

EXPERIÊNCIA DE INTEROPERABILIDADE NO BARRAMENTO DE PROCESSO (PROCESS BUS) DA IEC 61850/IEC61869-9 E AS QUESTÕES RELATIVAS À SINCRONIZAÇÃO

Paulo Sergio Pereira Jr – Conprove
Rodolfo Cabral B. - Conprove
Cristiano Moreira Martins – Conprove
Paulo Sergio Pereira – Conprove
Gustavo Espinha L. – Conprove
Gustavo Silva Salge - Conprove



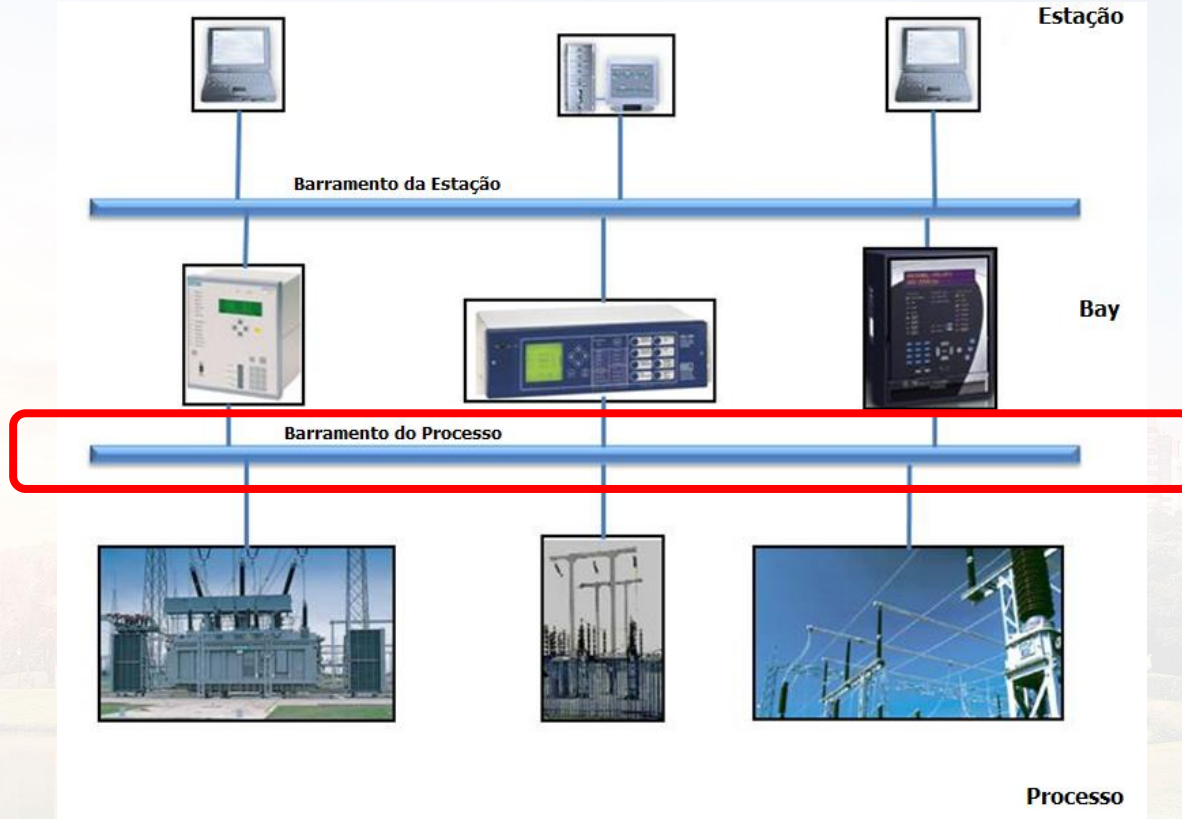
Resumo

- Este trabalho tem como objetivo, apresentar a **experiência** do Barramento de Processos com **vários fabricantes**. Além de questões relacionadas a **sincronização**.
- Foram realizados **ensaios** com **SAMU's**, **IED's** e **equipamentos de testes distintos** operando na mesma rede Ethernet.

