XIstpc

SEMINÁRIO TÉCNICO DE PROTEÇÃO E CONTROLE

18 a 21 de novembro de 2012 - Florianópolis/SC

Uma abordagem intensa do Barramento de Processos (IEC 61850-9-2), as inovações da segunda edição e a relação com a norma de TC´s e TP´s – IEC 61869-9

Paulo Sergio Pereira Junior

Resumo

Este trabalho possui como objetivo **explicitar o funcionamento completo do Barramento de Processos**, levando em consideração as modificações ocorridas na **Segunda Edição** e a relação com norma de transformadores de instrumentos **IEC 61869**.

Introdução

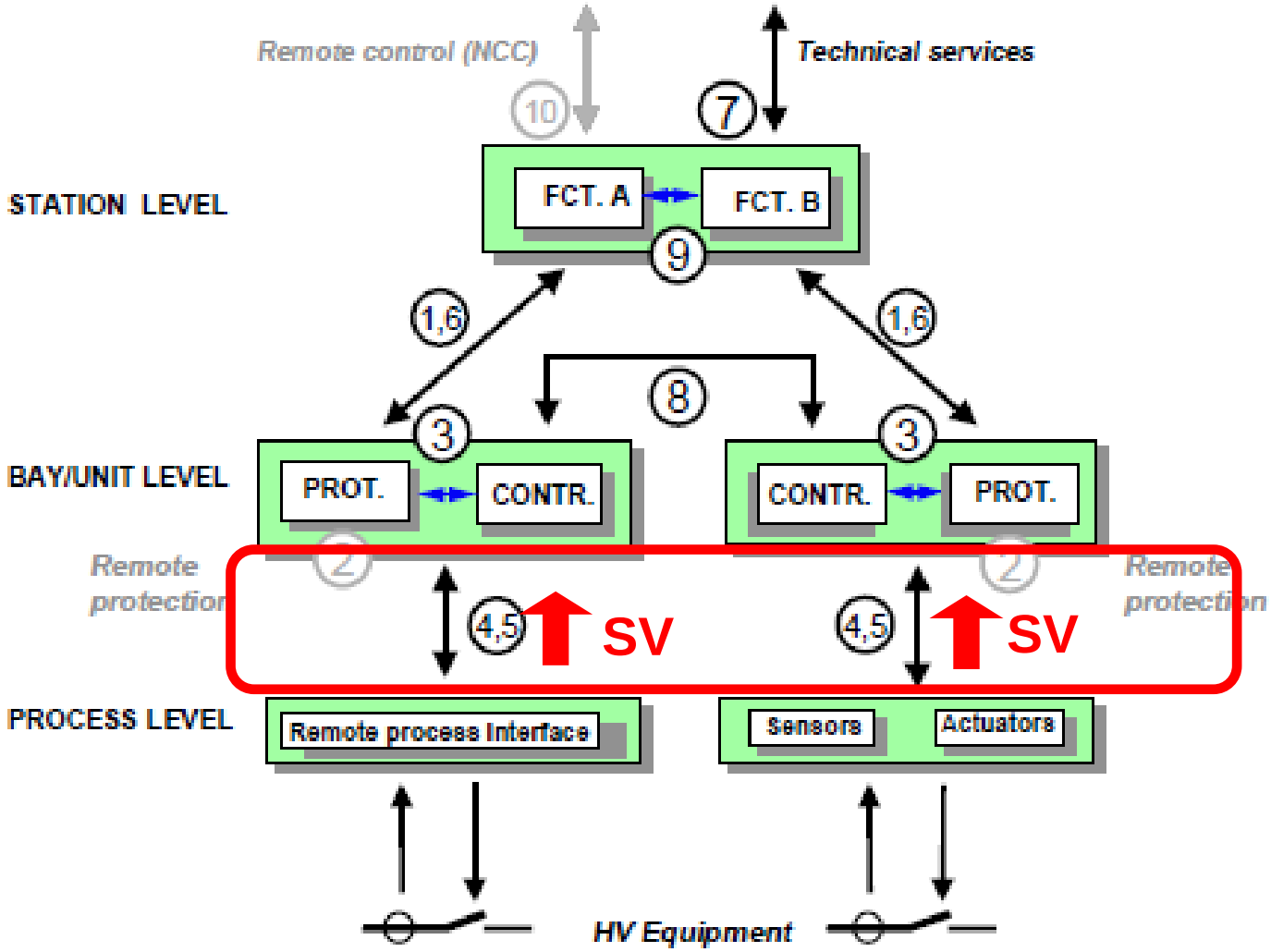
- **IEC 61850: Interoperabilidade**

  Data Models

- **Tipos de Comunicação**
  - Cliente – Servidor
  - GOOSE *(61850-8-1)*
  - SV *(61850-9-2)*

- **GOOSE: Presente**
- **SV: Próximo Passo**

Interfaces Lógicas



O que é Sampled Value?

- **Sampled Value (SV)**, **SMV** ou **SAV**
- **Conceito:** Sinal Digitalizado / Valores Amostrados
- **Alteração no Paradigma**
  - Atual: Valores de Secundário
  - Novo: Amostras enviadas pela rede
- **TC´s e TP´s Eletrônicos** (ECT e EVT)
- **MU / SAMU**

O que é Sampled Value?

- **Informações, não Grandezas Elét.** (V/I)
  - **Padronizada** (Interoperabilidade)
  - **2ª Camada OSI**
  - **Alta Velocidade** (Tempo Crítico)
- **Substitui:** Fiação de Cobre **dos secundários**
- **Conversor A/D antes do IED**
- **Vertentes:** HardFiber e LightEdition

Barramento de Processos

- Guia UCA 9-2 **Light Edition**
- Proteção: **60 Hz 4800 SPS**

  50 Hz 4000 SPS
- Sincronização: **1PPS**
- **SmpCnt**
- **4 Correntes** (IA, IB, IC e IN)
- **4 Tensões** (VA, VB, VC e VN)

Exemplo Frame Sampled Value

```
IEC61850 Sampled Values
    APPID: 0x4000
    Length: 109
    Reserved 1: 0x0000 (0)
    Reserved 2: 0x0000 (0)
  savPdu
      noASDU: 1
    seqASDU: 1 item
      ASDU
          svID: CONPROVE_MU01
