



**Динамика**

научно-производственное предприятие



**Программно-аппаратная система  
анализа сетевого трафика  
объектов с использованием  
протоколов IEC 61850-8-1 и  
IEC 61850-9-2**



ООО «НПП «Динамика»

Шалимов А.С.

Чебоксары 2017 г.

# Программно-технический комплекс РЕТОМ-61850

## Переносной универсальный ПТК: Генератор/Регистратор/Анализатор трафика

- аттестационные испытания
- лабораторные и заводские испытания
- пуско-наладочные работы
- техническое обслуживание
- комплексная проверка устройств РЗА с поддержкой IEC 61850
- проверка цифровых измерительных трансформаторов, преобразователей аналоговых сигналов (SAMU) и других элементов цифровой подстанции





## Программно-технический комплекс ЦПС

- сетевой анализатор трафика ЛВС ЦПС (**MMS, GOOSE, SV**)
- генератор коммуникационной нагрузки
- автоматические испытания
- цифровой регистратор **SV, GOOSE**
- удалённое управление ПТК (АРМ)

## Интеграция в ЛВС ЦПС

- выделенные порты коммутаторов
- SPAN-порты
- ответвители сетевого трафика (TAP)



## Недостатки программных систем анализа трафика

- отсутствие 100% захвата трафика
- низкая точность проставления меток времени сетевых пакетов
- зависимость результатов анализа от «железа» управляемого ПК, загруженности ОС, места включения в сегмент ЛВС ЦПС
- отсутствие достоверности результатов анализа
- ограниченное использование в качестве цифрового мультиметра



# Программно-технический комплекс РЕТОМ-61850: «Генератор»

## Исполнение РЕТОМ-61850 для постоянной работы на объекте

- до 60 потоков SV 80 и 256 выборок/период
- 256 GOOSE-сообщений
- проведение автоматизированных испытаний при повышенной информационной нагрузке шины процесса и шины станции
- комплексная проверка любых типов цифровых УРЗА, включая дифференциальные защиты шин с количеством присоединений до 24-х (и более)
- режим «Искажений» SV
- гибкая аппаратная структура



# Программно-технический комплекс РЕТОМ-61850 СА: «Сетевой анализатор»

## Исполнение РЕТОМ-61850 для постоянной работы на объекте

- захват 100% коммуникационного трафика
- анализ зафиксированного коммуникационного трафика в длительном режиме
- регистрация цифровых потоков по протоколам МЭК 61850-9-2 и МЭК 61869-9
- детальный анализ трафика протоколов МЭК 61850-8-1 GOOSE и МЭК 61850-9-2 SV
- гибкая аппаратная структура ПАК **РЕТОМ-61850 СА** под проект ЦПС