Introdução

- IEC 61850 -> **Desenvolvimento p/ PAC**
- **Data Models / Comunicação**
- **Cliente Servidor / GOOSE / SV**
- **SV -> NCIT, MU e SAMU**
- Importância da **Sincronização**
- Ensaio de **Interoperabilidade**
- **Familiaridade c/ a nova tecnologia**

Process Bus



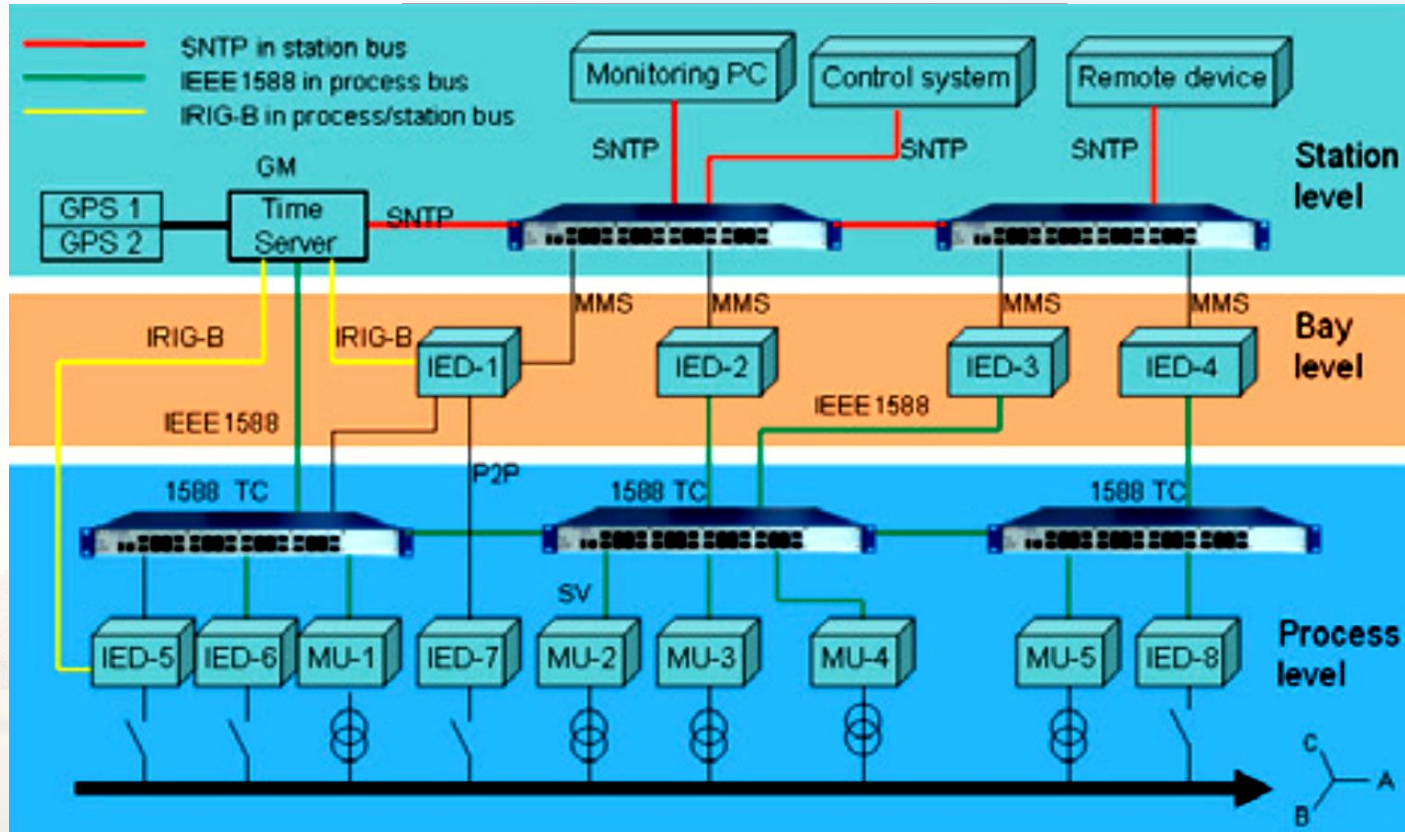
Sincronização

- 61850-9-2 -> **Sincronização das Amostras**
- Representação do **Momento da Aquisição**
- **SmpCnt** -> Reconstruir F. Onda
- **Ângulo de Fase**
- **Independente Atraso** da Rede Ethernet
- Chaveamento **Estatístico / Caminhos Distintos**

Sincronização

- **1 DJ + 1/2 e Prot Dif**
- Sinais de **mais de uma MU**
- Não Sync -> SmpCnt **momentos distintos**