          smpCnt: 2332
          confRef: 1
          smpSynch: local (1)
        PhsMeas1
IA        value: 1763356                                                    → 1,76 KA
          quality: 0x00001000, validity: good, source: process, operator blocked
IB        value: 44720
          quality: 0x00001000, validity: good, source: process, operator blocked
IC        value: -2427050
          quality: 0x00001000, validity: good, source: process, operator blocked
IN        value: 0
          quality: 0x00005000, validity: good, source: process, operator blocked
VA        value: 24990
          quality: 0x00001000, validity: good, source: process, operator blocked
VB        value: 4045084
          quality: 0x00001000, validity: good, source: process, operator blocked
VC        value: 2938926                                                    → 29,38KV
          quality: 0x00001000, validity: good, source: process, operator blocked
VN        value: 0
          quality: 0x00005000, validity: good, source: process, operator blocked
```

Convivência das Duas Tecnologias (An / SV)

- **Ampliação / Retrofit**
- Instalações **Híbridas**
- **Vida Útil** Eq Força e de Comando
- IED´s comparando **sinais diferentes**
  - Rele Barra
  - Qualímetro / Oscilógrafo
- **Atraso** peq. comparação entre sinais

Análise: SV x Analógico

	Positivos	Negativos
Sinal de Secundário (TC / TP)	Tecnologia já **consolidada**	**Segurança** (Manipula-se energia, chance de deixar sec TC aberto)
	Já se encontra **instalado**	**Saturação** (Burden Maior)
IEC 61850-9-2 (SV)	Monitoramento Continuo da **Qualidade** das Amostras	**Receio** da Nova Tecnologia Incipiente
	Economia de cabos / Simplicidade	Falta de **Histórico** de Longa Data
	Evita **saturação** (Menor Burden)	
	Segurança (Manipula-se apenas informações, bits)	

