



РЕТОМ-61850 — современный инструмент для цифровой подстанции



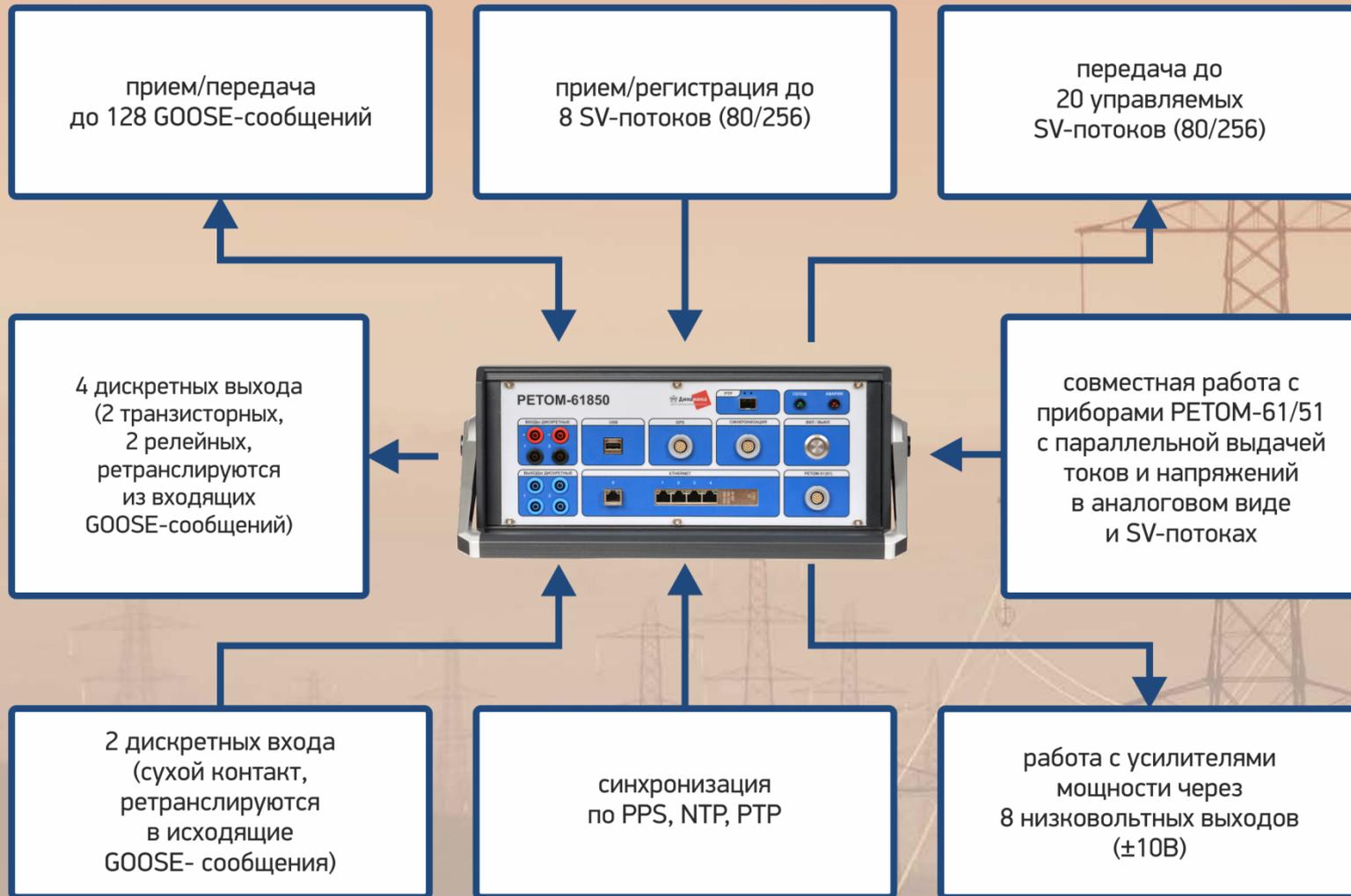
Инженер-программист
НПП «Динамика»
Петров С.В.

Комплекс РЕТОМ-61850



Комплексная проверка устройств РЗА с поддержкой МЭК 61850:
цифровых устройств РЗА, цифровых измерительных трансформаторов,
полевых аналого-цифровых преобразователей (МУ), счетчиков электроэнергии,
АСКУЭ и других элементов цифровой подстанции

