
ESM Test

Программное обеспечение

Руководство пользователя

Оглавление

1	Назначение программного обеспечения	3
2	Установка и запуск ПО	4
3	Подключение к ESM	5
3.1	Настройки ESM Test	5
3.2	Подключение по USB	7
3.3	Подключение по Ethernet	7
3.4	Подключение по COM-порту	9
3.5	Установка соединения	11
4	Измерения.....	12
5	Гармоники	16
6	Энергия.....	18
7	Журналы.....	21
8	Дискреты.....	25
9	Диагностика	26
10	Сервис.....	30
11	О ESM	36

1 Назначение программного обеспечения

Программное обеспечение (далее – ПО) «ESM Test» предназначено для диагностики, тестирования и просмотра параметров многофункционального измерительного устройства ESM (далее – ESM).

ПО позволяет получать данные об измерениях, учёте электроэнергии, характеристиках устройства, просматривать журналы событий, переводить устройство в режим COM-порта, производить диагностику, настройку паролей и др.

2 Установка и запуск ПО

Для работы ПО необходим ПК с ОС Windows 7 или новее, оборудованный интерфейсами USB, RS-485 или Ethernet. Также обязательно наличие установленных пакета .NET Framework 3.5 и DirectX SDK June 2010. Скачать их можно с официального сайта www.microsoft.com/downloads

Для установки требуется скопировать файл программы в любое место каталога жесткого диска компьютера.

Для запуска необходимо запустить файл *ESM Test.exe*.



Примечание: Последнюю версию ПО «ESM Test» можно скачать с сайта www.enip2.ru/support/ в разделе *Программное обеспечение*.

3 Подключение к ESM

3.1 Настройки ESM Test

При запуске программы открывается следующее окно:

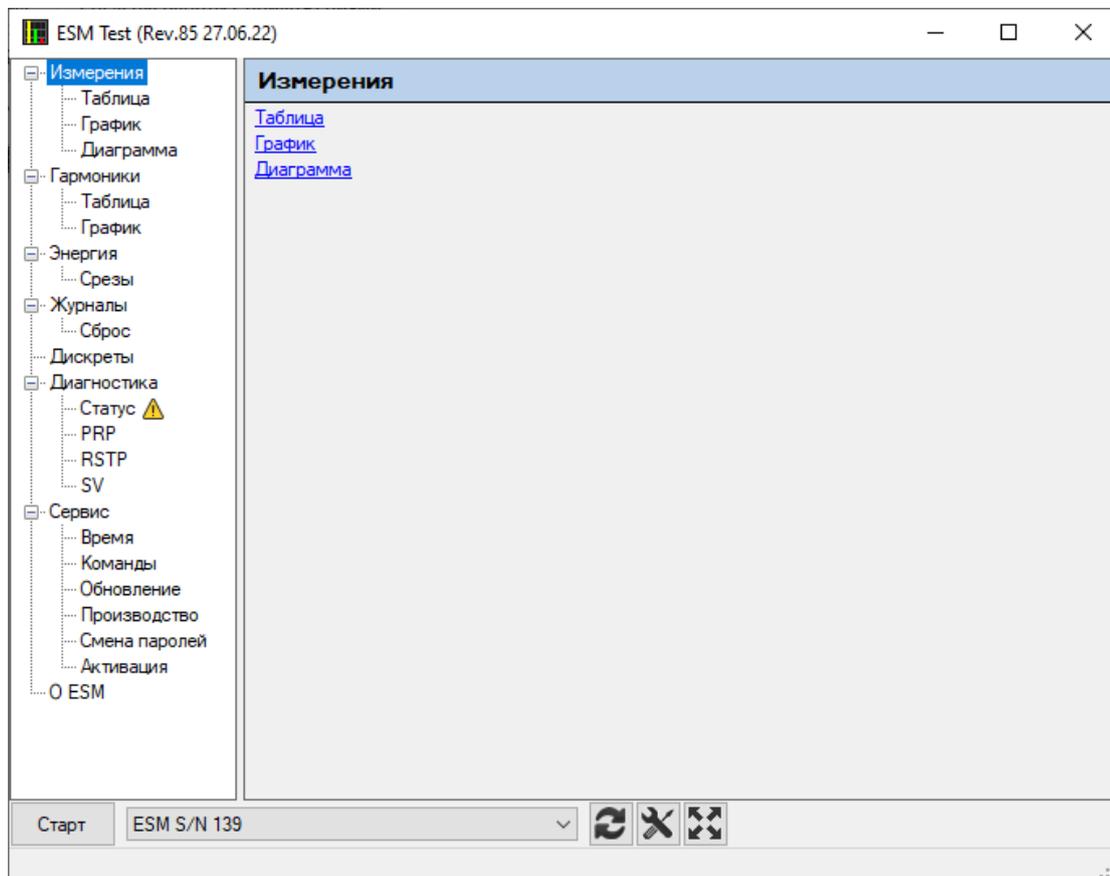


Рисунок 3.1. Стартовое окно ПО «ESM Test»

В нижней части окна расположены следующие элементы интерфейса:

- Старт (Стоп) – начать (завершить) опрос ESM;
- Строка выбора опрашиваемого ESM;
-  – обновить список устройств, информацию о ESM;
-  – открыть меню настроек;
-  – скрыть (показать) панель дерева параметров.

Для выбора способа подключения к устройству необходимо перейти в меню настроек, нажав кнопку . Откроется следующее окно:

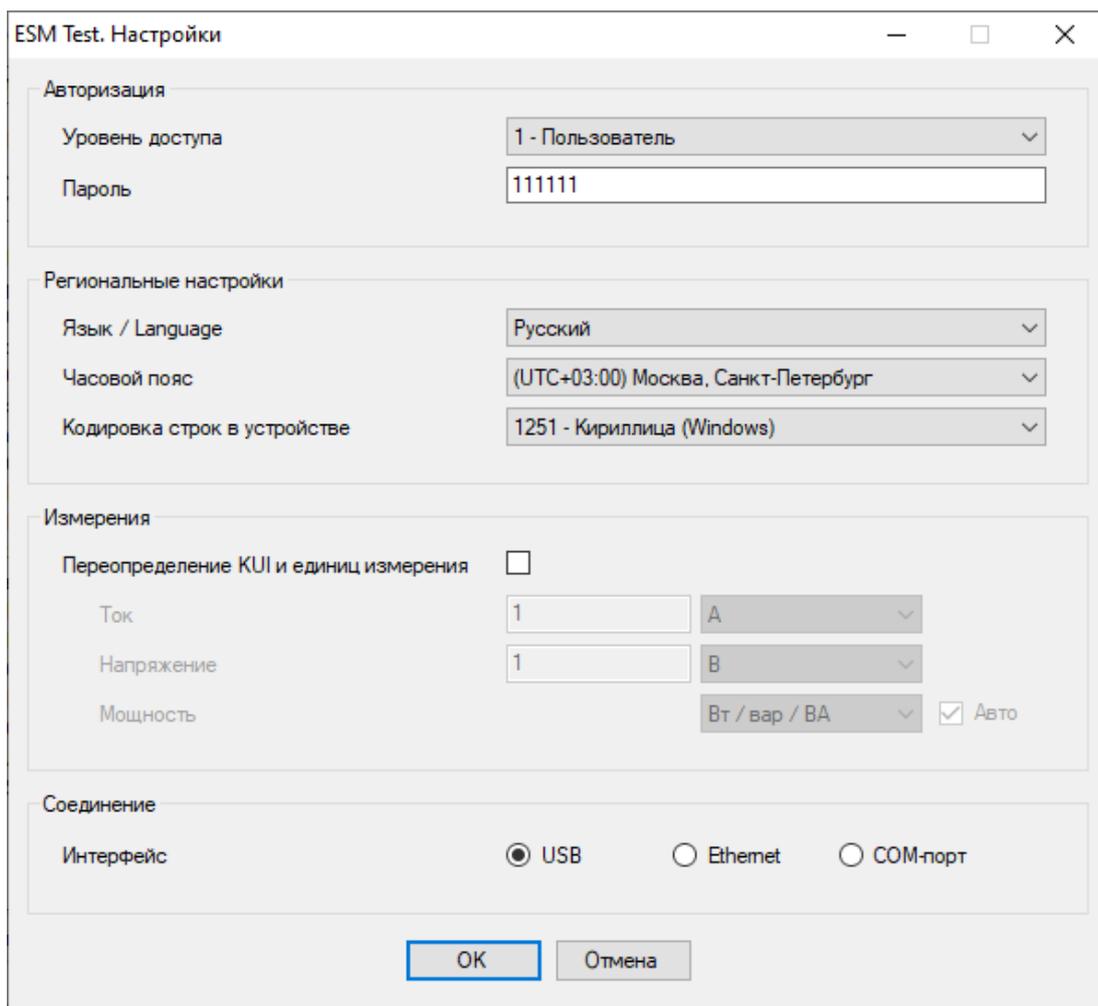


Рисунок 3.2. Настройки ПО «ESM Test»

- Уровень доступа – выбор уровня доступа: *Пользователь*, *Администратор*, *Производитель*;
- Пароль – пароль для подключения к ESM; по умолчанию пароль для уровня доступа *Пользователь* – 111111, для уровня доступа *Администратор* – 222222;
- Язык / Language – русский или английский язык интерфейса, при изменении программа перезапустится;
- Часовой пояс – выбор часового пояса для корректного отображения меток времени профилей и журналов; при первом запуске ПО автоматически устанавливается часовой пояс компьютера;
- Кодировка строк в устройстве – по умолчанию 1251 – Кириллица (Windows);
- Переопределение KUI и единиц измерения – ESM Test отображает результаты измерений с учетом коэффициентов трансформации и единиц измерения, заданных в ESM; при установке данной опции коэффициенты трансформации и

единицы измерения могут быть переопределены, настройка влияет только на отображение данных в ПО;

- Соединение – настройки подключения к ESM.

В программе имеется несколько возможных способов соединения с ESM:

- USB;
- Ethernet:
 1. напрямую или через роутер;
 2. по RS-485 через роутер;
- COM-порт:
 1. через преобразователь;
 2. через CSD модем.

3.2 Подключение по USB

Чтобы подключить ESM к ПК напрямую через USB кабель, в ESM Test необходимо выбрать интерфейс «USB»:

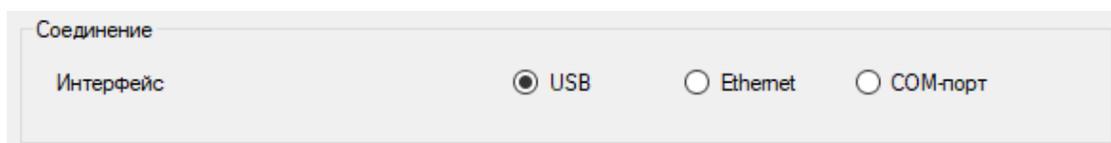


Рисунок 3.3. Настройки для подключения по USB

Подсоединенное по USB устройство определится в ПО:

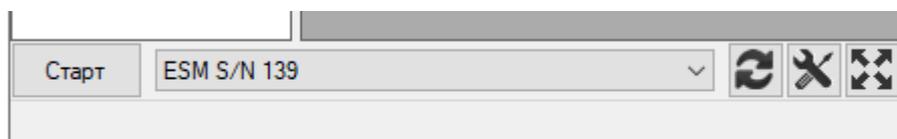


Рисунок 3.4. Выбор устройства

3.3 Подключение по Ethernet

Чтобы подключить ESM к ПК по локальной сети, в ESM Test необходимо выбрать интерфейс «Ethernet»:

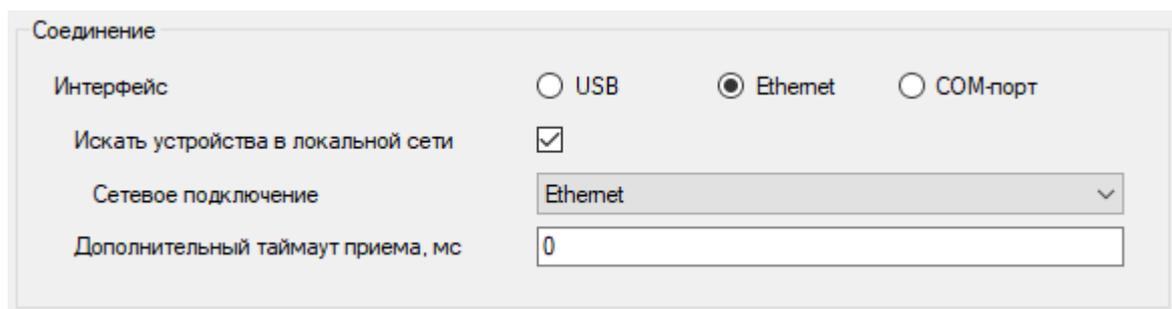


Рисунок 3.5. Подключение к ESM по Ethernet с автоматическим обнаружением устройств

- Искать устройства в локальной сети – автоматическое обнаружение устройств;
- Сетевое подключение – выбор доступного сетевого подключения ПК;
- Дополнительный таймаут приема – дополнительный таймаут ожидания ответов, при подключении напрямую по Ethernet не требуется.