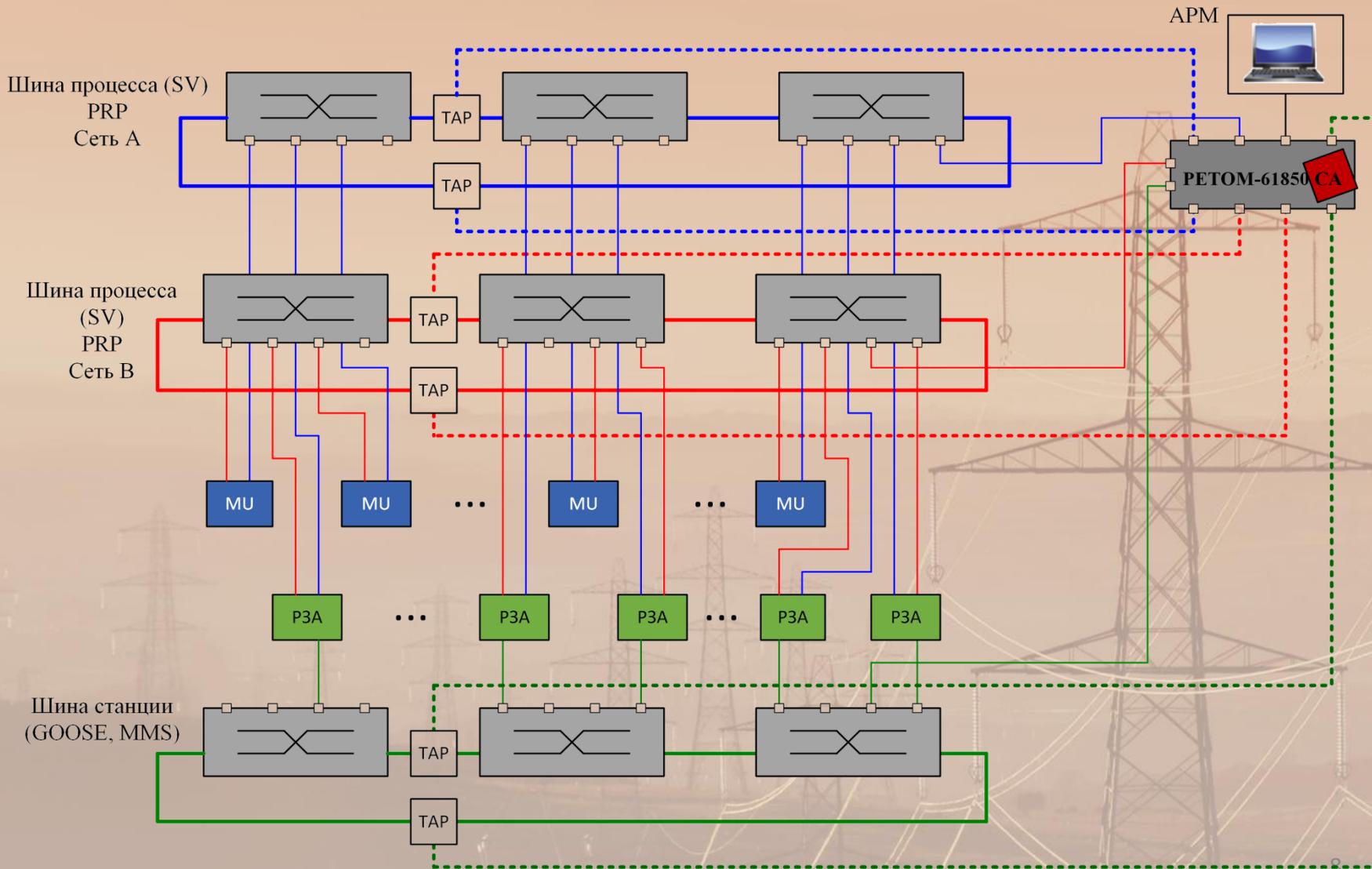


# Программно-технический комплекс РЕТОМ-61850 СА: «Сетевой анализатор»

## Возможности

- статистический и временной анализ SV-потоков и GOOSE-сообщений
- анализ соответствия пакетов требованиям стандарта МЭК 61850
- отображение структуры пакетов
- мониторинг ошибок SV-потоков и GOOSE-сообщений
- осциллографирование и запись SV-потоков и GOOSE-сообщений в формате COMTRADE
- синхронизация PTP (IEEE 1588)
- архивирование трафика
- расчёт электроэнергетических параметров SV-потоков

# Подключение ПТК «Сетевой анализатор»







## Анализ GOOSE-сообщений

Сетевой анализатор

Файл Параметры Помощь PCAP Ethernet Network adapter 'Broadcom NetXtreme' Таблица сравнения GOOSE

**Список потоков**

- areva.pcap
  - SV (0)
  - GS (2)
    - 01:0C:CD:01:00:00
      - 01:0C:CD:01:00:04 0
        - boolean

