CNF/LSC.

Para que o transportador MMST possa estabelecer a relação entre os nomes de servidores relacionados no arquivo *mmst.cnf* com os endereços IP cadastrados no arquivo */etc/hosts*, esses nomes devem ser editados com o prefixo '*host_mms_*', a identificação do ENM (associado ao IED representado pela MUL/CNF/LSC) e o sufixo 'b' para identificar um endereço reserva.

Por exemplo, os IEDs 'SBa1' e 'SBa2' devem ser cadastrados no arquivo */etc/hosts* como *host_mms_ SBa1* e *host_mms_ SBa2* para os servidores principal e reserva ligados a LAN principal daquele sistema e *host_mms_ SBa1b* e *host_mms_ SBa2b* para esses mesmos servidores ligados a LAN *backup* do mesmo.

→ **Arquivos com Scripts de Instalação, Ativação e Desativação**