- Dif de Fase -> **Atuação Indevida**
- **GPS**
 - 1PPS, IRIG-B, SNTP e PTP

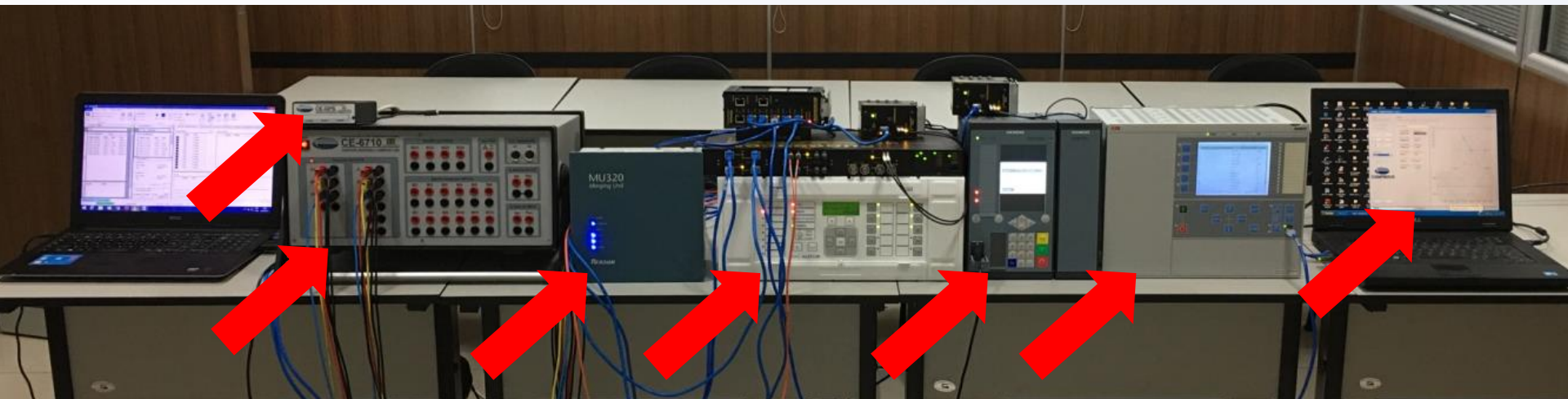
Sincronização



IEC 61869-9 e IEC 61850-9-2

- IEC 61869 Transf Inst, parte 9, substitui a IEC 60044-8, embasado LE
- MU / SAMU
- Tempo Atraso Processamento < 2ms
- Padroniza PTP, 1PPS alt.
- Holdover Mode / Free Running

Experimento



Mala de testes Conprove **CE-6710** com o acessório **CE-GPS** (*Time & Frequency Reference System*), *Merging Unit* **MU320** da Reason, IED *MiCOM Alstom* **P446**, IED *Siemens Siprotec 5* **7SL86** e um IED *ABB* **RES670**, Software Conprove **Multim SV (Ref)**. Switches da *Ruggedcom*: RSG2288 e RS940G