При автоматическом обнаружении устройств в локальной сети будет отображаться список доступных устройств. Для обновления списка необходимо нажать кнопку .

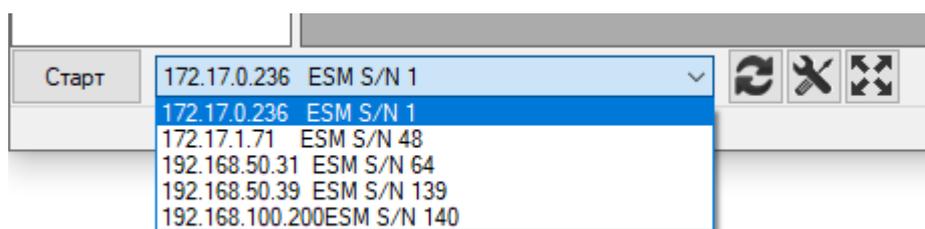


Рисунок 3.6. Выбор устройства

При подключении к ESM через роутер, настройки подключения зависят от конфигурации сети. Для дополнительных настроек типа подключения необходимо снять флаг «Искать устройства в локальной сети»:

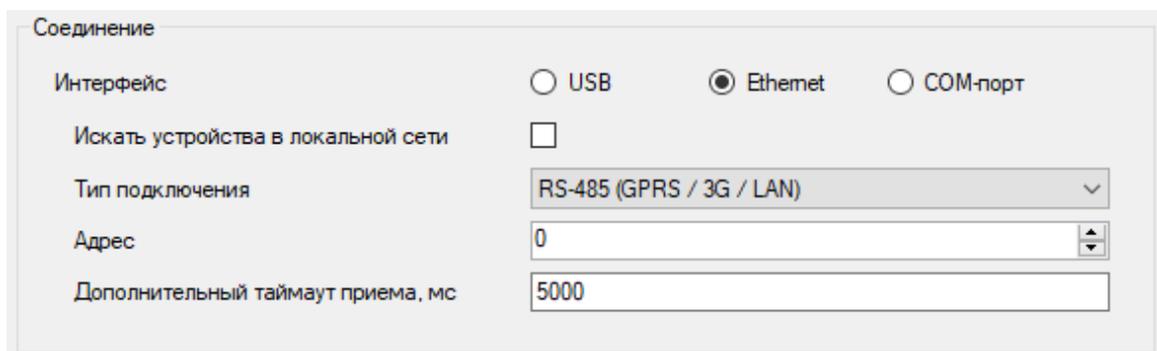


Рисунок 3.7. Настройки типа подключения

Варианты типа подключения:

- HTTP socket – подключение на 80 порт ESM; Для подключения необходимо вручную ввести IP-адрес в строке выбора устройства;
- Client socket – подключение на один из клиентских сокетов ESM; в конфигурации ESM должен быть настроен TCP-клиент с протоколом Modbus RTU, настройка ESM производится в ПО «ES Конфигуратор», подробнее в [ЭНИП.411187.002 ПО](#); для подключения необходимо вручную ввести IP-адрес и TCP-порт (рис. 3.8);
- RS-485 (GPRS / 3G / LAN) – подключение через роутер, к которому ESM подключен по RS-485; необходимо указать в настройках адрес ESM на последовательном порту и задать дополнительный таймаут в несколько секунд; для подключения необходимо вручную ввести IP-адрес и TCP порт (рис. 3.8).

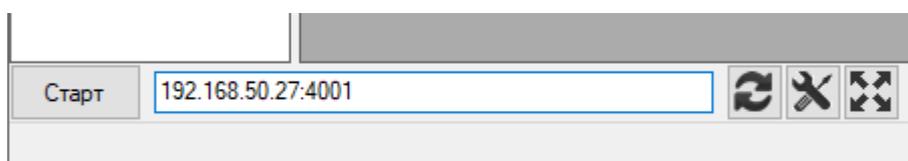


Рисунок 3.8. Указание IP-адреса и TCP-порта.

3.4 Подключение по COM-порту

ESM может подключаться к ПК по RS-485 через COM-порт с помощью преобразователя. Необходимо, чтобы на порту ESM был настроен протокол Modbus (настраивается в ПО «ES Конфигуратор», подробнее в [ЭНИП.411187.002 ПО](#)). В программе ESM Test необходимо выбрать интерфейс COM-порт, задать скорость, чётность и адрес устройства аналогично настройкам подключаемого порта в ESM (рис. 3.9). В качестве виртуального COM-порта (преобразователя RS-485-USB) может выступать многофункциональный измерительный преобразователь ЭНИП-2. Для успешного обмена по последовательному порту необходимо задать значение таймаута приема от 1000 до 10 000 мс. В отдельных случаях при нестандартных межсимвольных интервалах рекомендуется выставить дополнительный таймаут Modbus около 15 мс.

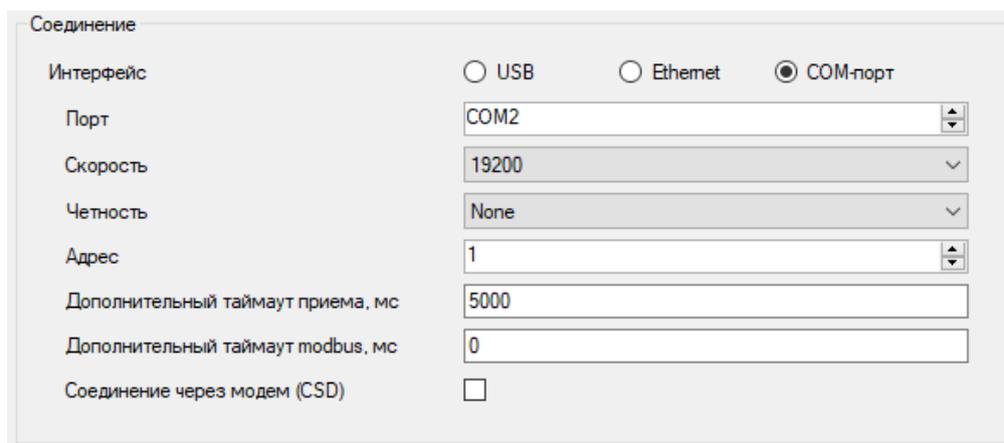


Рисунок 3.9. Подключение через последовательный порт.