**Структура пакета**

```

Destination 01:0C:CD:01:00:00
Source      00:02:84:90:07:AA
Eth_type    0x88B8
APPID       0x3000
Length      747
Reserved1   0x0000
Reserved2   0x0000
goosePdu
  gocbRef    TEMPLATESystem/LLN0SGoGoCB
  timeAllowedtoLive 40
  datSet     TEMPLATESystem/LLN0SGooseST
  goID
  t          02.07.1998 19:39:18
  stNum      9
  sqNum      80
  test       False
  confRev    100
  ndsRev     False
  numDatSetEntries 32
  allData    32 items
  Data: structure
    structure 3 items
      Data: boolean
        boolean False
        Data: bit-string 00000000000000
      Data: utc-time
        utc-time 01.01.1970 0:00:00
      Data: structure
        structure 3 items
          Data: boolean
            boolean False
            Data: bit-string 00000000000000
          Data: utc-time
            utc-time 01.01.1970 0:00:00
          Data: structure
            structure 3 items
              Data: boolean

```

**Таблица пакетов**

	Мин(с)	Макс(с)	Мин. уст. РЕЖИМ. (с)	Макс. уст. РЕЖИМ. (с)	Средн. уст. РЕЖИМ. (с)	
0.009993		2.002119	1.001056	1.001056		
▲	ВРЕМЯ	Tn - T(N-1) (с)	Tn / (Tn - 1)	TIMEALLOWTO LIVE (с)	StNum	SqNum
95	10:35:35.582626	0.011000	1.000000	0.040	11	96
96	10:35:35.603635	0.021009	1.000000	0.100	11	97
97	10:35:35.654635	0.051000	1.000000	0.200	11	98
98	10:35:35.755642	0.101007	1.000000	1.000	11	99
99	10:35:36.256667	0.501025	1.000000	2.000	11	100
100	10:35:37.257733	1.001066	1.000000	4.000	11	101
101	10:35:39.259845	2.002112	1.000000	4.000	11	102
102	10:35:40.451908	1.192063	1.000000	0.020	12	103
103	10:35:40.461904	0.009996	1.000000	0.040	12	104
104	10:35:40.482914	0.021010	1.000000	0.100	12	105
105	10:35:40.533915	0.051001	1.000000	0.200	12	106
106	10:35:40.634917	0.101002	1.000000	1.000	12	107
107	10:35:41.135949	0.501032	1.000000	2.000	12	108
108	10:35:42.138007	1.002058	1.000000	4.000	12	109
109	10:35:44.139127	2.001120	1.000000	4.000	12	110
110	10:35:44.345135	0.206006	1.000000	0.020	13	111
111	10:35:44.356137	0.011004	1.000000	0.040	13	112
112	10:35:44.377131	0.020994	1.000000	0.100	13	113
113	10:35:44.428133	0.051002	1.000000	0.200	13	114
114	10:35:44.529146	0.101013	1.000000	1.000	13	115
115	10:35:45.030173	0.501027	1.000000	2.000	13	116
116	10:35:46.031231	1.001058	1.000000	4.000	13	117
117	10:35:48.033345	2.002114	1.000000	4.000	13	118
118	10:35:50.034458	2.001113	1.000000	4.000	13	119
119	10:35:52.036572	2.002114	1.000000	4.000	13	120
120	10:35:52.387629	0.351057	1.000000	0.020	14	121
121	10:35:52.398589	0.010960	1.000000	0.040	14	122
122	10:35:52.419589	0.021000	1.000000	0.100	14	123
123	10:35:52.470603	0.051014	1.000000	0.200	14	124
124	10:35:52.571603	0.101000	1.000000	1.000	14	125
125	10:35:53.072633	0.501030	1.000000	2.000	14	126
126	10:35:54.073693	1.001060	1.000000	4.000	14	127
127	10:35:55.056789	1.783096	1.000000	0.020	15	128
128	10:35:55.866788	0.009999	1.000000	0.040	15	129

\\\\10.0.0.103\obmen\Семенов К.Г\PCAP\areva.pcap период записи: 7/18/2008 10:25:48 AM - 7/18/2008 10:36:21 AM длительность: 00:10:33 пакетов: 663 Режим работы: PCAP