Ferramenta de Teste

- CE-6710
 - Suporte **total** a IEC 61850
 - **Receber SV**
 - **Simular**: Sobrecargas, perdas de pacote, atrasos, pacotes duplicados e corrompidos, perda de sincronismo, alterar quality bits e bit de simulação
 - **Sync**: PTP, IRIG e 1PPS

Ensaios

- Inj. SV -> Medição nos **Displays**
- WG B5.53
 - **Test Strategy** for **PAC** functions in a full digital substation based on IEC 61850 applications
 - Lista de Testes -> **Individuais** e **FC**
 - Teste de **formato** do **Frame** (SAMU / MU e IED)
 - Teste de **erro** de **digitalização** (NCIT, MU e SAMU)



Ensaio 1

a)

MEASUREMENTS 1 IA Magnitude 999.2 A	MEASUREMENTS 1 VAN Magnitude 109.9 kV
MEASUREMENTS 1 IB Magnitude 999.4 A	MEASUREMENTS 1 VBN Magnitude 109.8 kV
MEASUREMENTS 1 IC Magnitude 999.7 A	MEASUREMENTS 1 VCN Magnitude 109.9 kV

b)

Operational values 1 1/2			
IA	1001A	VA	110kV
IB	1001A	VB	110kV
IC	1002A	VC	110kV
3I0	0A	V0	1kV
Logon		Menu	

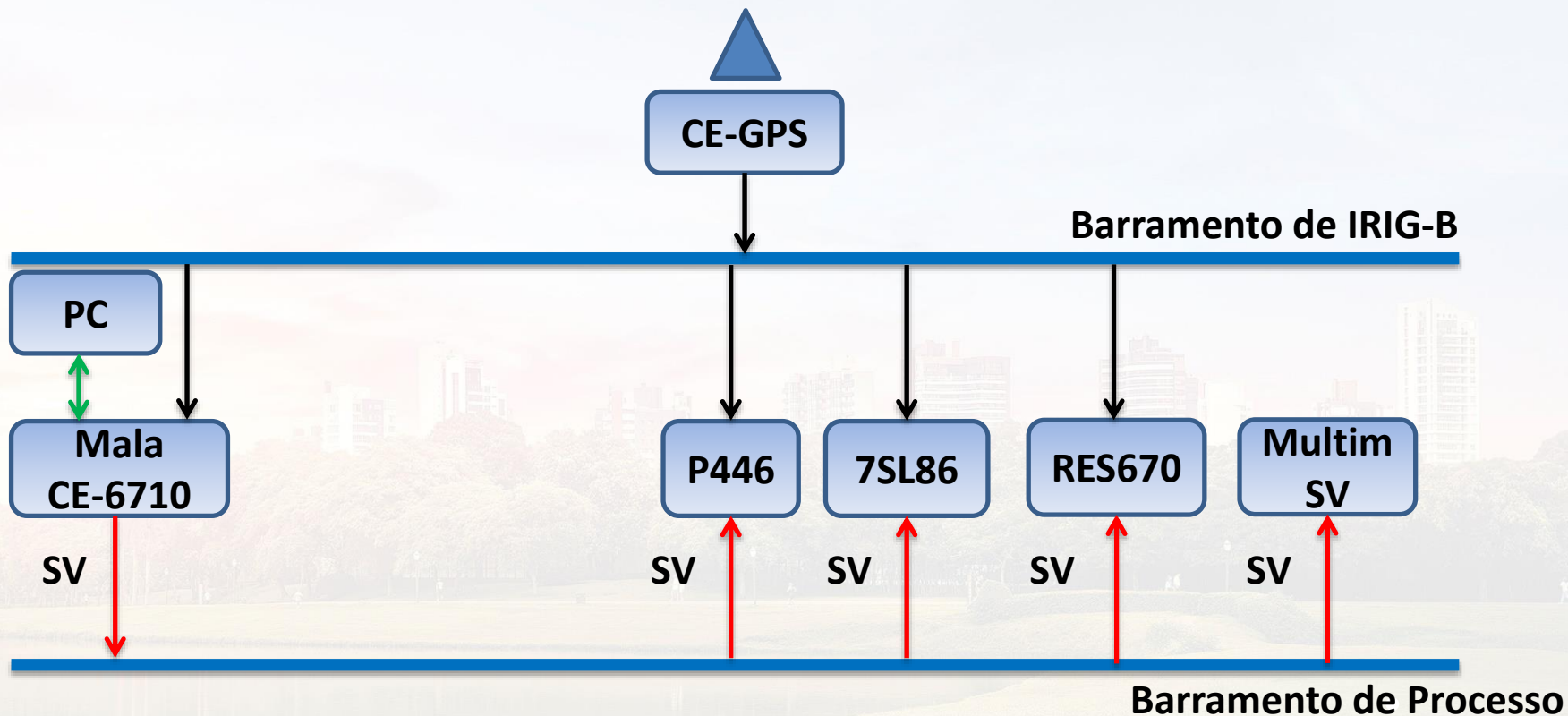
c)

