



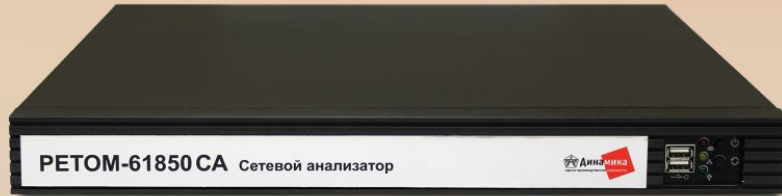
## Устройство анализа сетевого трафика ЦПС. Новые возможности



**ООО «НПП ДИНАМИКА»**  
Смирнов Ю.Л.

Чебоксары 2018

# Сетевой анализатор РЕТОМ-61850 СА



**ПТК Сетевой анализатор РЕТОМ-61850 СА** — наращиваемая стационарная система, подстраиваемая под объем задач. Форм-фактор может изменяться. В текущем форм-факторе U1 содержит от 2-х до 6 сетевых портов. Объем диска — не менее 2 Тб. Возможно подключение внешнего RAID-массива. Переносное исполнение — РЕТОМ-61850.2.

- захват сетевого трафика 100/1000 Мбит/с непрерывно или на заданное время по триггеру пуска (команда оператора, условия запуска, времени и т.д.)
- сохранение с записью в журнал событий
- текущий мониторинг состояния сети с сигнализацией состояния на верхний уровень
- анализ SV GOOSE по стандарту МЭК-61850 8.1 и 9.2LE, МЭК-61869 на наличие ошибок, на соответствие стандарту, временным задержкам, логике работы сетевого оборудования (IED) и т.д.



## Возможности

- Анализ SV GOOSE по стандарту МЭК-61850 8.1 и 9.2LE, МЭК-61869
  - количества сигналов и пакетов
  - соответствия стандарту
  - порядка следования пакетов (потеря, чередование)
  - структуры пакетов и разбор его содержимого с отображением на экране
- статистика по принятым пакетам, по количеству ошибок, времени работы и т.д.
- вычисление действующих значений, отображение векторной диаграммы и осциллограммы токов, напряжений (расчет гармоник, частоты и т.д.)
- отображение текущего состояния логических сигналов и изменения состояния на осциллограмме
- отображение гистограммы времени приема SV пакетов
- статистика времен приема GOOSE сообщений (мин., макс., среднее, установившееся)
- оценка временных характеристик и вычисление времен (разновременности) приема сигналов
- вычисление дополнительных электроэнергетических параметров (мощность, прямая/нулевая/обратная последовательность)
- экспорт в комтрейд
- синхронизация по РТР



# Разбор структуры GOOSE и отображение состояния логических сигналов

Сетевой анализатор

Файл | Параметры | Инструменты | Помощь | PCAP | Ethernet | Network adapter

Список потоков

- changedStates.pcap
  - SV (0)
  - GOOSE (1)
    - 01:0C:CD:01:AA:02 1 | 150
      - 1
      - 2
    - VLAN (0)

Описание

Журнал описания

Структура

```

Destination 01:0C:CD:01:AA:02
Source 00:1B:21:A6:59:C6
Eth_type 0x8888
APPID 0x0001
Length 122
Reserved1 0x0000
Reserved2 0x0000
goosePdu
  gocbRef RET_0001CTRL/LLN0$GO$Control_Da
  timeAllowedtoLive 640
  datSet RET_0001CTRL/LLN0$DataSet1
  golD 1
  t 01.01.1970 0:14:32
  stNum 7
  sqNum 5
          
```