# Анализ GOOSE-сообщений

Сетевой анализатор

Файл Параметры Помощь PCAP Ethernet Network adapter 'Broadcom NetXtreme' Таблица сравнения GOOSE

**Список потоков**

- 444.pcap
  - SV (1)
    - 01:0C:CD:04:00:01 FCVSMU0101
      - Ia  Ib  Ic  In
      - Ua  Ub  Uc  Un
    - GS (1)
      - 01:0C:CD:01:00:05 G\_OUT1
        - boolean
    - VLAN (0)

**Структура пакета**

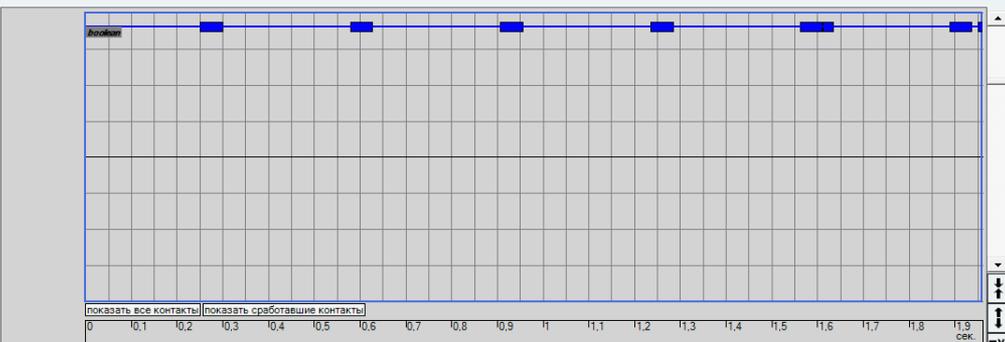
```

Destination 01:0C:CD:01:00:05
Source 70:14:04:00:00:20
Eth_type 0x88B8
APPID 0x4056
Length 117
Reserved1 0x0000
Reserved2 0x0000
goosePdu
  gocbRef BRS_DP35_LD_TEST/LLN0SGOSG_OUT1
  timeAllowedtoLive 1000
  datSet BRS_DP35_LD_TEST/LLN0SDS_1
  golD G_OUT1
  t 14.03.2012 12:23:30
  stNum 313
  sqNum 1
  test False
  confRev 1
  ndsRev False
  numDatSetEntries 1
  allData 1 items
  Data: boolean
    boolean False
          
```

**Таблица пакетов**

	Мин(с)	Макс(с)	Мин. уст. РЕЖИМ. (с)	Макс. уст. РЕЖИМ. (с)	Средн. уст. РЕЖИМ. (с)	
	0.001024	0.250747	0.002016	0.002016		
№	ВРЕМЯ	Tn - T(n-1) (с)	Tn / (Tn - 1)	TIMEALLOWTO LIVE (с)	StNum	SqNum
0	16:23:08.162474	0.000000	0.000000	0.500	313	0
1	16:23:08.413221	0.250747	1.000000	1.000	313	1
2	16:23:08.462213	0.048992	1.000000	0.500	314	0
3	16:23:08.491987	0.029774	1.000000	0.500	315	0
4	16:23:08.741224	0.249237	1.000000	1.000	315	1
5	16:23:08.789202	0.047978	1.000000	0.500	316	0
6	16:23:08.819068	0.029866	1.000000	0.500	317	0
7	16:23:09.068227	0.249159	1.000000	1.000	317	1
8	16:23:09.118210	0.049983	1.000000	0.500	318	0
9	16:23:09.147974	0.029764	1.000000	0.500	319	0
10	16:23:09.397223	0.249249	1.000000	1.000	319	1
11	16:23:09.446219	0.048996	1.000000	0.500	320	0
12	16:23:09.475971	0.029752	1.000000	0.500	321	0
13	16:23:09.724693	0.248722	1.000000	1.000	321	1

**Осциллограмма**



показать все контакты | показать сработавшие контакты







# Анализ SV-потоков



**СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!**