Основные возможности

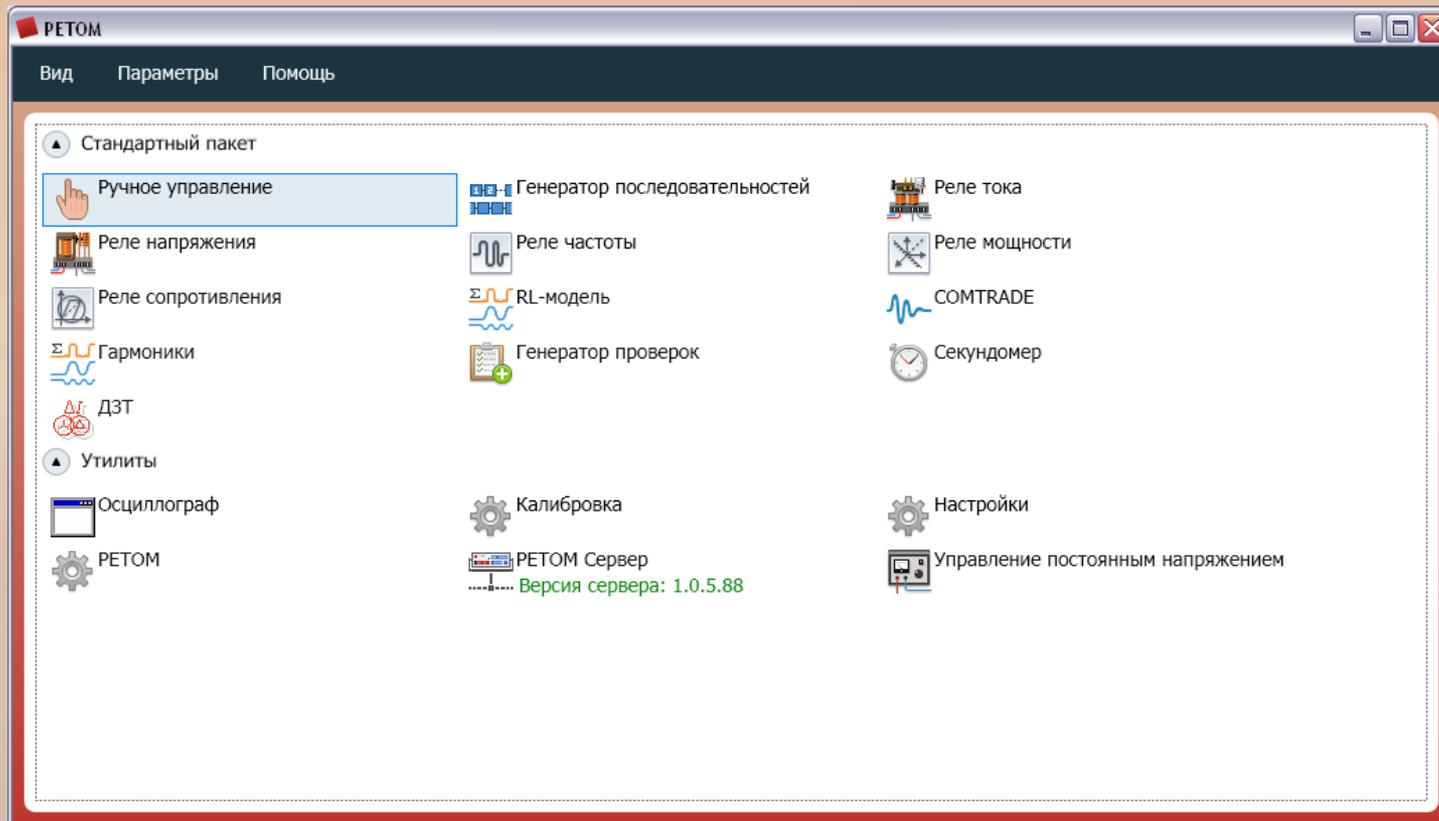




Дополнительные возможности

- измерение частоты, амплитуды, фазы входящих SV-потоков
- расчет параметров мощности и симметричных составляющих входящих SV-потоков (80/256)
- генерация до 60 SV-потоков (80/256) в режиме «Информационный шторм» (загрузка сети до 500 Мбит/с)
- генерация искаженных SV-потоков (задержки выборок, перемешивание выборок, пропуски выборок)
- PTP v2 сервер
- генератор PPS (TTL 5В)

Простота управления

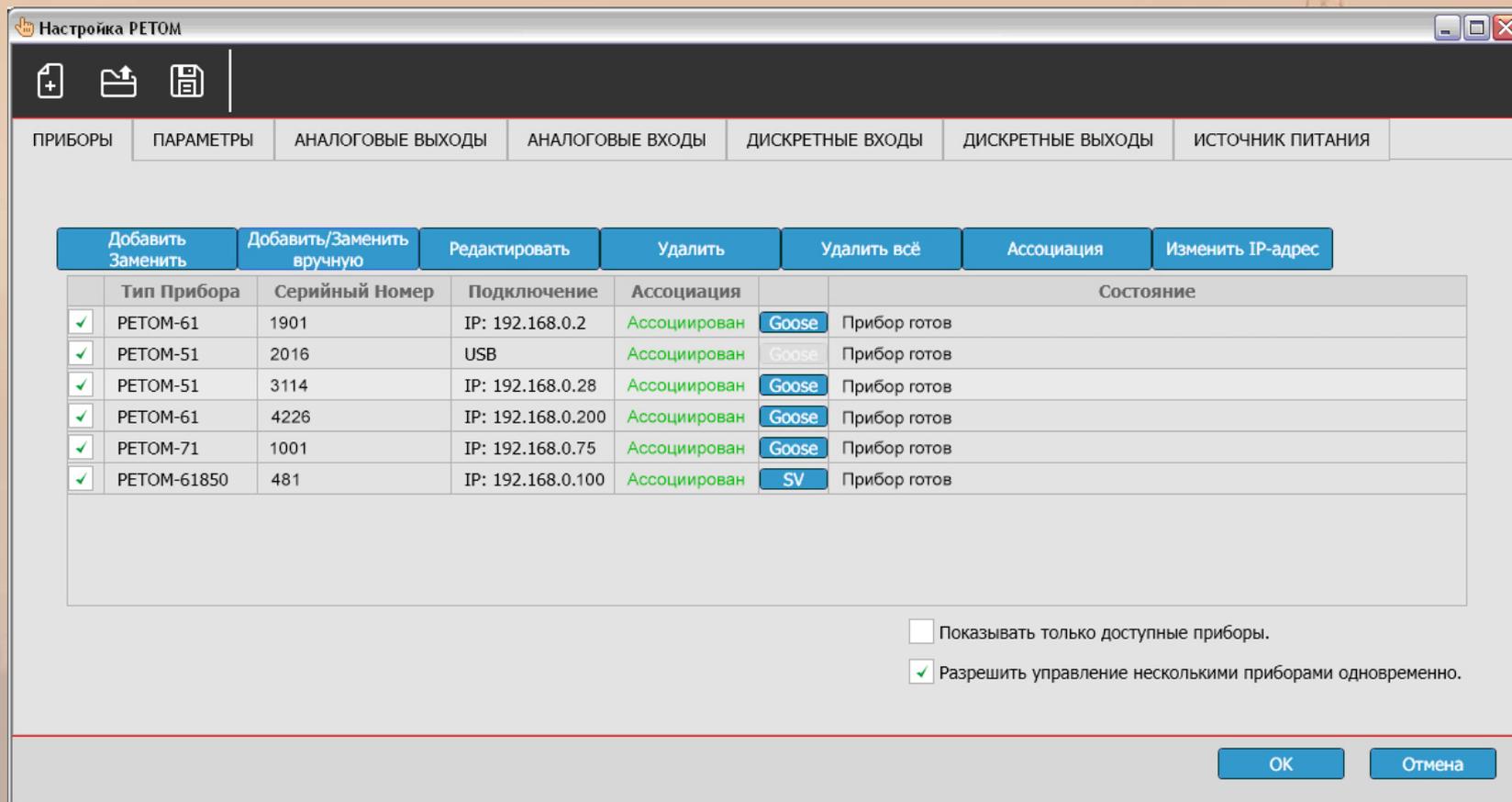


Интерфейс управления прибором прост и понятен.

Управление прибором аналогично управлению PETOM-61/51

Настройка комплекса

- добавление приборов



Настройка РЕТОМ

ПРИБОРЫ | ПАРАМЕТРЫ | АНАЛОГОВЫЕ ВЫХОДЫ | АНАЛОГОВЫЕ ВХОДЫ | ДИСКРЕТНЫЕ ВХОДЫ | ДИСКРЕТНЫЕ ВЫХОДЫ | ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ

Добавить/Заменить | Добавить/Заменить вручную | Редактировать | Удалить | Удалить всё | Ассоциация | Изменить IP-адрес

	Тип Прибора	Серийный Номер	Подключение	Ассоциация		Состояние
<input checked="" type="checkbox"/>	РЕТОМ-61	1901	IP: 192.168.0.2	Ассоциирован	Goose	Прибор готов
<input checked="" type="checkbox"/>	РЕТОМ-51	2016	USB	Ассоциирован	Goose	Прибор готов
<input checked="" type="checkbox"/>	РЕТОМ-51	3114	IP: 192.168.0.28	Ассоциирован	Goose	Прибор готов
<input checked="" type="checkbox"/>	РЕТОМ-61	4226	IP: 192.168.0.200	Ассоциирован	Goose	Прибор готов
<input checked="" type="checkbox"/>	РЕТОМ-71	1001	IP: 192.168.0.75	Ассоциирован	Goose	Прибор готов
<input checked="" type="checkbox"/>	РЕТОМ-61850	481	IP: 192.168.0.100	Ассоциирован	SV	Прибор готов

Показывать только доступные приборы.
 Разрешить управление несколькими приборами одновременно.