При установке флага «Соединение через модем (CSD)» для подключения необходимо нажать кнопку  (рис. 3.10.).

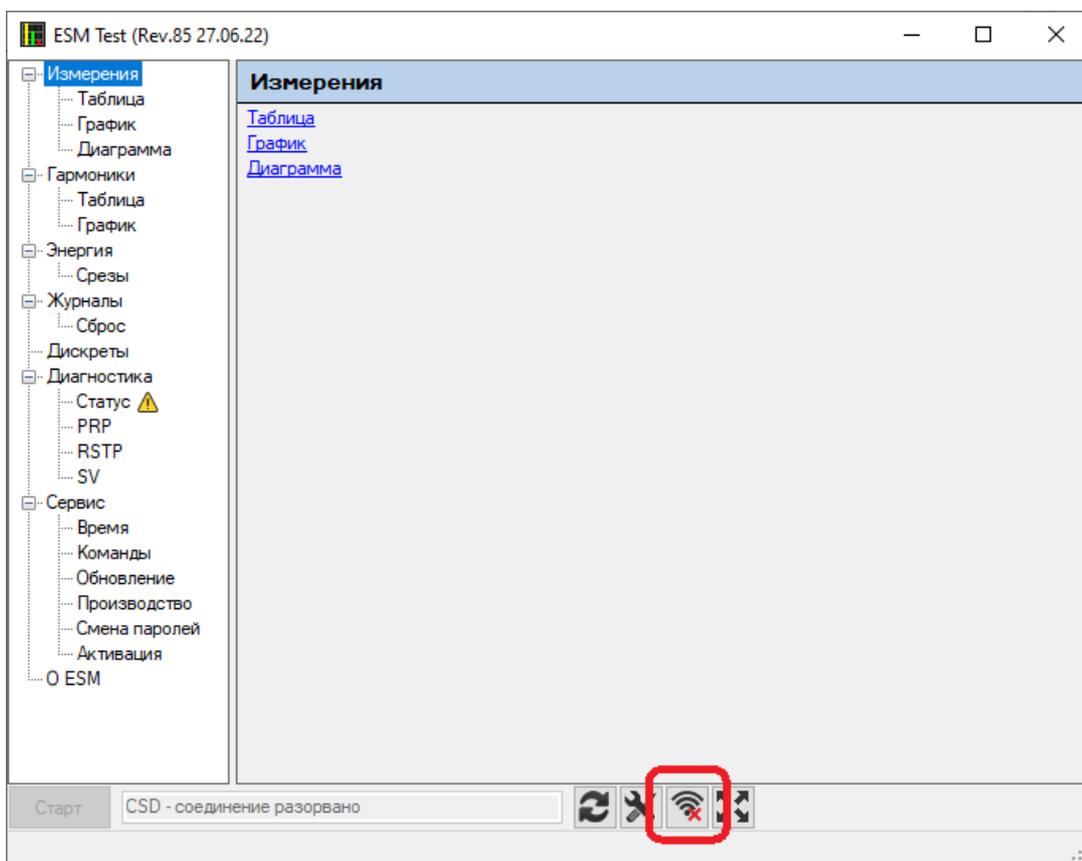


Рисунок 3.10. Подключение через CSD модем.

В открывшемся окне необходимо ввести номер телефона и нажать «Установить соединение»:

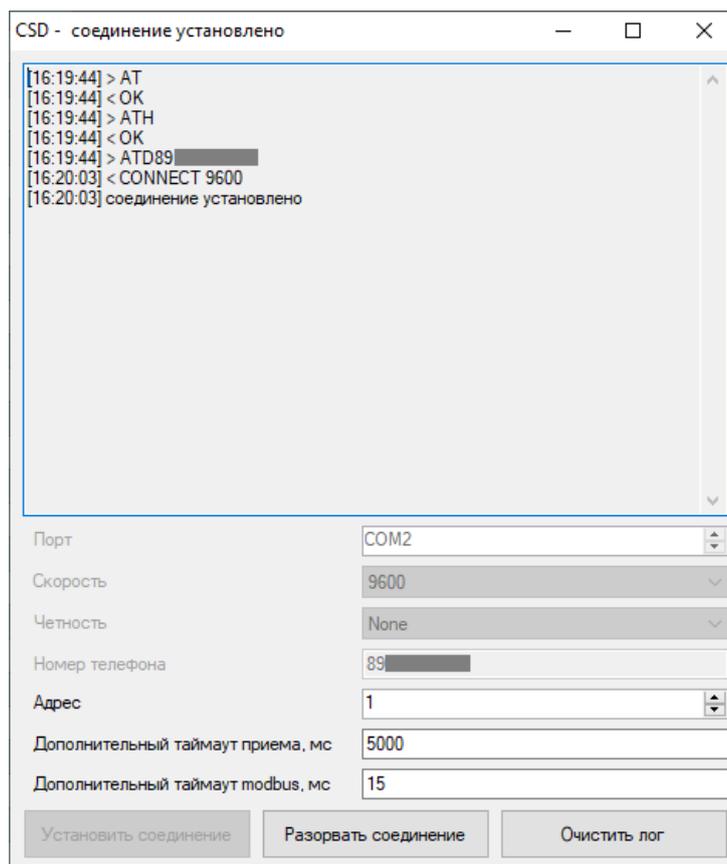


Рисунок 3.11. Установка CSD-соединения.

3.5 Установка соединения

После выбора способа соединения необходимо обновить список доступных для подключения устройств, нажав на кнопку , и выбрать устройство из раскрывающегося списка, либо вручную ввести IP-адрес и порт для подключения. Когда нужное устройство появилось в строке устройства внизу экрана, необходимо нажать кнопку «Старт» для подключения. Чтобы прервать соединение необходимо нажать кнопку «Стоп», которая появляется на месте кнопки «Старт», когда соединение активно.

4 Измерения

На вкладке «Измерения» можно увидеть текущие измерения ESM. Измерения отображаются в реальном времени, необходимо, чтобы соединение с прибором было активно. Возможно отображение измерений в виде таблицы, графиков или векторной диаграммы.