Входы дискретные

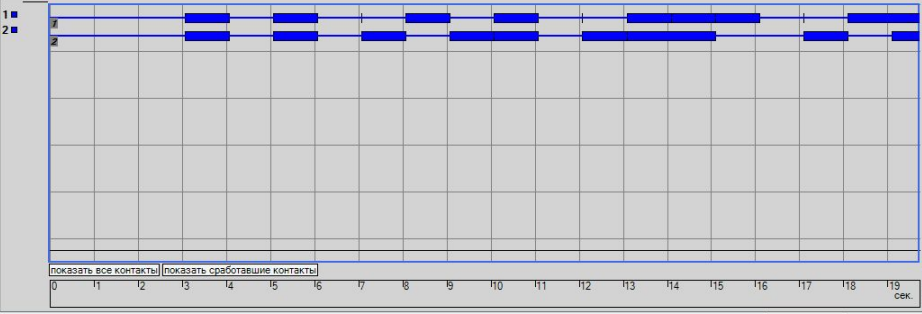
1 2

11 9

Таблица пакетов

	Мин(с)	Макс(с)	Мин. уст. режим. (с)	Макс. уст. режим. (с)	Средн. уст. режим. (с)
	0.000000	1.284206	0.321054	0.321054	
Время	Tn - T(n-1) (с)	TTL (с)	StNum	SqNum	
19 12:00:49.976030	0.000003	0.020	5	0	
20 12:00:49.985573	0.009543	0.040	5	1	
21 12:00:50.005658	0.020085	0.080	5	2	
22 12:00:50.045815	0.040157	0.160	5	3	
23 12:00:50.126034	0.080219	0.320	5	4	
24 12:00:50.286623	0.160589	0.640	5	5	
25 12:00:50.607676	0.321053	1.280	5	6	
26 12:00:50.976120	0.368444	0.020	6	0	
27 12:00:50.976120	0.000000	0.020	7	0	
28 12:00:50.985909	0.009789	0.040	7	1	
29 12:00:51.005941	0.020032	0.080	7	2	
30 12:00:51.046093	0.040152	0.160	7	3	
31 12:00:51.126365	0.080272	0.320	7	4	

Осциллограмма



показать все контакты | показать сработавшие контакты

changedStates.pcap | период записи: 7/9/2018 12:00:45 PM - 7/9/2018 12:01:05 PM | длительность: 00:00:19 | пакетов: 150 | Режим работы: PCAP

Отображение текущего состояния логических сигналов и изменения состояния на осциллограмме

# Разбор ошибок GOOSE

Сетевой анализатор

Файл Параметры Инструменты Помощь PCAP Ethernet Network adapter

Список потоков

- dump\_2018\_05\_28\_12\_38\_31\_UTC.pcap
  - SV (2)
    - 01:0C:CD:04:00:01 RET61850\_SV1 | 39408
      - Ia  Ib  Ic  In
      - Ua  Ub  Uc  Un
    - 01:0C:CD:04:00:02 RET61850\_SV2 | 39407
  - GOOSE (2)
    - 01:0C:CD:01:00:01 1 | 5
      - 2  4  6  8
      - 10  12  14  16
      - 18  20  22  24
      - 26  28  30  32
    - 01:0C:CD:01:00:01 1 | 12
      - 1  2  3
  - VLAN (1)
    - ID: 0
      - SV (2)
        - GOOSE (2)

Описание

количество пакетов: 12  
 количество ошибок: 0  
 время потока: 00:00:08

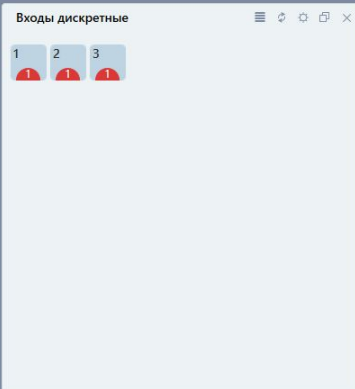
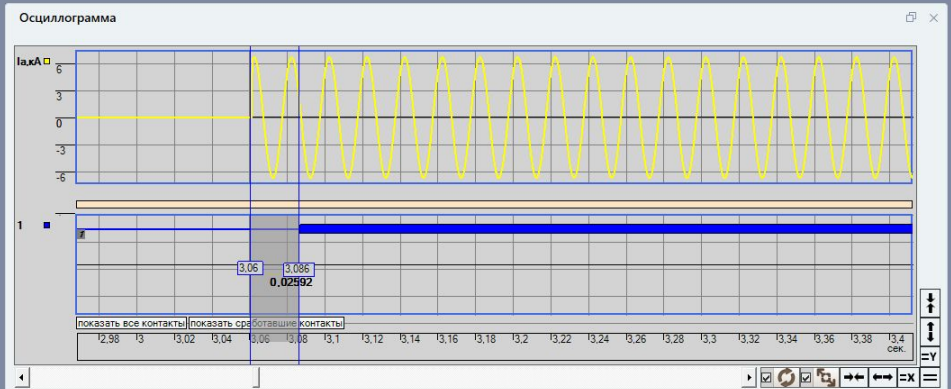