OK Отмена



Настройка комплекса

- настройка аналоговых сигналов прибора

Настройка РЕТОМ

ПРИБОРЫ | ПАРАМЕТРЫ | АНАЛОГОВЫЕ ВЫХОДЫ | АНАЛОГОВЫЕ ВХОДЫ | ДИСКРЕТНЫЕ ВХОДЫ | ДИСКРЕТНЫЕ ВЫХОДЫ

ВИРТУАЛЬНЫЕ КАНАЛЫ	ФАЗА	ОБЪЕДИНЕНИЕ	МИНИМУМ	МАКСИМУМ	КТР	IA	Ib	Ic	IO	IA	Ib	Ic	IO	IA	Ib	Ic	IO	IA
РЕТОМ-61850[2000] Группа 1 [8]																		
Параметры системного генератора: РЕТОМ-61850 [2000] Основной ▾																		
Ia	A	▼	---	0,00	1518500,00	1,00	■											
Ib	B	▼	---	0,00	1518500,00	1,00		■										
Ic	C	▼	---	0,00	1518500,00	1,00			■									
IO	IO	▼	---	0,00	1518500,00	1,00				■								
Ua	A	▼	---	0,00	15185000,00	1,00												
Ub	B	▼	---	0,00	15185000,00	1,00												
Uc	C	▼	---	0,00	15185000,00	1,00												
U0	U0	▼	---	0,00	15185000,00	1,00												
РЕТОМ-61850[2000] Группа 2 [8]																		
Параметры системного генератора: РЕТОМ-61850 [2000] Основной ▾																		
Ia	A	▼	---	0,00	1518500,00	1,00					■							

OK Отмена

Настройка GOOSE-сообщений

- настройка исходящего GOOSE-сообщения

Программа управления РЕТОМ-61850 (версия 1.1.1.3753) №:397

Файл Вид Службные Справка

STDP SV Reg ?

- Описание
- [Поиск устройств](#)
- [Настройка](#)
- [Обновление ПО](#)
- Дискретные сигналы
 - Управление через РЕТОМ-51(61)
 - [Исходящие](#)
 - [Входящие](#)
- Аналоговые сигналы
 - Управление из основной программы РЕТОМ-51(61)
 - [Исходящие](#)
 - [Входящие](#)
 - [Регистрация](#)

Таблица исходящих GOOSE-сообщений

Название устройства: IED_0009

Разрешить исходящие GOOSE

Исходящее GOOSE-сообщение : (IED_0009:DataSet1)

IED	IED_0009
MAC	01 - 0C - CD - 01 - 00 - 01
AppId(Hex)	1
VlanId(Hex)	0
VlanPr	4
DataSet	DataSet1
GooseCb	Control_DataSet1
Gold	1
Test	TRUE
Conf Rev	1
NDS Com	FALSE
Quality(Hex)	0

Параметры каждого контакта

Порядок выдачи

Состояние контакта: 2

Quality: 1

UTC: x

Выдача в виде структуры:

Времена

Мин. время между сообщ.: 10 мс

Макс. время между сообщ.: 2000 мс

Контакты

Все

1	Boo	2	Boo	3	Boo	4	Boo	5	x	6	x	7	x	8	x		
9	x	10	x	11	x	12	x	13	x	14	x	15	x	16	x		
17	x	18	x	19	x	20	x	21	x	22	x	23	x	24	x		
25	x	26	x	27	x	28	x	29	x	30	x	31	x	32	x		
Входы дискретные(на передней панели)														1	x	2	x



Настройка GOOSE-сообщений

- настройка входящего GOOSE-сообщения

Программа управления РЕТОМ-61850 (версия 1.1.1.3753) №397

Файл Вид Служебные Справка

Разрешить входящие GOOSE DoubleBit в виде одного контакта

 AppId в шестнадцатиричном формате

IED_0009↑	<input checked="" type="checkbox"/> Control_DataSet1	Редактировать	№ контакта	Наименование
1	IED_0009/CTRL/TestGGIO1/SPCSO2/stVal		x	IED_0009/Control/TestGGIO1/Open/Close (SP)
2	IED_0009/CTRL/...			IED_0009/Control/TestGGIO1/Protection Single Point Fast ON/OFF

IED_0009↑	<input checked="" type="checkbox"/> Control	№ контакта	Наименование
1	IED_0009/Protection/DMT general/OFF	x	IED_0009/Protection/DMT general/OFF
2	IED_0009/Protection/DMT general/Pickup	x	IED_0009/Protection/DMT general/Pickup

IED_129:Control_DataSet2

MAC address: 01 - 0C - CD - 01 - 02 - D2

APPID(Hex): 17

GolD: 293

Conf Rev: 2

F:\temp\123456qwe.iec 192.168.50.150 GoOut GoIn SvOut SvIn SvReg

Настройка SV-потоков

- настройка входящего SV-потока

Входящие аналоговые значения

Имя	SV1			Имя	SV2		
SvId	RET61850_SV1	Выб. /пер.	80	SvId	RET61850_SV2	Выб. /пер.	256
MAC	01-0C-CD-04-00-01	Синхрон.	отсут.	MAC	01-0C-CD-04-00-02	Синхрон.	отсут.
сигнал	первичные/вторичные	фаза, °	частота, Гц	сигнал	первичные/вторичные	фаза, °	частота, Гц
Ia, A	999,99/1,00	0,00	50,00	Ia, A	2100,00/2,10	20,00	50,00
Ib, A	1000,00/1,00	-120,01	50,00	Ib, A	2200,01/2,20	-100,00	50,00
Ic, A	1000,00/1,00	120,00	50,00	Ic, A	2300,00/2,30	140,00	50,00
In, A	0,06/0,00	120,06	50,00	In, A	0,00/0,00	0,00	0,00
Ua, B	9999,94/10,00	0,00	50,00	Ua, B	9999,95/10,00	0,00	50,00
Ub, B	19999,99/20,00	-120,00	50,00	Ub, B	9999,97/10,00	-120,00	50,00
Uc, B	29999,98/30,00	120,00	50,00	Uc, B	9999,91/10,00	120,00	50,00
Un, B	17321,37/17,32	150,00	50,00	Un, B	0,61/0,00	119,99	50,00

MaxU=29999,98
MaxI=1000,001

MaxU=9999,971
MaxI=2300,004

Параметры принимаемых SV-потоков

Потоки

<input checked="" type="checkbox"/>	01-0C-CD-04-00-01	RET61850_SV1
<input checked="" type="checkbox"/>	01-0C-CD-04-00-02	RET61850_SV2