The screenshot shows the 'ESM Test (Rev.85 27.06.22)' window. The left sidebar contains a tree view with categories: Измерения (selected), Гармоники, Энергия, Журналы, Дискретные, Диагностика, and Сервис. Under 'Измерения', 'Таблица' is selected. The main area displays a table titled 'Измерения\Таблица' with the following data:

Величина	Фаза A/AB	Фаза B/BC	Фаза C/CA	Сред./Сумм.	Ед. Изм.
I	0.9999	1.0000	0.9998	0.9999	A
U	57.694	57.700	57.687	57.694	B
UL	99.941	99.927	99.917	99.928	B
P	57.68	57.69	57.67	173.05	Вт
Q	0.00	0.00	0.00	0.00	вар
S	57.68	57.69	57.67	173.05	ВА
F	50.0016	49.9981	50.0004	50.0004	Гц
φ(UU)	120.01	120.00	119.99		-
φ(Ul)	0.00	0.00	0.00		-
cos φ	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	-
tg φ	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	-
U0/1/2	0.000	57.692	0.011		B
I0/1/2	0.0000	0.9999	0.0002		A
P0/1/2	0.00	57.68	0.00		Вт
Q0/1/2	0.00	0.00	0.00		вар
S0/1/2	0.00	57.68	0.00		ВА
KuU0/2	0.0002	0.0183			-
KuI0/2	0.0006	0.0180			-
KdU	0.2135	0.2410	0.2216	0.2254	-
KdI	0.2131	0.2390	0.2231	0.2251	-
THDp	0.000	0.001	0.000	0.000	-
T	54.51				°C

Below the table, the description reads 'Описание: Ток (RMS)'. The status bar at the bottom shows 'Статус: устройство подключено' and '192.168.50.39 ESM S/N 139'.

Рисунок 4.1. Измерения в формате Таблица

В режиме просмотра графиков по умолчанию отображается график мгновенных значений токов и напряжений по трём фазам. В правом верхнем углу можно выбирать, какие значения отображать на графике.

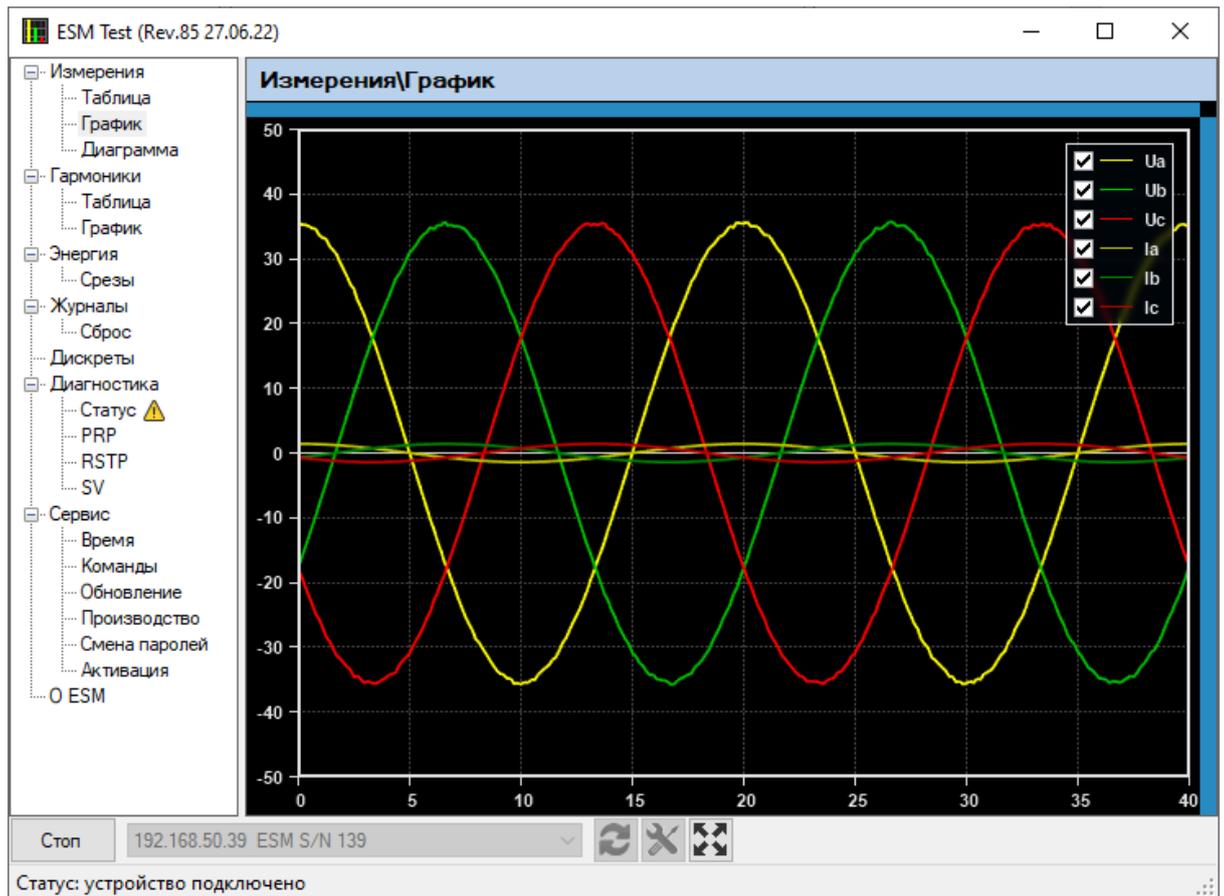


Рисунок 4.2. Измерения в формате График

Щелчком правой кнопки мыши в любой области графика можно вызвать меню параметров (рис. 4.3). В нём можно выбрать другой вид графика (доступны графики текущих действующих значений тока, фазного и линейного напряжения, активной, реактивной и полной мощности, частоты, температуры, использования сети) и настроить его отображение.