Таблица пакетов

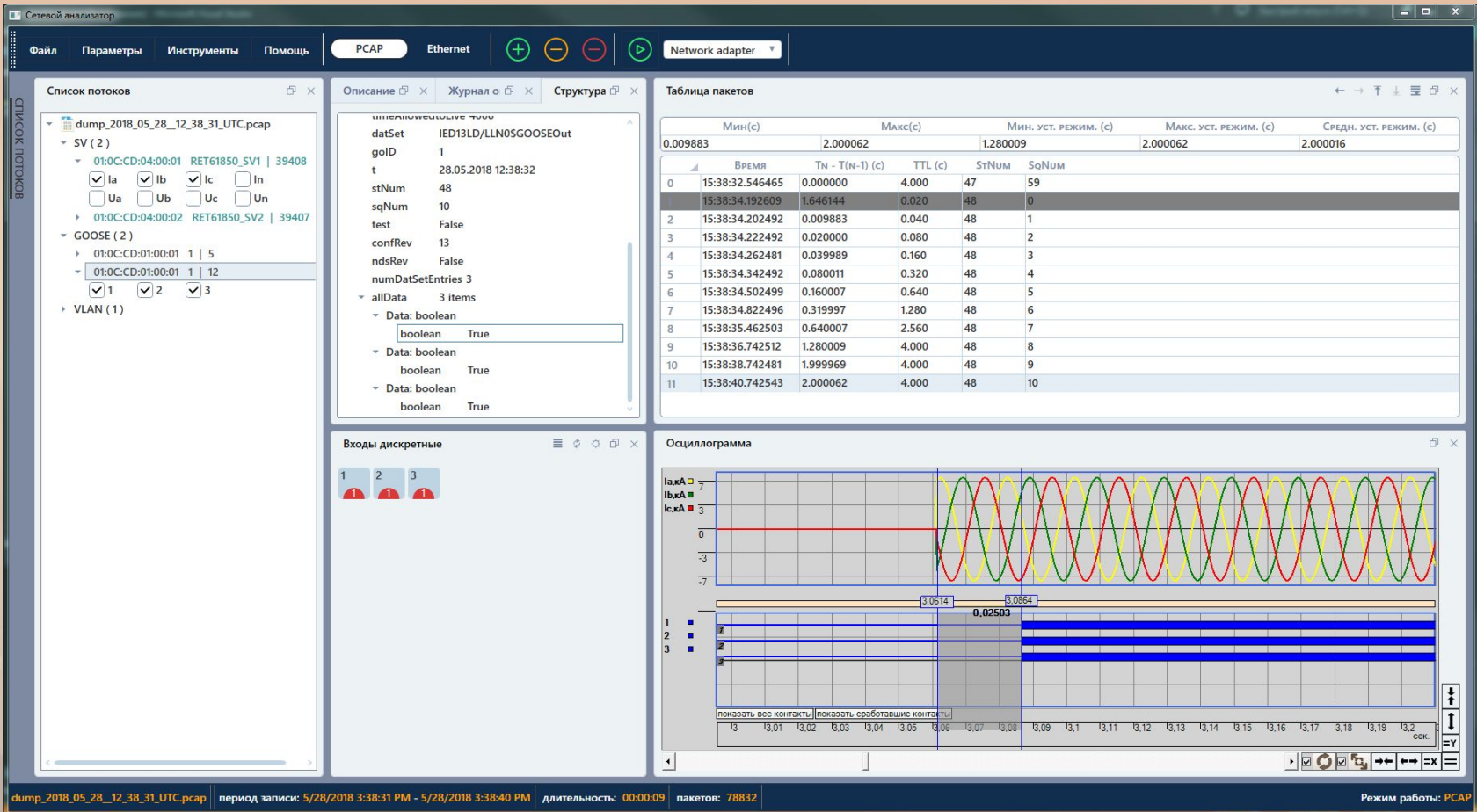
	Мин(с)	Макс(с)	Мин. уст. режим. (с)	Макс. уст. режим. (с)	Средн. уст. режим. (с)
	0.009883	2.000062	1.280009	2.000062	2.000016
№	Время	Tn - T(n-1) (с)	TTL (с)	StNum	SaNum
0	15:38:32.546465	0.000000	4.000	47	59
1	15:38:34.192609	1.646144	0.020	48	0
2	15:38:34.202492	0.009883	0.040	48	1
3	15:38:34.222492	0.020000	0.080	48	2
4	15:38:34.262481	0.039989	0.160	48	3
5	15:38:34.342492	0.080011	0.320	48	4
6	15:38:34.502499	0.160007	0.640	48	5
7	15:38:34.822496	0.319997	1.280	48	6
8	15:38:35.462503	0.640007	2.560	48	7
9	15:38:36.742512	1.280009	4.000	48	8
10	15:38:38.742481	1.999969	4.000	48	9
11	15:38:40.742543	2.000062	4.000	48	10



dump\_2018\_05\_28\_12\_38\_31\_UTC.pcap период записи: 5/28/2018 3:38:31 PM - 5/28/2018 3:38:40 PM длительность: 00:00:09 пакетов: 78832 Режим работы: PCAP