A Evolução da Norma IEC 61850

- Inicialmente p/ **interior da SE**
- Communication networks and systems

  ... <u>in substations</u>

  ... for <u>power utility automation</u>
- Conceito de **Ed 2**

Parte	ED	Nome
1	1.0	**Introduction** and overview
2	1.0	**Glossary**
3	1.0	**General requirements**
4	2.0	System and project **management**
5	1.0	**Communication requirements** for functions and device models
6	2.0	Configuration **description language** for communication in electrical substations related to IEDs
7-1	2.0	Basic **communication structure** – Principles and models

A Evolução da Norma IEC 61850

Parte	ED	Nome
7-2	2.0	Basic communication structure – **Abstract communication service interface** (ACSI)
7-3	2.0	Basic communication structure – **Common data classes**
7-4	2.0	Basic communication structure – **Compatible logical node classes and data classes**
7-410	1.0	**Hydroelectric** power plants - Communication for monitoring and control
7-420	1.0	Communications systems for **distributed energy resources (DER)** - Logical nodes
7-510	1.0	Use of logical nodes to model functions of a **hydro power plant**
8-1	2.0	Specific communication service mapping (SCSM) – Mappings to **MMS** (ISO/IEC 9506-1 and ISO/IEC 9506-2) and to **ISO/IEC 8802-3**
9-2	2.0	Specific communication service mapping (SCSM) – **Sampled values** over ISO/IEC 8802-3
10	1.0	**Conformance testing**
80-1	1.0	Guideline to **exchanging information from a CDC-based** data model using IEC 60870-5-101 or IEC60870-5-104
90-1	1.0	Using IEC 61850 for the **communication between substations**
90-5	1.0	Using IEC 61850 to transmit **synchrophasor** information according to IEEE C37.118

Principais Diferenças da IEC 61850-9-2 ED2

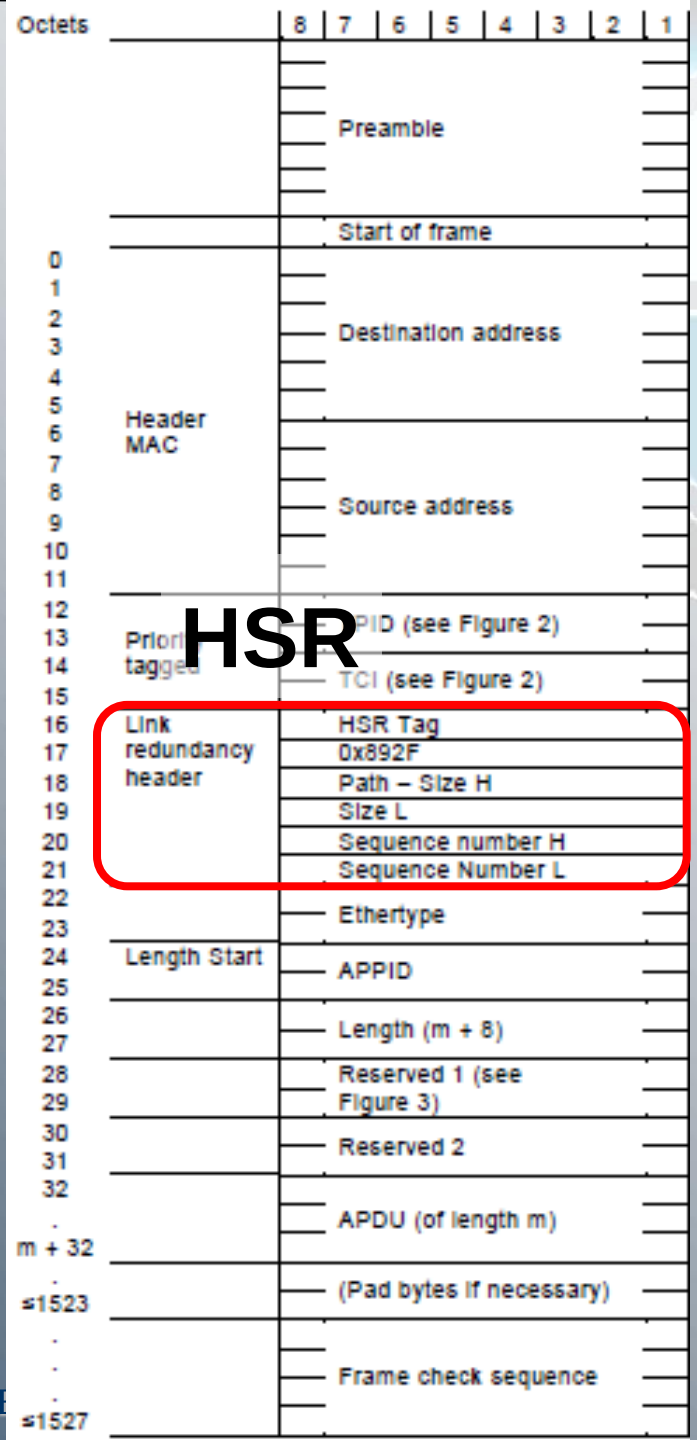
- **Redundância de Link** (Op)
- Bytes **Reservados**
  - **Simulation Bit**
  - **Reservados p/ Futuro**
  - **Parâmetro de Segurança**
- **Não Definição dos Detalhes** do SV