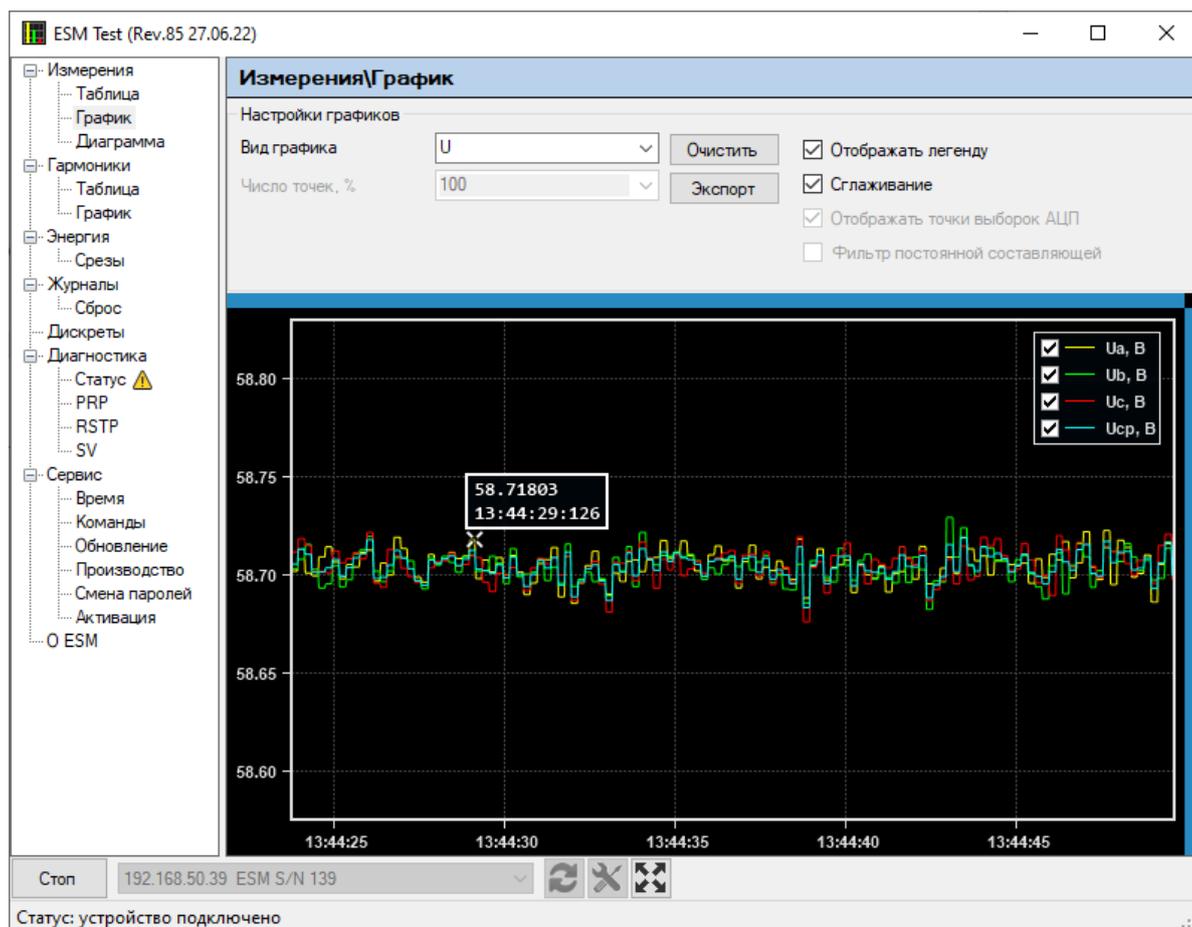


Рисунок 4.3. График мгновенных значений напряжения

На вкладке «Диаграмма» отображается векторная диаграмма токов и напряжений. Нажатие правой кнопки мыши в любой части диаграммы также позволяет отобразить/скрыть меню настроек отображения.

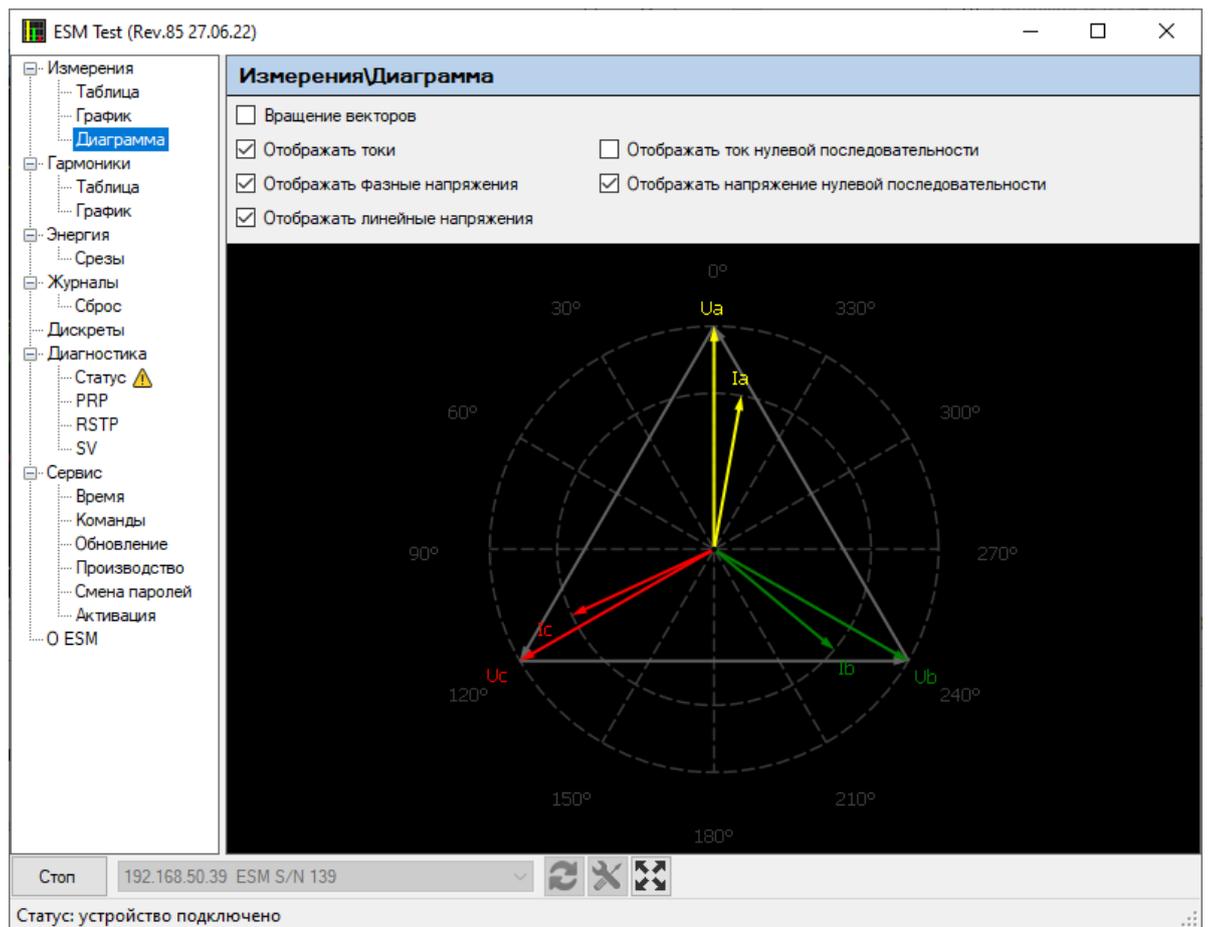


Рисунок 4.4. Измерения в формате векторной диаграммы

5 Гармоники

На вкладке «Гармоники» можно получить информацию об уровне каждой гармоники по каждой фазе тока и напряжения. Данные выводятся в виде таблицы или графика.