Параметры отображения

Первичные величины Вторичные

Мощность

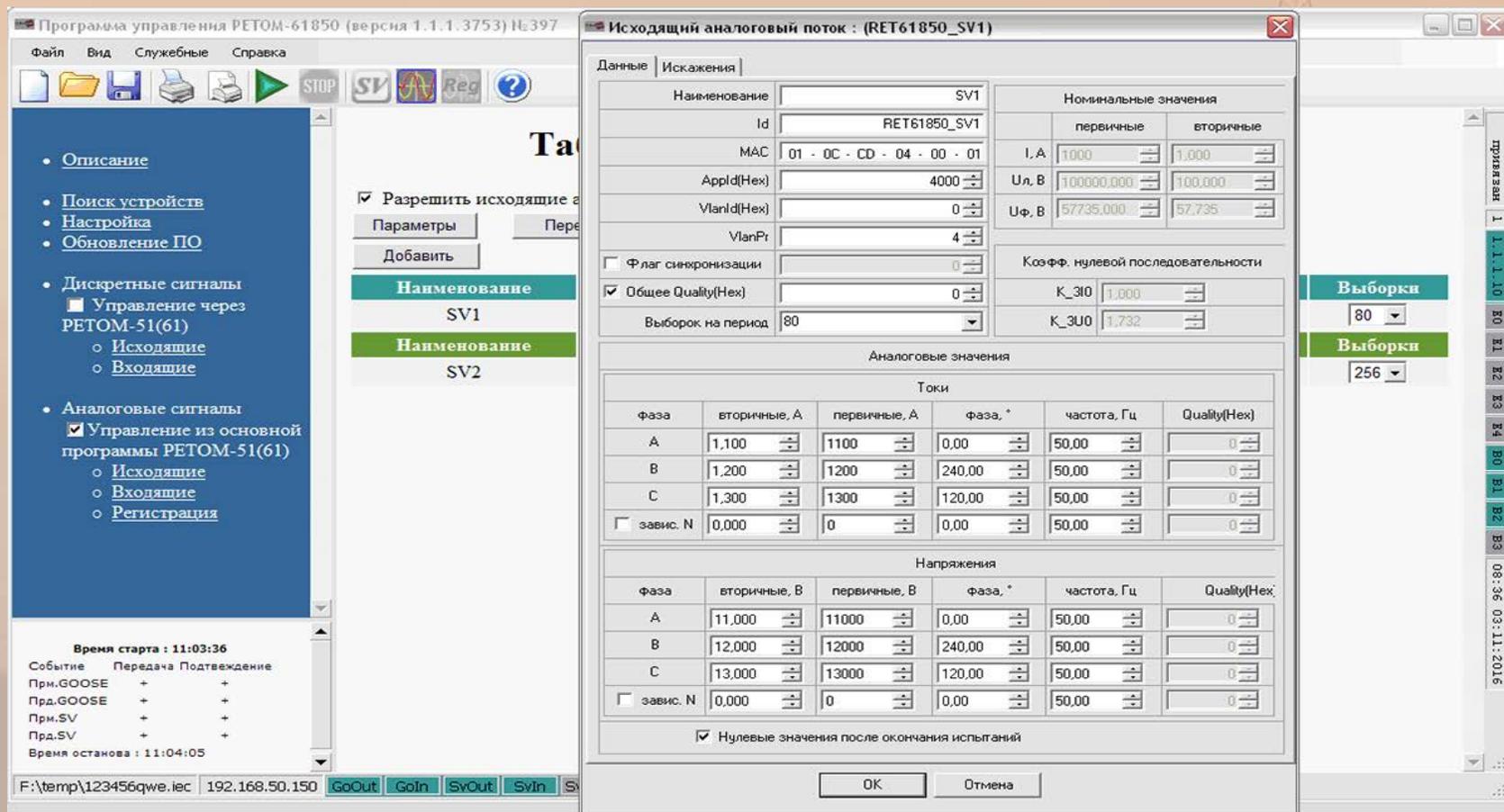
P Q S Cosφ Sinφ

Фазные значения

RET61850SV1		RET61850SV2	
Мощность		Мощность	
Pa, Вт	10,000	Pa, Вт	19,733
Pb, Вт	20,000	Pb, Вт	20,673
Pc, Вт	30,000	Pc, Вт	21,613
PΣ, Вт	60,000	PΣ, Вт	62,019
Qa, ВАр	0,000	Qa, ВАр	-7,182
Qb, ВАр	0,000	Qb, ВАр	-7,525
Qc, ВАр	0,000	Qc, ВАр	-7,866
QΣ, ВАр	0,000	QΣ, ВАр	-22,574
Sa, ВА∠°	10,000∠0,00	Sa, ВА∠°	21,000∠-20,00
Sb, ВА∠°	20,000∠0,00	Sb, ВА∠°	22,000∠-20,00
Sc, ВА∠°	30,000∠0,00	Sc, ВА∠°	23,000∠-20,00
SΣ, ВА∠°	60,000∠0,00	SΣ, ВА∠°	66,000∠-20,00
Cosφa, °	1,000	Cosφa, °	0,940
Cosφb, °	1,000	Cosφb, °	0,940
Cosφc, °	1,000	Cosφc, °	0,940
CosφΣ, °	1,000	CosφΣ, °	0,940
Km	1,000	Km	0,940
Симметричные составляющие		Симметричные составляющие	
I0, A∠°	0,000∠130,69	I0, A∠°	0,058∠169,98
I1, A∠°	1,000∠0,00	I1, A∠°	2,200∠20,00
I2, A∠°	0,000∠57,23	I2, A∠°	0,058∠-130,02
U0, B∠°	5,774∠150,00	U0, B∠°	0,000∠128,34
U1, B∠°	20,000∠0,00	U1, B∠°	10,000∠0,00
U2, B∠°	5,773∠-150,00	U2, B∠°	0,000∠55,50
K0i K2i	0,000 42,507	K0i K2i	0,037 44,961
K0u K2u	0,408 44,996	K0u K2u	0,000 49,223

Настройка SV-потоков

- настройка исходящего SV-потока



Программа управления РЕТОМ-61850 (версия 1.1.1.3753) №397

Исходящий аналоговый поток : (RET61850_SV1)

Данные | Искажения

Наименование	Id	Номинальные значения	
		первичные	вторичные
MAC	RET61850_SV1	I, A	1,000
Appld(Hex)	01 - 0C - CD - 04 - 00 - 01	Ул, В	100000,000
VlanId(Hex)	4000	Уф, В	57735,000
VlanPr	0	Кэфф. нулевой последовательности	
	4	K_3U0	1,000
<input type="checkbox"/> Флаг синхронизации	0	K_3U0	1,732
<input checked="" type="checkbox"/> Общее Quality(Hex)	0	Аналоговые значения	
Выборка на период	80	Токи	

фаза	вторичные, А	первичные, А	фаза, °	частота, Гц	Quality(Hex)
A	1,100	1100	0,00	50,00	0
B	1,200	1200	240,00	50,00	0
C	1,300	1300	120,00	50,00	0
<input type="checkbox"/> завис. N	0,000	0	0,00	50,00	0