Ошибки следования (пропадание, перемешивания) пакетов отображаются в таблице с цветовым выделением и подсчетом количества ошибок

# Измерение времен логических сигналов в GOOSE



The screenshot displays the 'Сетевой анализатор' (Network Analyzer) interface. The main window is divided into several panes:

- Список потоков (Stream List):** Shows a capture file 'dump\_2018\_05\_28\_12\_38\_31\_UTC.pcap' with details for SV (2) and GOOSE (2) streams.
- Описание (Description):** Displays metadata for the selected GOOSE stream, including 'datSet: IED13LD/LLIN\$GOOSEOut', 'golD: 1', and 't: 28.05.2018 12:38:32'.
- Таблица пакетов (Packet Table):** A table listing captured packets with columns for time, inter-arrival time (Tn - T(n-1)), TTL, sequence number (StNum), and source number (SqNum).
 

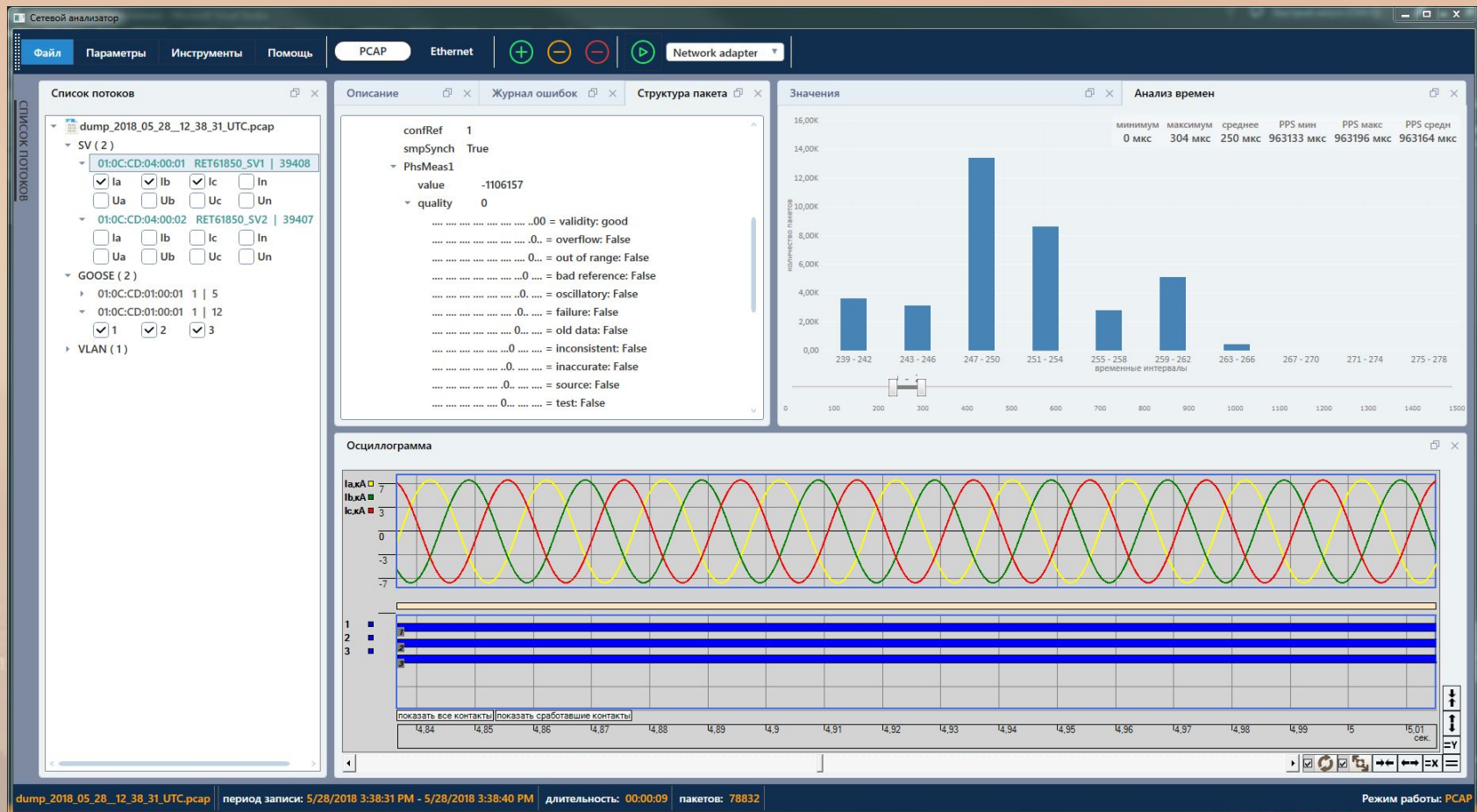
	Мин(с)	Макс(с)	Мин. уст. режим. (с)	Макс. уст. режим. (с)	Средн. уст. режим. (с)
	0.009883	2.000062	1.280009	2.000062	2.000016
Время	Tn - T(n-1) (с)	TTL (с)	StNum	SqNum	
0	15:38:32.546465	0.000000	4.000	47	59
1	15:38:34.192609	1.646144	0.020	48	0
2	15:38:34.202492	0.009883	0.040	48	1
3	15:38:34.222492	0.020000	0.080	48	2
4	15:38:34.262481	0.039989	0.160	48	3
5	15:38:34.342492	0.080011	0.320	48	4
6	15:38:34.502499	0.160007	0.640	48	5
7	15:38:34.822496	0.319997	1.280	48	6
8	15:38:35.462503	0.640007	2.560	48	7
9	15:38:36.742512	1.280009	4.000	48	8
10	15:38:38.742481	1.999969	4.000	48	9
11	15:38:40.742543	2.000062	4.000	48	10
- Входы дискретные (Discrete Inputs):** Shows three input channels (1, 2, 3) with red indicator lights.
- Осциллограмма (Oscilloscope):** Displays a waveform plot for channels Ia, Ib, and Ic. The plot shows periodic digital signals. A zoomed-in view highlights a period of 0.02503 seconds between 13.0614 and 13.0864 seconds.