В режиме таблицы по нажатию правой кнопки мыши в любой области таблицы можно выбрать отображаемые столбцы, а также скопировать значения.

ESM Test (Rev.85 27.06.22)

Гармоники\Таблица

	Ua	Ub	Uc	φUa	φUb	φUc	Ia	Ib
1	58.687	58.680	58.690	0.00	-119.99	120.01	0.9998	0.9997
2	0.295	0.288	0.286	0.79	122.02	-119.74	0.0000	0.0002
3	0.582	0.594	0.584	0.64	-0.44	-0.11	0.0001	0.0002
4	0.122	0.117	0.125	-4.59	-121.28	118.63	0.0002	0.0001
5	0.408	0.403	0.403	-0.63	119.78	-121.01	0.0001	0.0001
6	0.174	0.184	0.170	0.19	-0.86	0.62	0.0000	0.0001
7	0.124	0.120	0.127	0.17	-116.86	123.23	0.0001	0.0001
8	0.059	0.052	0.059	-0.07	116.32	-128.18	0.0000	0.0001
9	0.117	0.122	0.114	1.91	-0.75	-0.75	0.0001	0.0001
10	0.057	0.063	0.063	3.96	-113.11	120.55	0.0000	0.0001
11	0.008	0.007	0.007	29.54	150.84	-97.10	0.0001	0.0001
12	0.007	0.005	0.001	19.10	-152.62	0.00	0.0001	0.0001
13	0.013	0.019	0.009	-79.16	78.21	-132.88	0.0002	0.0003
14	0.008	0.013	0.012	35.06	146.59	-69.51	0.0001	0.0002
15	0.007	0.016	0.017	124.03	33.53	-123.97	0.0001	0.0003
16	0.015	0.009	0.010	-144.28	73.21	2.00	0.0003	0.0002
17	0.007	0.011	0.016	36.87	87.60	-112.26	0.0002	0.0002
18	0.004	0.008	0.011	0.00	-31.49	134.77	0.0001	0.0001
19	0.009	0.013	0.009	-163.19	61.24	-75.55	0.0001	0.0002
20	0.002	0.011	0.013	0.00	-18.80	160.03	0.0001	0.0002
21	0.005	0.002	0.003	0.00	0.00	0.00	0.0001	0.0001
22	0.007	0.005	0.010	58.49	-20.23	-153.54	0.0001	0.0001
23	0.002	0.002	0.002	0.00	0.00	0.00	0.0001	0.0000
24	0.002	0.007	0.006	0.00	71.49	-122.63	0.0000	0.0001
25	0.001	0.001	0.001	0.00	0.00	0.00	0.0000	0.0000
26	0.004	0.004	0.008	0.00	0.00	-88.33	0.0001	0.0000
27	0.012	0.010	0.012	-50.81	67.50	-179.48	0.0002	0.0002

Описание:

Стоп 192.168.50.39 ESM S/N 139

Статус: устройство подключено

Рисунок 5.1. Гармоники в формате таблицы

В режиме графика уровень гармоник отображается графически. По нажатию правой кнопки мыши в любой области графика можно вызвать меню настроек для выбора формата отображения. Для гармоник напряжения можно отобразить допускаемые значения для определенного уровня напряжения, гармоники с превышением допускаемых значений будут дополнительно выделены.