фаза	вторичные, В	первичные, В	фаза, °	частота, Гц	Quality(Hex)
A	11,000	11000	0,00	50,00	0
B	12,000	12000	240,00	50,00	0
C	13,000	13000	120,00	50,00	0
<input type="checkbox"/> завис. N	0,000	0	0,00	50,00	0

Нулевые значения после окончания испытаний

OK Отмена

Выборки: 80, 256

Время старта : 11:03:36

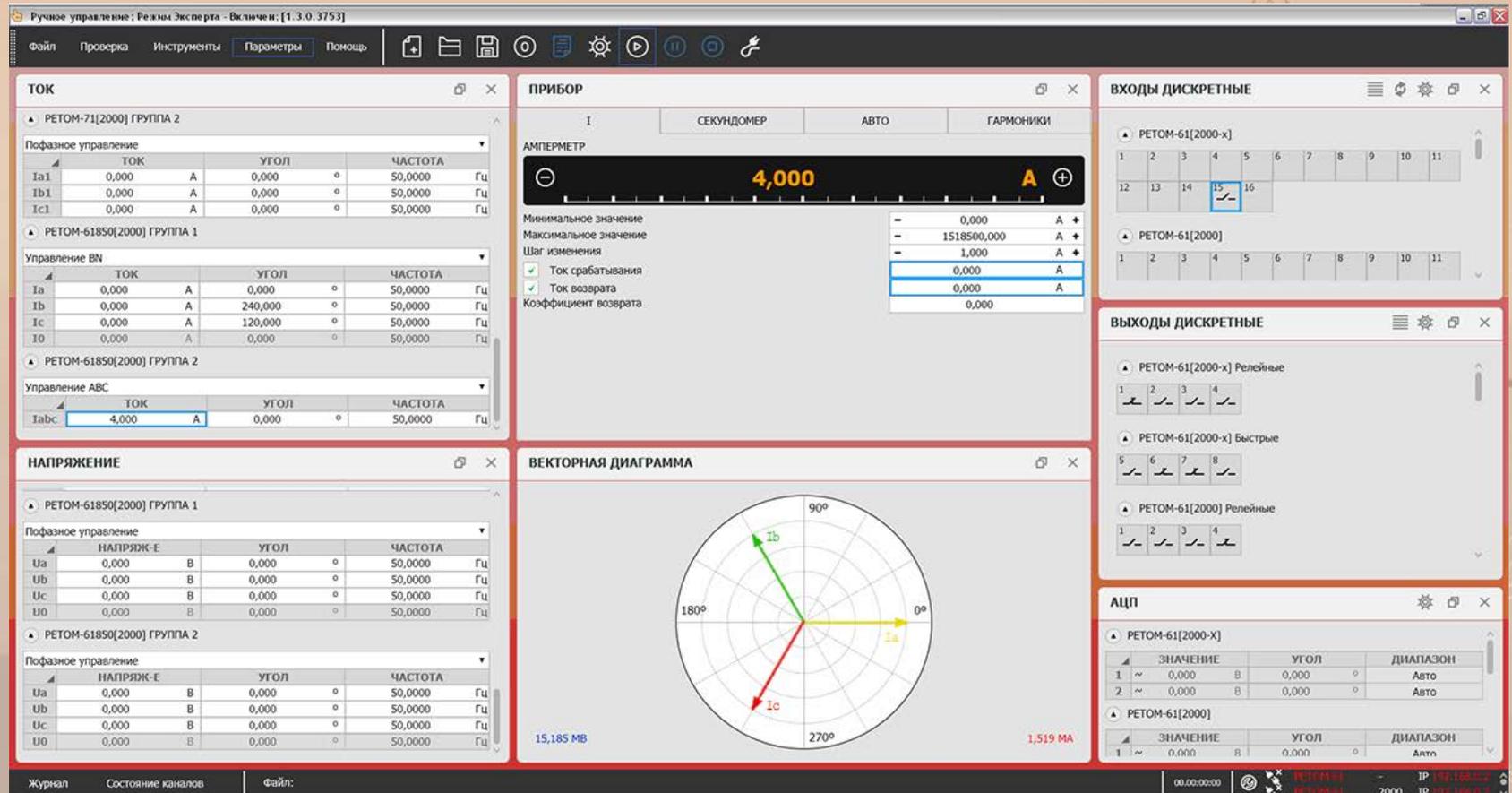
Событие	Передача	Подтверждение
Прм.GOOSE	+	+
Прд.GOOSE	+	+
Прм.SV	+	+
Прд.SV	+	+

Время останова : 11:04:05

F:\temp\123456qwe.iec 192.168.50.150 GoOut GoIn SvOut SvIn S

Программные модули

- программа «Ручной режим»



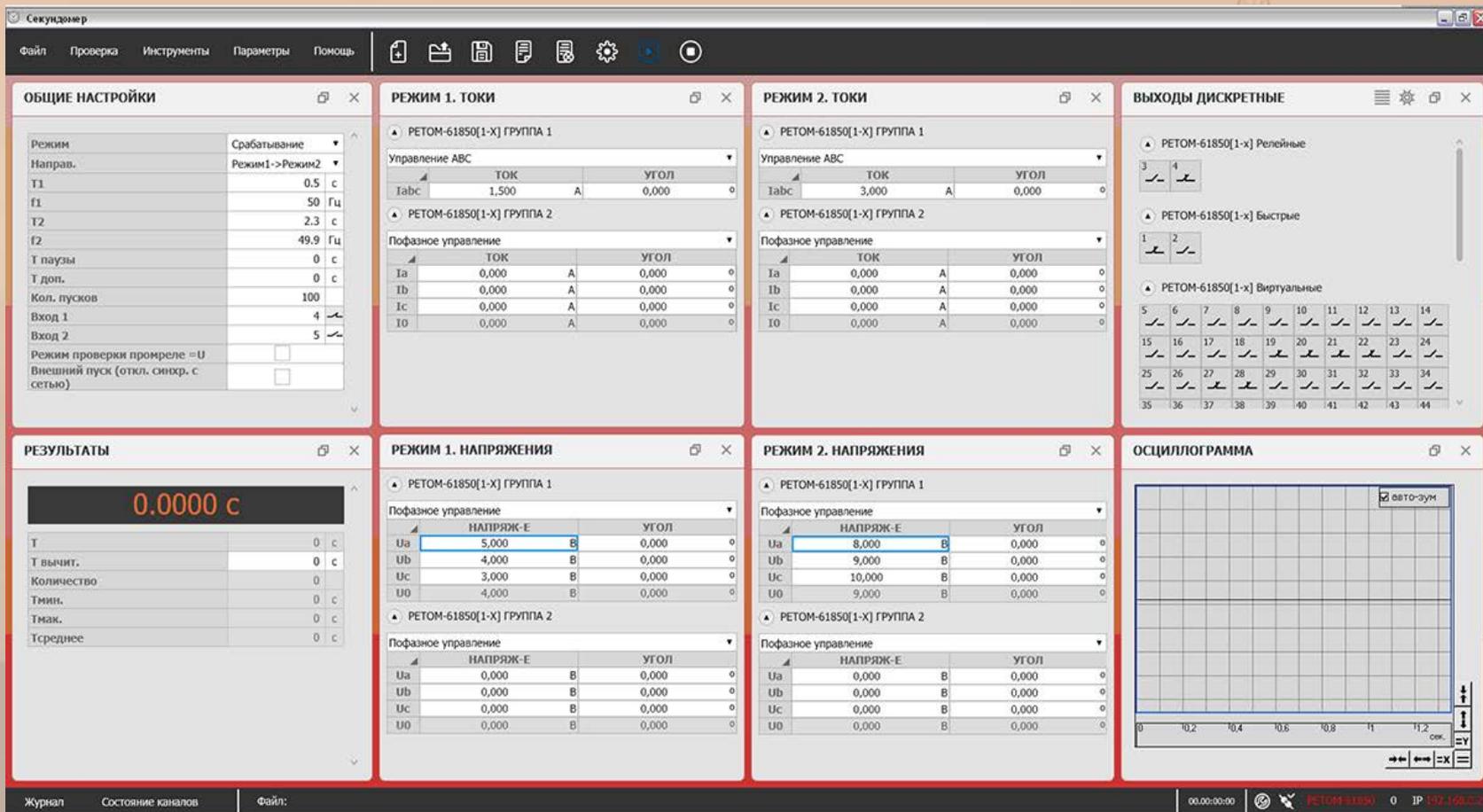
The screenshot displays the 'Ручной режим' (Manual Mode) software interface. The main window title is 'Ручное управление: Режим Эксперта - Включен: [1.3.0.3753]'. The interface is divided into several panels:

- ТОК (Current):** Shows current values for three groups. The first group (РЕТОМ-71[2000]) has Ia1, Ib1, and Ic1 all at 0,000 A. The second group (РЕТОМ-61850[2000]) has Ia, Ib, and Ic at 0,000 A, with Ib also showing 240,000. The third group (РЕТОМ-61850[2000]) has Iabc at 4,000 A.
- ПРИБОР (Instrument):** A digital display shows 4,000 A. It includes controls for 'АМПЕРМЕТР' (Ammeter) and 'КОЭФФИЦИЕНТ ВОЗВРАТА' (Return Coefficient) with checkboxes for 'Ток срабатывания' and 'Ток возврата'.
- ВХОДЫ ДИСКРЕТНЫЕ (Discrete Inputs):** Shows input status for two devices: РЕТОМ-61[2000-x] and РЕТОМ-61[2000].
- ВЫХОДЫ ДИСКРЕТНЫЕ (Discrete Outputs):** Shows output status for two devices: РЕТОМ-61[2000-x] Релейные and РЕТОМ-61[2000-x] Быстрые.
- НАПРЯЖЕНИЕ (Voltage):** Shows voltage values for three groups. All groups (РЕТОМ-61850[2000]) have Ua, Ub, and Uc at 0,000 V.
- ВЕКТОРНАЯ ДИАГРАММА (Vector Diagram):** A circular plot showing three current vectors: Ia (yellow, 0°), Ib (green, ~120°), and Ic (red, ~240°). The scale is 1,519 MA.
- АЦП (ADC):** Shows ADC values for two devices: РЕТОМ-61[2000-x] and РЕТОМ-61[2000].

The bottom status bar shows 'Журнал', 'Состояние каналов', 'Файл:', '00.00:00:00', and IP addresses: 192.168.0.2 and 192.168.0.1.

Программные модули

- программа «Секундомер»



The screenshot displays the 'Секундомер' (Stopwatch) software interface, which is divided into several functional panels:

- ОБЩИЕ НАСТРОЙКИ (General Settings):** A configuration panel with a table for timing parameters.

Режим	Срабатывание
Направ.	Режим1->Режим2
T1	0.5 с
f1	50 Гц
T2	2.3 с
f2	49.9 Гц
T паузы	0 с
T доп.	0 с
Кол. пусков	100
Вход 1	4
Вход 2	5
Режим проверки промреле =U	<input type="checkbox"/>
Внешний пуск (откл. синхр. с сетью)	<input type="checkbox"/>
- РЕЖИМ 1. ТОКИ (Mode 1. Currents):** Shows current measurements for two groups (ГРУППА 1 and ГРУППА 2) under 'ABC' and 'Пофазное управление' (Phase management) modes. Data is presented in tables with columns for phase (Iabc, Ia, Ib, Ic, Io) and current value.
- РЕЖИМ 2. ТОКИ (Mode 2. Currents):** Similar to Mode 1, but with a current value of 3,000 for the Iabc phase in Group 1.
- ВЫХОДЫ ДИСКРЕТНЫЕ (Discrete Outputs):** A grid of 44 output indicators, categorized into 'Релейные' (Relays), 'Быстрые' (Fast), and 'Виртуальные' (Virtual).
- РЕЗУЛЬТАТЫ (Results):** A large digital display showing '0.0000 с' (0.0000 s) and a table of timing statistics.

Т	0 с
Т вычит.	0 с
Количество	0
Тмин.	0 с
Тмак.	0 с
Тсреднее	0 с
- РЕЖИМ 1. НАПРЯЖЕНИЯ (Mode 1. Voltages):** Shows voltage measurements for two groups under 'Пофазное управление' mode. Data is presented in tables with columns for phase (Ua, Ub, Uc, U0) and voltage value.
- РЕЖИМ 2. НАПРЯЖЕНИЯ (Mode 2. Voltages):** Similar to Mode 1, but with voltage values of 8,000, 9,000, 10,000, and 9,000 for phases Ua, Ub, Uc, and U0 respectively.
- ОСЦИЛЛОГРАММА (Oscilloscope):** A graph area for displaying waveforms, with a 'ВВТО-зум' (2x zoom) button and axis labels.

The bottom status bar includes: Журнал, Состояние каналов, Файл, 00.00:00:00, РЕТОМ-61850, 0, IP 192.168.0.2.

Программные модули

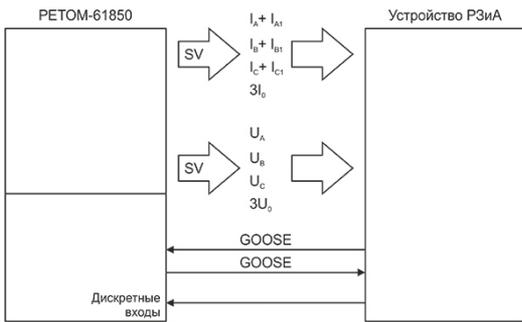
- программа «Генератор проверок»

[New] - Реле тока*; Режим Эксперта - Выключен; 1.0.0.3753

Файл Проверка Параметры Помощь

УСТАВКИ | СХЕМА

Стандартная схема



РЕТОМ-61850

Устройство РЗА

SV

$I_a + I_{a1}$
 $I_b + I_{b1}$
 $I_c + I_{c1}$
 $3I_o$

U_a
 U_b
 U_c
 $3U_o$

GOOSE

GOOSE

Дискретные входы

УСЛОВИЯ ПРОВЕРКИ | ПРОВЕРКИ [13]