The status bar at the bottom indicates: 'dump\_2018\_05\_28\_12\_38\_31\_UTC.pcap | период записи: 5/28/2018 3:38:31 PM - 5/28/2018 3:38:40 PM | длительность: 00:00:09 | пакетов: 78832 | Режим работы: PCAP'.

Вычисление времен логических сигналов на осциллограмме и с помощью дополнительного инструмента выбора соответствующих сигналов



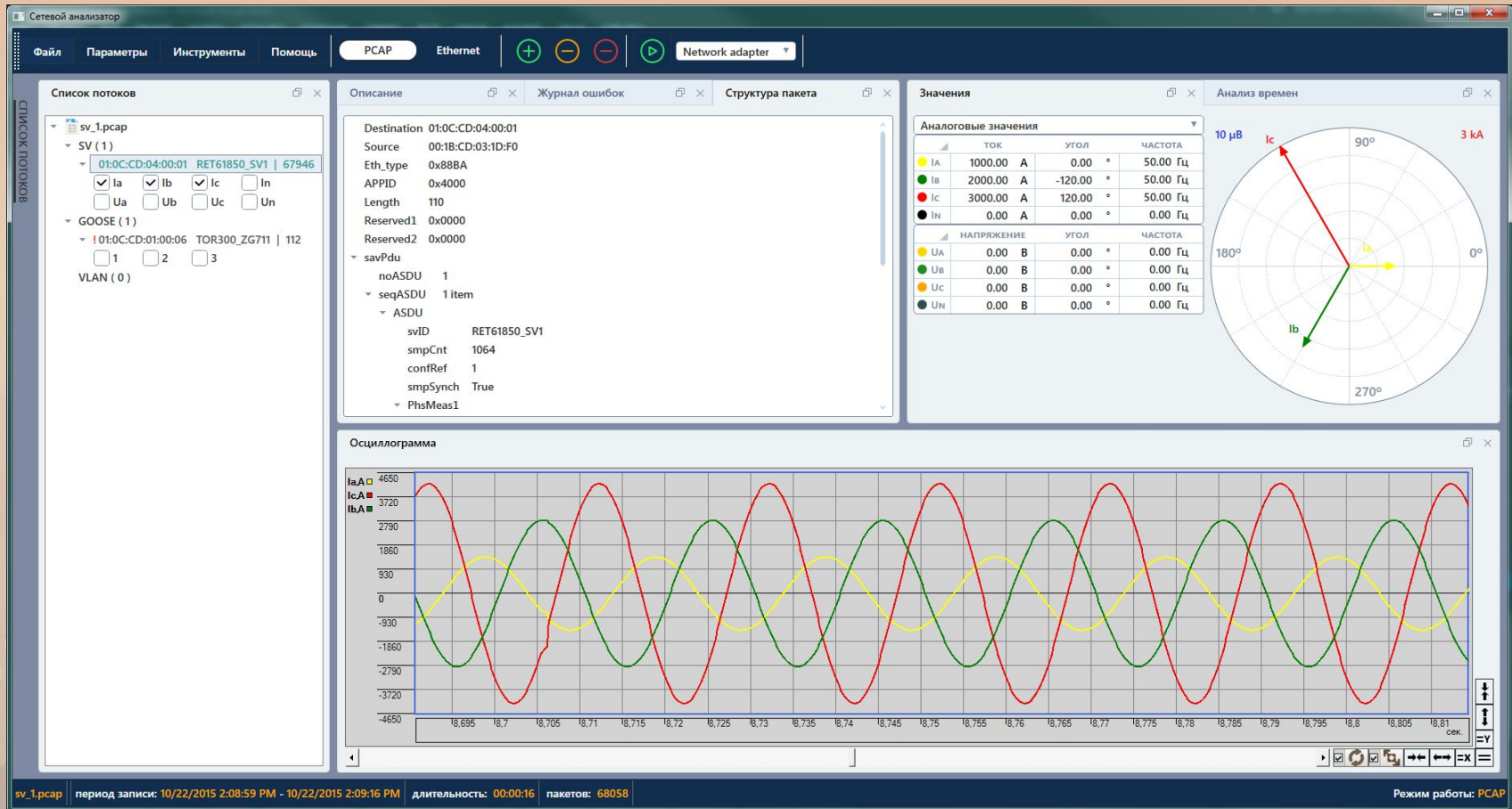
# Структура пакета SV и временная гистограмма