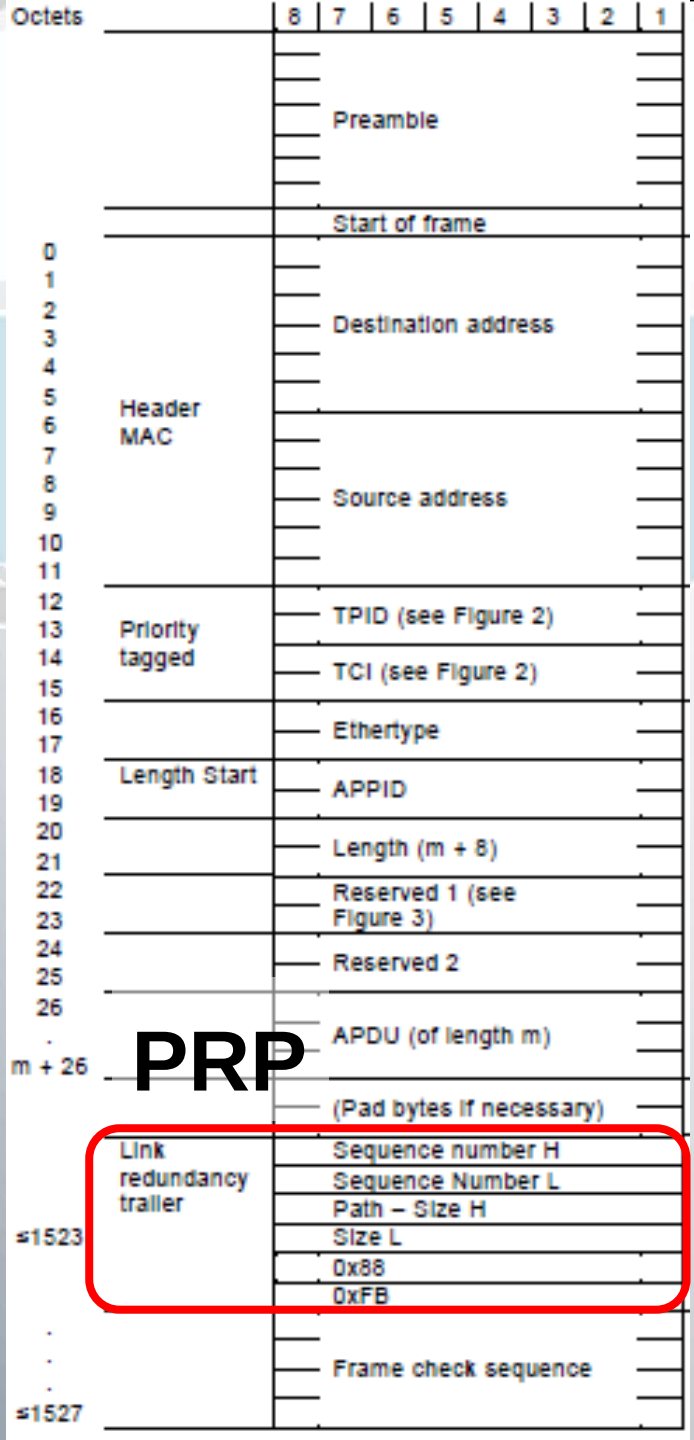
Redundância do Link

- Hoje: **RSTP**
- **Chaveamento Caminhos** de Comunicação
- **Apenas um caminho** funciona de cada vez
- **Tempo de Chaveamento: Perda de Pacotes**
- **Redundância do Link**
- Informação chega sempre **Duplicada**
- **Receptor Filtra** o repetido

Redundância de Link

IEC 62439-3





Reserved 1 e 2

Octets	8	7	6	5	4	3	2	1
0	S	R			Reserved Security			
1	Reserved Security							

IEC 1700/11

Figure 3 – Reserved 1

Octets	8	7	6	5	4	3	2	1
0	Reserved Security							
1	Reserved Security							

Reserved 2

1 Bit S:

Simulation

3 Bits R:

Reservado

28 Bits RS:

Segurança

IEC 62351-6

Definição dos Detalhes de Implementação

IEC 61850-9-2 ED2

- Continua **sem definição** dos detalhes
- Cria **Barreira p/ Interoperabilidade**
- **Falta de Normatização**: Guia UCA
- **9-2 LE** usado como **referência**
- Porém **não** tem força de **norma**
- É um **Acordo** entre alguns fabricantes

Relação com a IEC 61869-9

- Norma p/ **Transformadores de Instrumentos**
- Total de **15 partes**
- Parte **9** – Interfaces Digitais
- Fase Atual: **Draft**
- Substituta da **IEC 60044-8,** referencia dataset
- Embasado no Guia UCA 9-2 **Light Edition**