Группа РТ

T=f(I) Комплексная характеристика норма

РТ1

	Уставка	Измерение	Отклонение	Результат	
<input checked="" type="checkbox"/> Icp	A	25	25	0	норма
<input checked="" type="checkbox"/> Tcp	c	0	0.05	0.05	норма
<input checked="" type="checkbox"/> Tcp1(GOOSE)	c	0	0.01	0.01	норма

РТ2

	Уставка	Измерение	Отклонение	Результат	
<input checked="" type="checkbox"/> Icp	A	15	15	0	норма
<input checked="" type="checkbox"/> Tcp	c	0.5	0.53	0.03	норма
<input checked="" type="checkbox"/> Tcp1(GOOSE)	c	0.5	0.51	0.001	норма

РТ3

	Уставка	Измерение	Отклонение	Результат	
<input checked="" type="checkbox"/> Icp	A	10	10	0	норма
<input checked="" type="checkbox"/> Tcp	c	1	1.02	0.02	норма
<input checked="" type="checkbox"/> Tcp1(GOOSE)	c	1	1.01	0.01	норма

РТ4

	Уставка	Измерение	Отклонение	Результат	
<input checked="" type="checkbox"/> Icp	A	5	5	0	норма
<input checked="" type="checkbox"/> Tcp	c	2	2.02	0.02	норма
<input checked="" type="checkbox"/> Tcp1(GOOSE)	c	2	2.011	0.011	норма

Журнал Состояние каналов Файл: [New].Ret_I 00.00:00:00 РЕТОМ-61850 1126 IP 192.168.0.2

Программные модули

- программа «Генератор последовательностей»

АКТИВНЫЙ БАНК

№ банка: 1
Режим: Независимый
T, c: 0.1

Канал	I(A), U(В)	Угол, °	Част., Гц
Ia	1.000	0.00	50.000
Ib	1.000	240.00	50.000
Ic	1.000	120.00	50.000
Ua	57.735	0.00	50.000
Ub	57.735	240.00	50.000
Uc	57.735	120.00	50.000
Ia	1.000	0.00	50.000
Ib	1.000	240.00	50.000
Ic	1.000	120.00	50.000
Ua	57.735	0.00	50.000
Ub	57.735	240.00	50.000
Uc	57.735	120.00	50.000

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ БАНКОВ

Банк	Независимые значения	T, c
1. ✓ Банк1	Независимые значения	0.1
2. ✓ Банк2	Независимые значения	0.5
3. ✓ Банк3	Независимые значения	1
4. ✓ Банк4	Независимые значения	0.6

ОСЦИЛЛОГРАММА

Файл Вид Потоки данных Данные точек Вычисление времени Спектр

Спектр_маркер

Интерфейс управления конт...

Журнал Состояние каналов Файл: E:\Documents and Settings\barmaley_2\Мои документы\Dynamics\Sequencer\1\New.dseq 00.00:00:00 PETOM-61850 0 IP 192.168.0.2



Искажения SV-потоков

Настройка искажений SV-потоков

The screenshot displays the 'Исходящий аналоговый поток : (RET61850_SV1)' configuration window. The window is divided into two tabs: 'Данные' and 'Искажения'. The 'Искажения' tab is active, showing the following settings:

- Разрешить
- Смещение пакетов
Смещение: 8
- Порядок пакетов
Цикличность: секунда
Алгоритм: замена сосе
Начало: 2
Окно: 30
Интервал: 170
- Пропуск пакетов
Цикличность: процесс
Алгоритм: фиксирован
Начало: 10
Окно: 4
Интервал: 1000

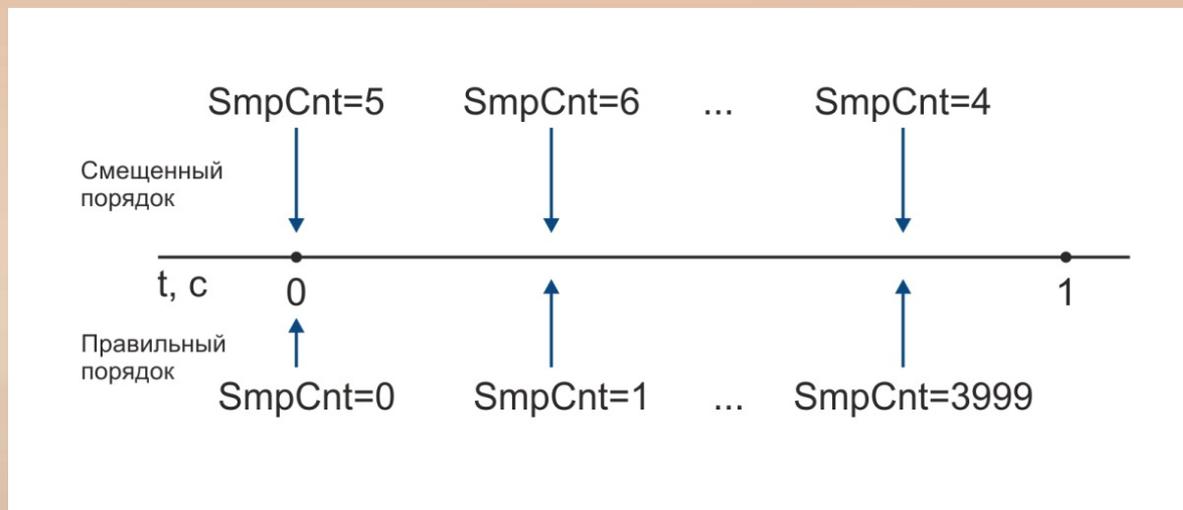
In the background, the main application window 'Программа управления RETOM-61850 (версия 1.1.1.3753) №397' is visible. It features a menu bar (Файл, Вид, Служебные, Справка), a toolbar with icons for file operations and control (STOP, SV, Reg, ?), and a left sidebar with a tree view. The tree view is expanded to 'Аналоговые сигналы' > 'Управление из основной программы RETOM-51(61)' > 'Исходящие'. A table below the tree view shows the configuration for two outgoing SV streams:

Наименование	SV1	SV2
Наименование	SV1	SV2

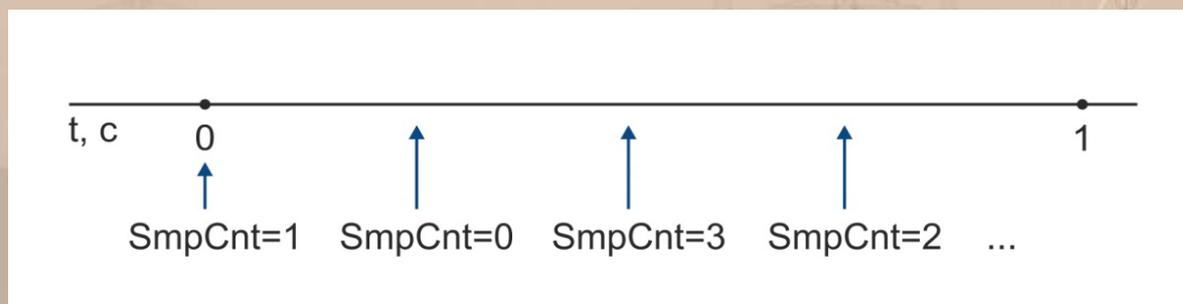
At the bottom of the main window, a status bar shows the file path 'F:\temp\123456qwe.iec', IP address '192.168.50.150', and control buttons for 'GoOut', 'GoIn', 'SvOut', and 'SvIn'. A taskbar on the right side of the screen shows a vertical list of channels (I, 1, 1.1, 1.10, IO, E1, E2, E3, E4, E0, E1, E2, E3, E4, E0, E1, E2, E3, E4) and a timestamp '08:41:03:11:2016'.