Структура пакетов и гистограмма отображаются в соответствующих окнах. На гистограмме видна статистика количества принятых пакетов с измеренными временами приема.

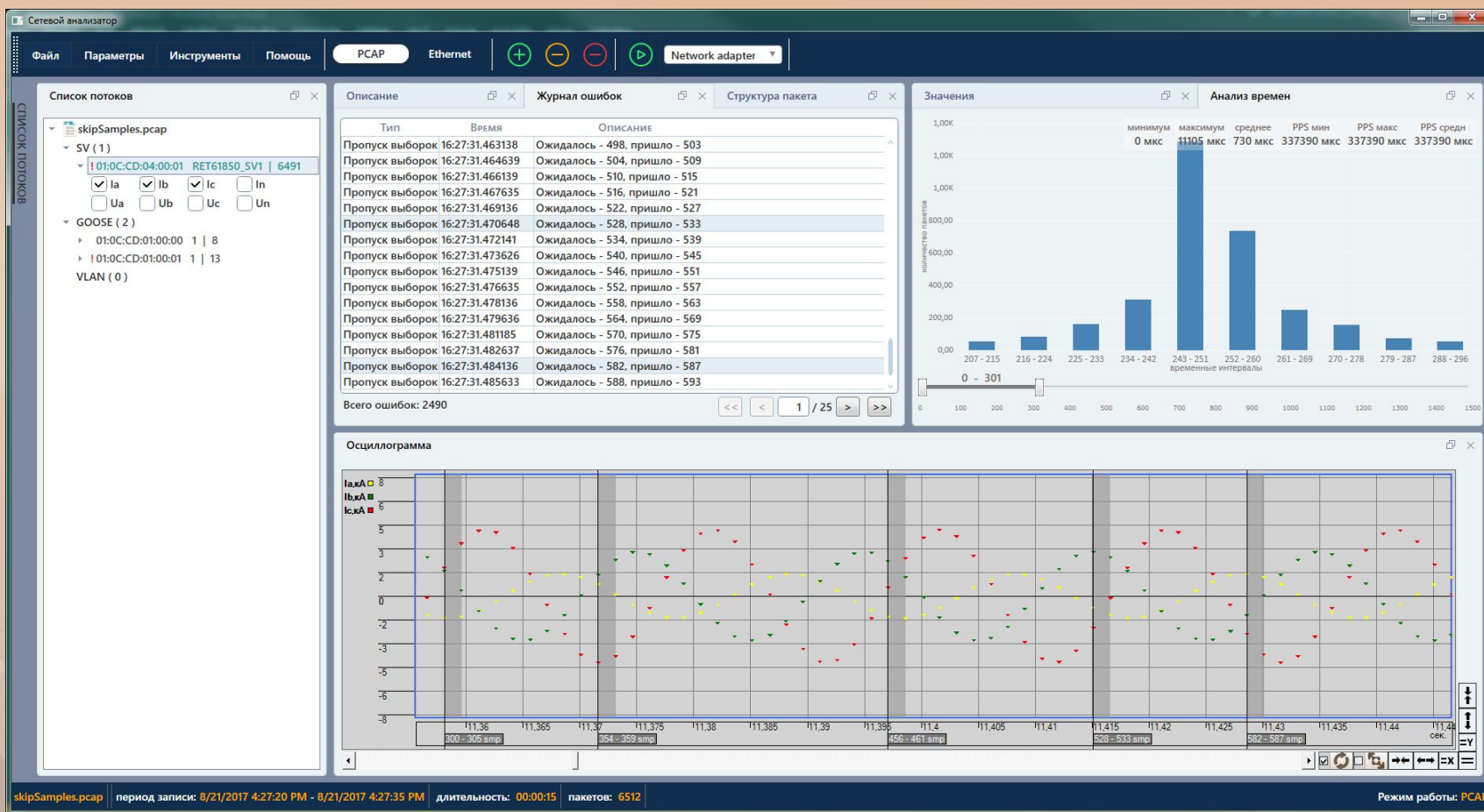


# Векторная диаграмма и осциллограмма токов, напряжений в SV



Векторная диаграмма и осциллограмма токов и напряжений настраивается пользователем. В табличном виде приведены действующие значение, углы и частоты сигналов

# Журнал ошибок SV



Журнал ошибок отмечает пакеты с нарушением порядка следования (пропадание, нарушение порядка). На осциллограмме принятые пакеты отображены с реальным временем приема пакетов