/Main menu/Measurements/Analog primary values/MU1s921		
IA	1000.171	A
IA	0.414	deg
IB	1000.377	A
IB	-119.859	deg
IC	1000.179	A
IC	120.270	deg
I4	---	A
I4	---	deg
UA	109.892	kV
UA	0.000	deg
UB	109.785	kV
UB	-119.996	deg
UC	109.968	kV
UC	119.999	deg
2017-03-20 08:12:26 \$SuperUser RES670 ABB		

d)

Va [V RMS]	Ang [grs]
109979.00	0.00
Vb [V RMS]	Ang [grs]
109850.00	239.97
Vc [V RMS]	Ang [grs]
109963.60	119.95
Ia [A RMS]	Ang [grs]
998.87	0.52
Ib [A RMS]	Ang [grs]
996.47	240.11
Ic [A RMS]	Ang [grs]
996.95	120.26

Ensaio 2



Ensaio 2

a)

MEASUREMENTS 1 IA Magnitude 999.9 A	MEASUREMENTS 1 UAN Magnitude 110.0 kV
MEASUREMENTS 1 IB Magnitude 999.7 A	MEASUREMENTS 1 UBN Magnitude 110.0 kV
MEASUREMENTS 1 IC Magnitude 999.9 A	MEASUREMENTS 1 UCN Magnitude 110.0 kV

b)

Operational values 1 1/2			
IA 1000A	VA 110kV		
IB 1000A	VB 110kV		
IC 1000A	VC 110kV		
3I0 0A	V0 0kV		
Logon		Menu	

c)

/Main menu/Measurements/Analog primary values/HUIs921		
IA	1000.060	A
IA	0.000	deg
IB	1000.060	A
IB	-120.000	deg
IC	1000.060	A
IC	120.000	deg
I4	---	A
I4	---	deg
UA	110.007	kV
UA	0.000	deg
UB	110.007	kV
UB	-120.000	deg
UC	110.007	kV
UC	120.000	deg
2017-03-22 15:05:48 \$SuperUser RES670 ABB		

d)

Va [V RMS]	Ang [grs]
110000.00	0.00
Vb [V RMS]	Ang [grs]
110000.00	240.00
Vc [V RMS]	Ang [grs]
110000.00	120.00
Ia [A RMS]	Ang [grs]
1000.00	0.00
Ib [A RMS]	Ang [grs]
1000.00	240.00
Ic [A RMS]	Ang [grs]
1000.00	120.00

Conclusões

- **Elucidações:** Process Bus, 61850-9-2 e 61869-9
- Verificada a **Interoperabilidade** (Fontes de SV's)
- **WG B5.53:**
 - Testes de **Formato** do **Frame**
 - Teste de **Erro** de **Digitalização**
- Comportamento dos **Filtros:** SVID, APPID, MAC dest. e Conf Revision
- Sem sinc não erro ang na mesma MU

MUITO OBRIGADO!!!

Paulo Junior



(34) 3218-6800



suporte@conprove.com.br



www.conprove.com