Opções de Digitalização da IEC 61869-9

- **TI Eletrônico**

  - **MU parte do TI** Eletrônico

  - Fisicamente **juntos ou separados**

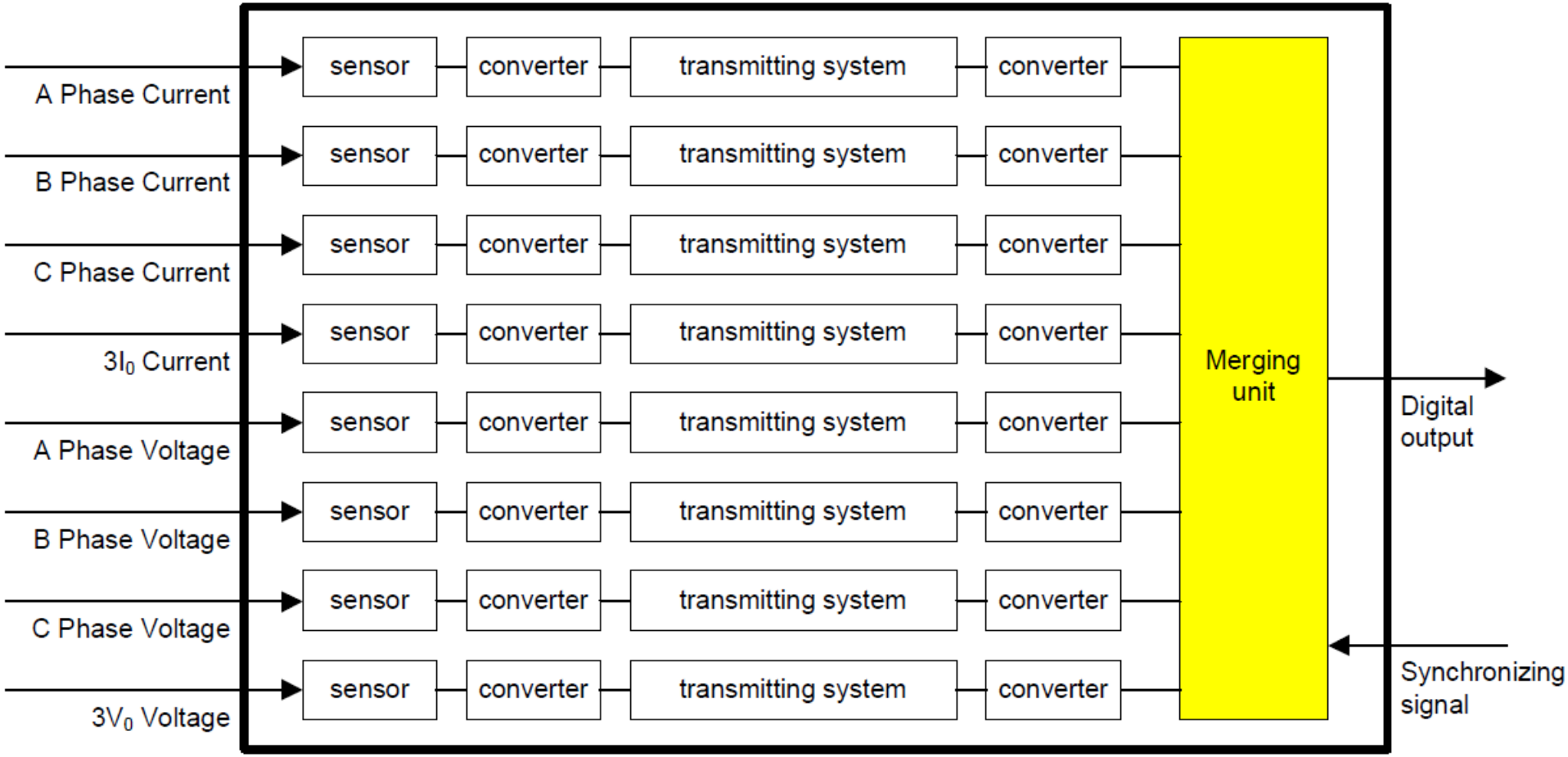
  - Entrada **Normalizada ou Proprietária**