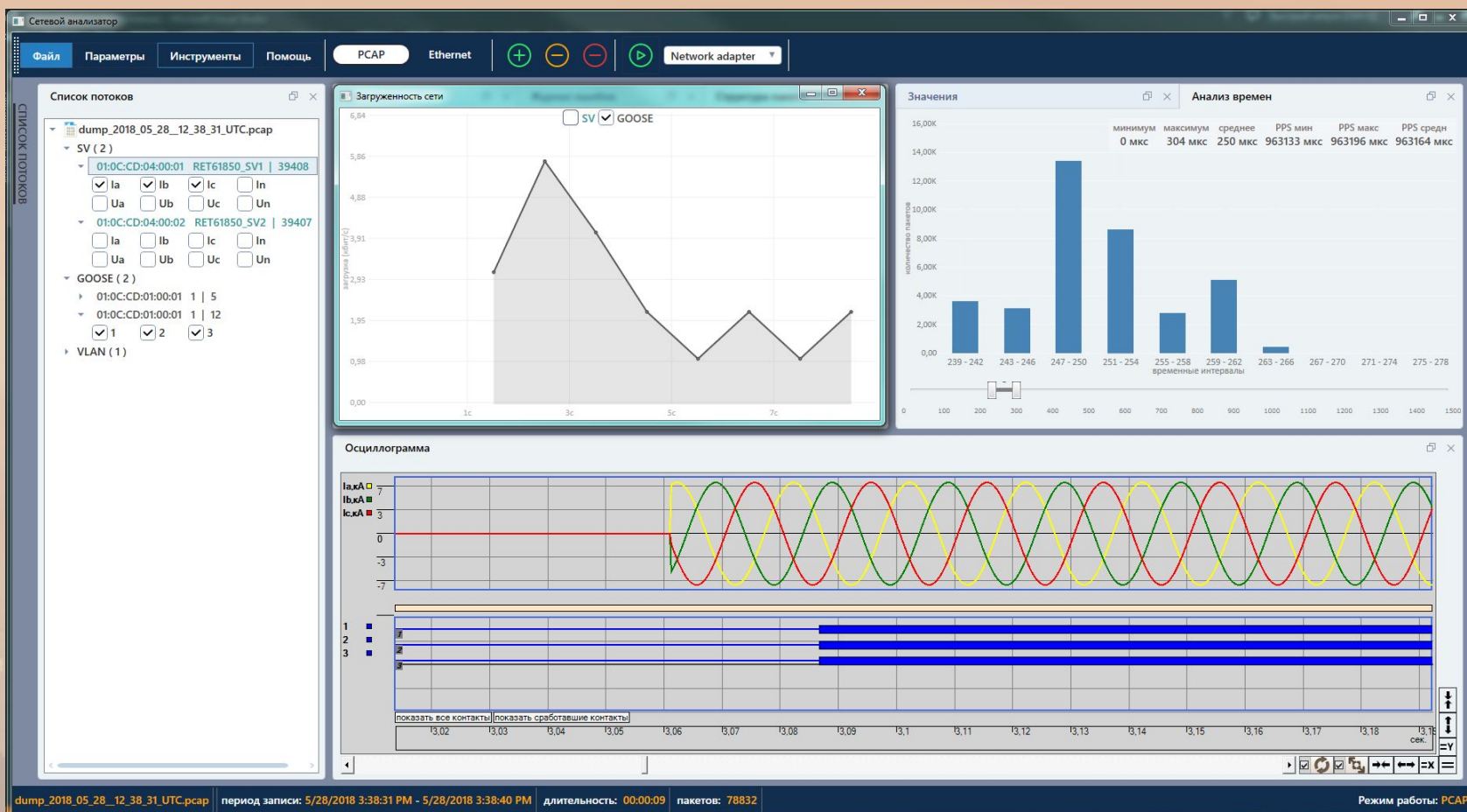
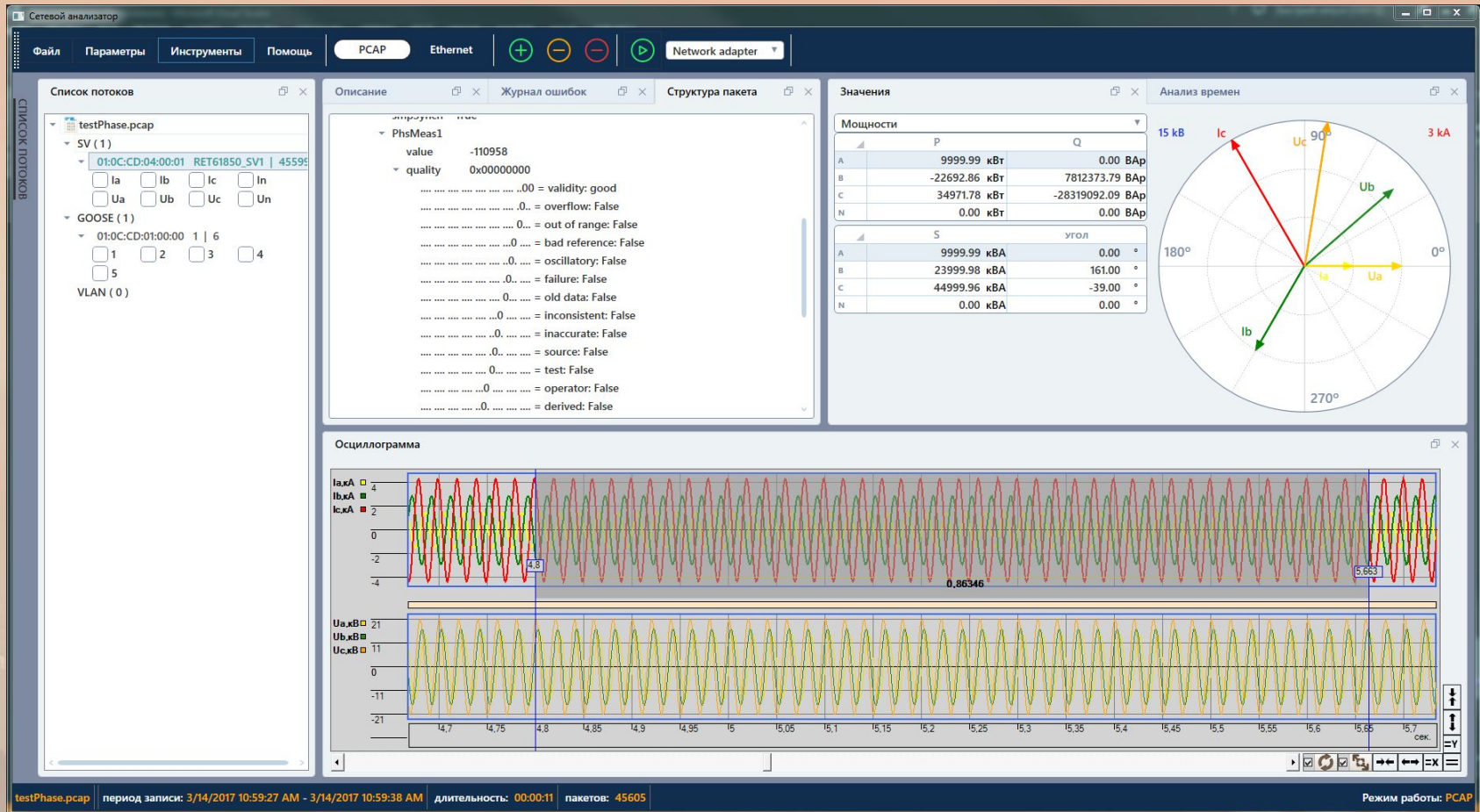


График загрузки сети отображает количество принятых пакетов SV GOOSE за отведенный интервал времени.



# Расчетные электроэнергетические параметры



Расчетные симметричные составляющие, параметры мощности настраиваются пользователем.





**СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!**