Искажения SV-потоков

Смещение выборок

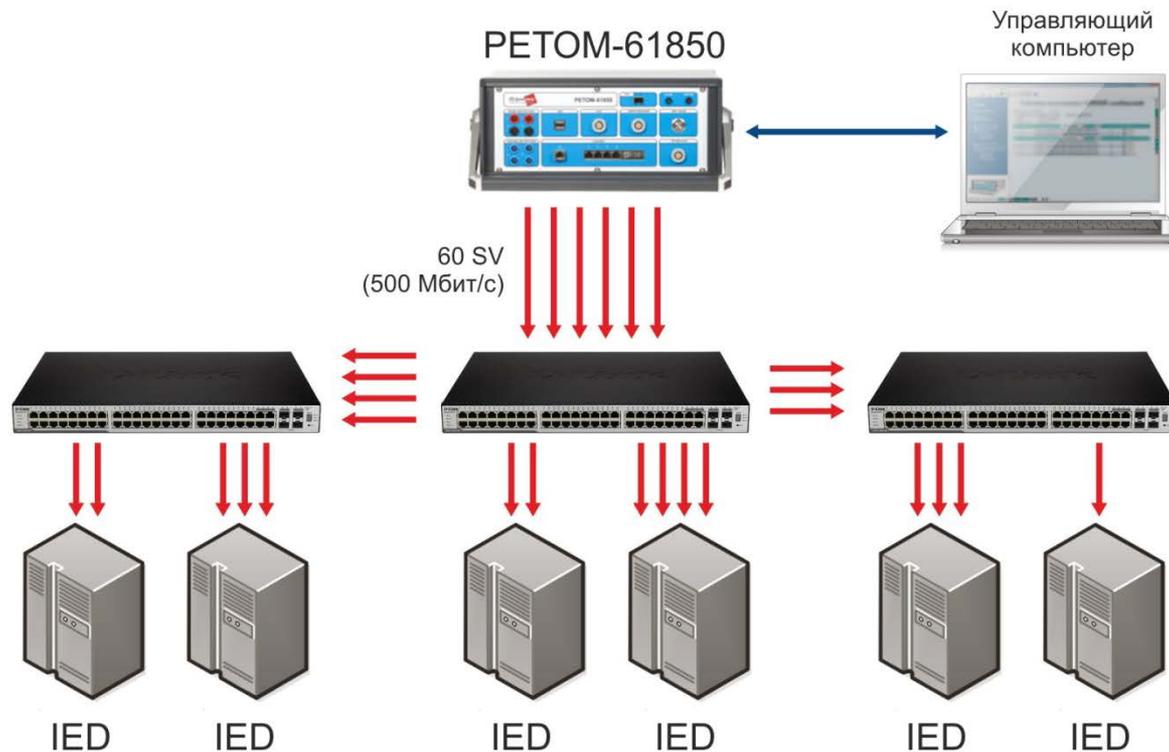


Перемешивание выборок

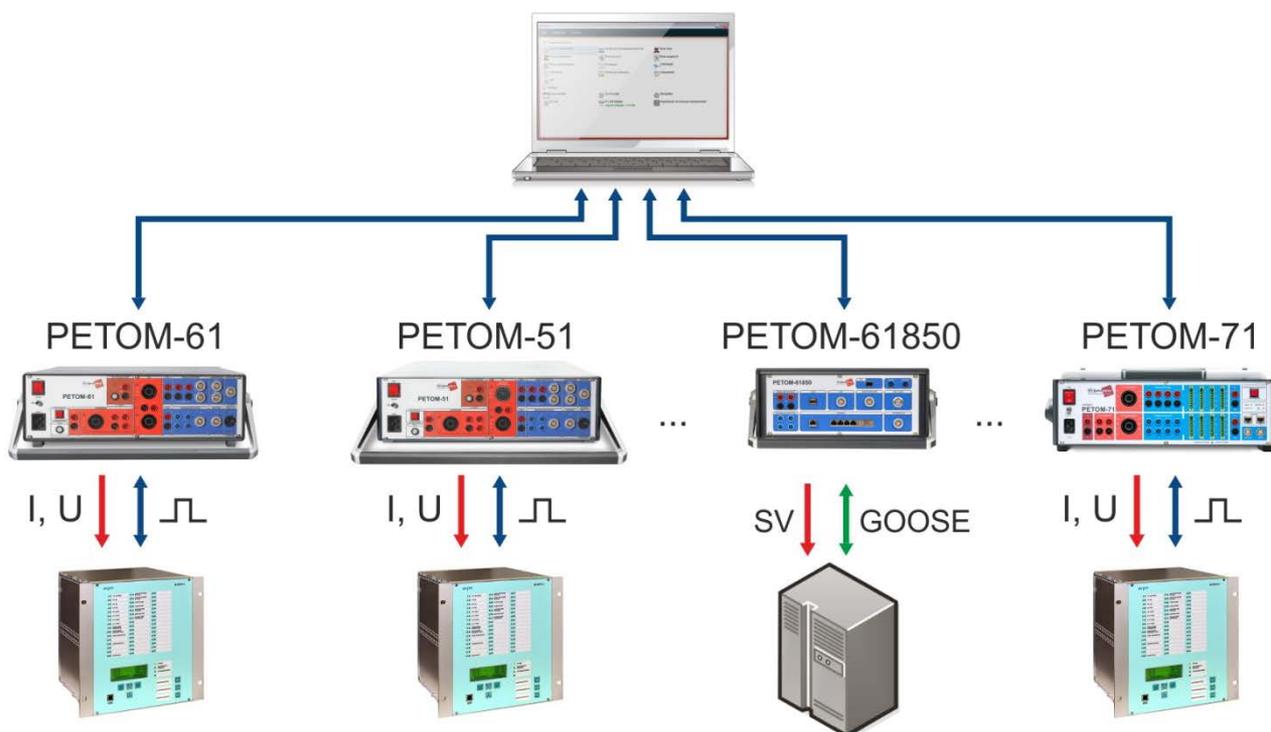


Информационный шторм

Генерация 60 SV-потоков (80/256), загрузка сети до 500 Мбит/с



Новое ПО – новые возможности





СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!