- **SAMU**

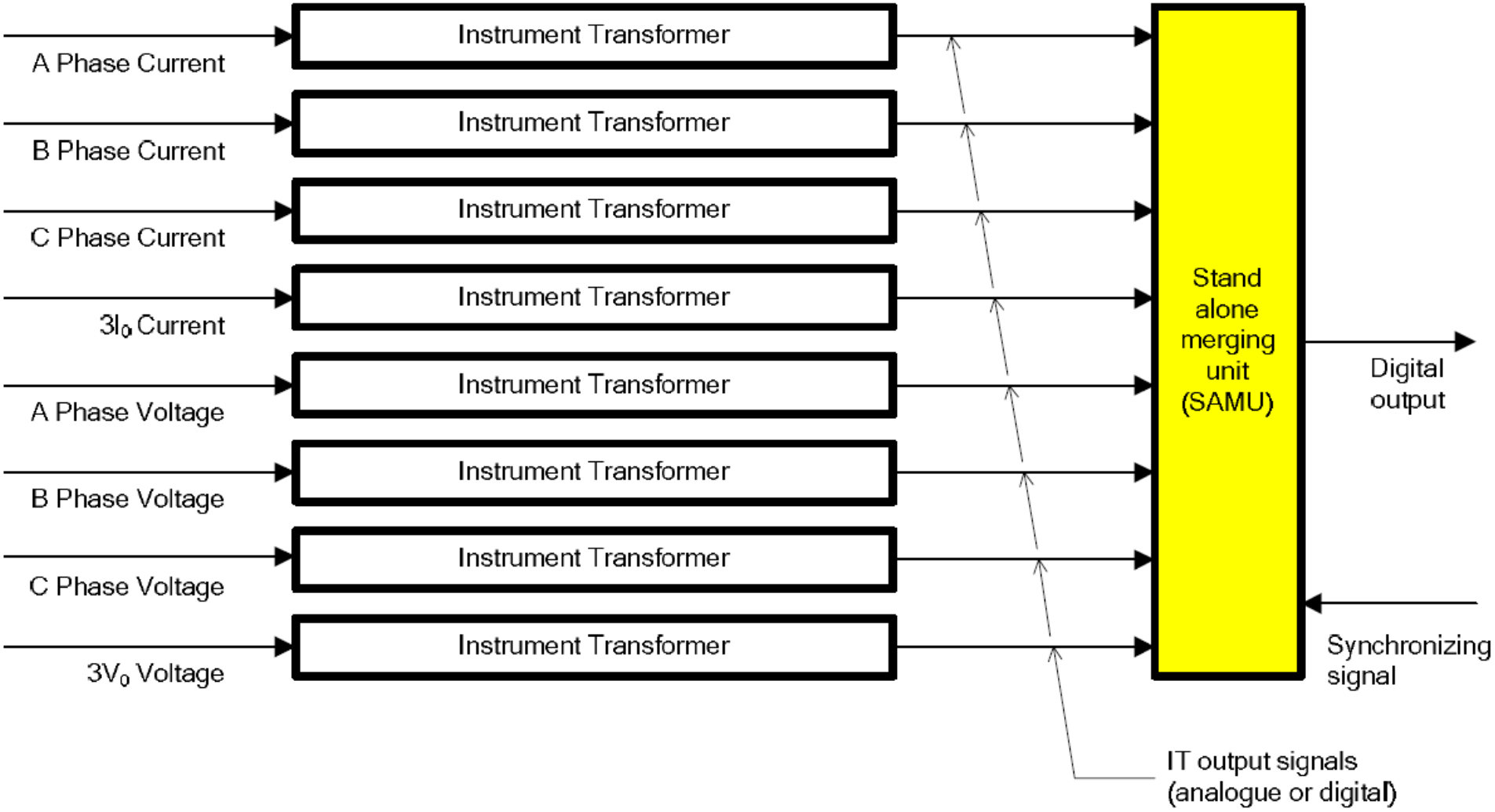
  - **Produto Separado**

  - **Entradas Padronizadas** (Dig ou Analog)

MU como parte do TI



SAMU


A Phase Current
B Phase Current
C Phase Current
3I0 Current
A Phase Voltage
B Phase Voltage
C Phase Voltage
3V0 Voltage
Instrument Transformer
Instrument Transformer
Instrument Transformer
Instrument Transformer
Instrument Transformer
Instrument Transformer
Instrument Transformer
Instrument Transformer
Stand alone merging unit (SAMU)
Digital output
Synchronizing signal
IT output signals (analogue or digital)

Alguns detalhes da IEC 61869-9

- **Dados** da MU e da SAMU **indistinguíveis**
- **IEEE1588** (IEC 61588-Ed2)
- Taxa de Amostragem **Preferencial**
- **Holdover Mode**
- **Consolida os detalhes** de implementação
- Ainda pode Sofrer **Alterações**

Conclusão

- **Coexistência** das Tecnologias (Transição)
- **Comparação SV x Analógico**
- IEC 61850-9-2 ED2 : **Falta Definições**
- IEC 61869-9 : **Normatização do 9-2 LE**
- Preparação p/ **quebra do Paradigma**
- Perspectiva p/ **Adoção Futuro Próximo**

Muito Obrigado!

Paulo Sérgio Pereira Júnior

CONPROVE
ENGENHARIA

www.conprove.com.br