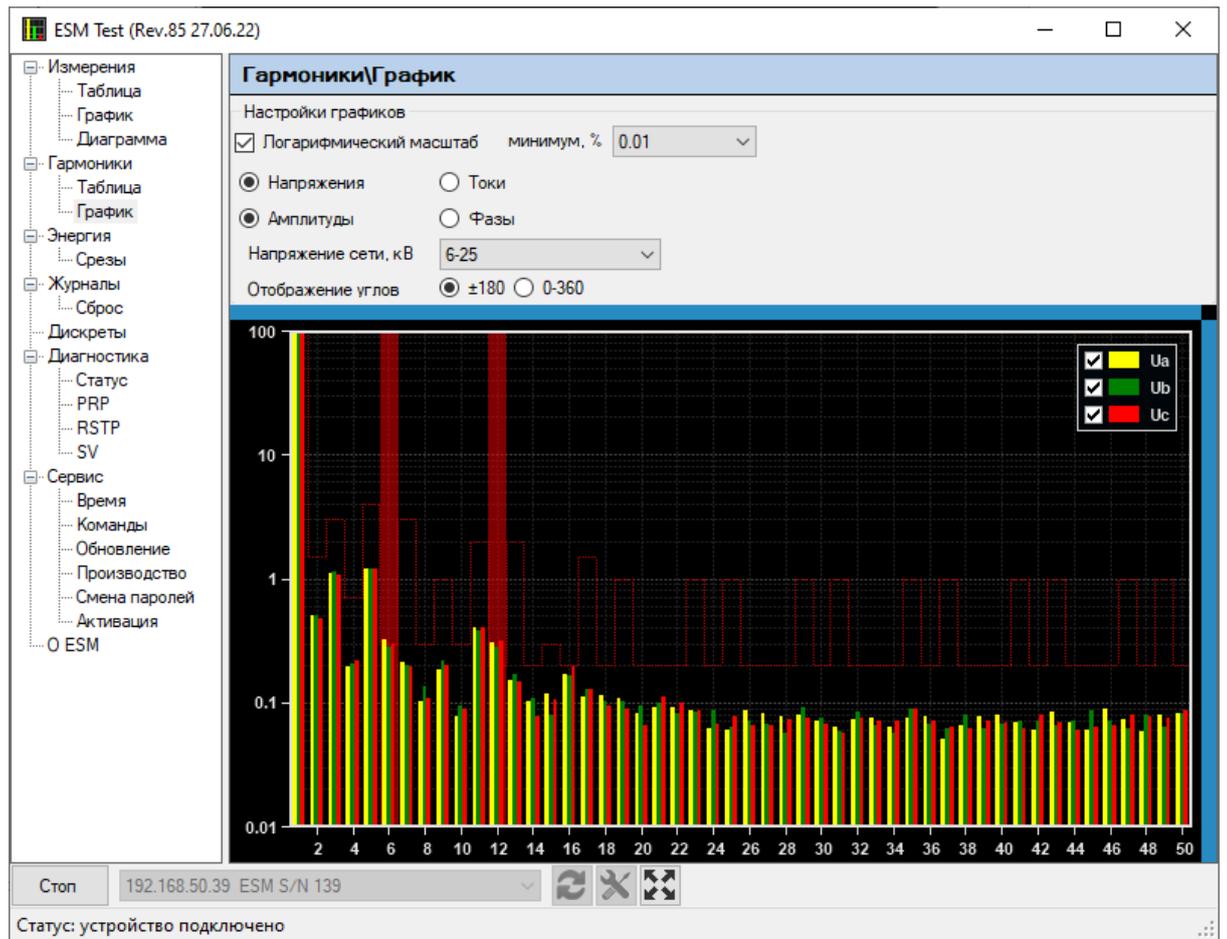


Рисунок 5.2. Гармоники в формате графика

6 Энергия

С помощью вкладки «Энергия» можно получить срезы измерений энергии за требуемые промежутки времени и прочитать текущие значения накопленной энергии в виде таблицы.

Тариф	WP+, Вт·ч	WP-, Вт·ч	WQ+, вар·ч	WQ-, вар·ч
T1	18 121.134	0.000	449.586	0.002
T2	39 767.724	0.000	3 239.292	0.018
T3	376 847.163	0.297	4 066.487	139.056
T4	0.000	0.000	0.000	0.000
T5	0.000	0.000	0.000	0.000
T6	0.000	0.000	0.000	0.000
T7	0.000	0.000	0.000	0.000
T8	0.000	0.000	0.000	0.000
Всего	434 740.558	0.297	7 755.365	139.076
Основная гармоника	434 734.981	0.297	7 755.363	139.076
Прямая последовате...	144 908.084	0.000	2 584.130	44.615
Некачественная энер...	428 720.350	0.297	6 702.522	138.313

Статус: устройство подключено

Рисунок 6.1. Текущие значения накопленной энергии

По нажатию правой кнопки мыши в любой области таблицы можно выбрать отображаемые столбцы.

Для считывания суточных, месячных и годовых срезов энергии необходимо открыть вкладку «Срезы». В памяти ESM хранятся значения срезов на начала последних 14 дней, 12 месяцев и 4 лет (столбцы в таблице списка срезов). Чтобы прочитать имеющиеся в памяти даты срезов нужно нажать кнопку «Считать даты срезов».

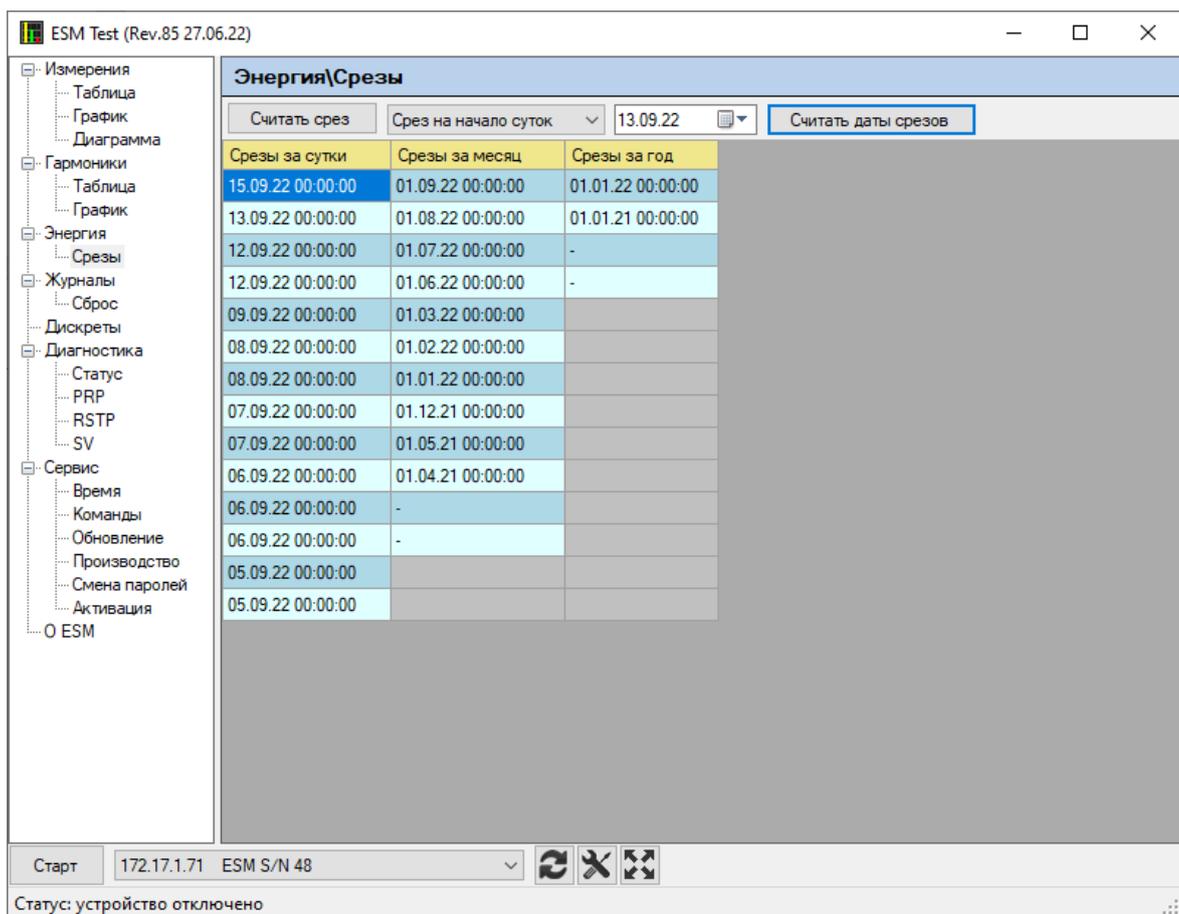


Рисунок 6.2. Даты срезов.

Чтобы считать срез энергии, необходимо кликнуть правой кнопки мыши по нужной дате в списке и нажать «Считать выбранный срез», либо выбрать нужный тип среза и дату и нажать кнопку «Считать срез».

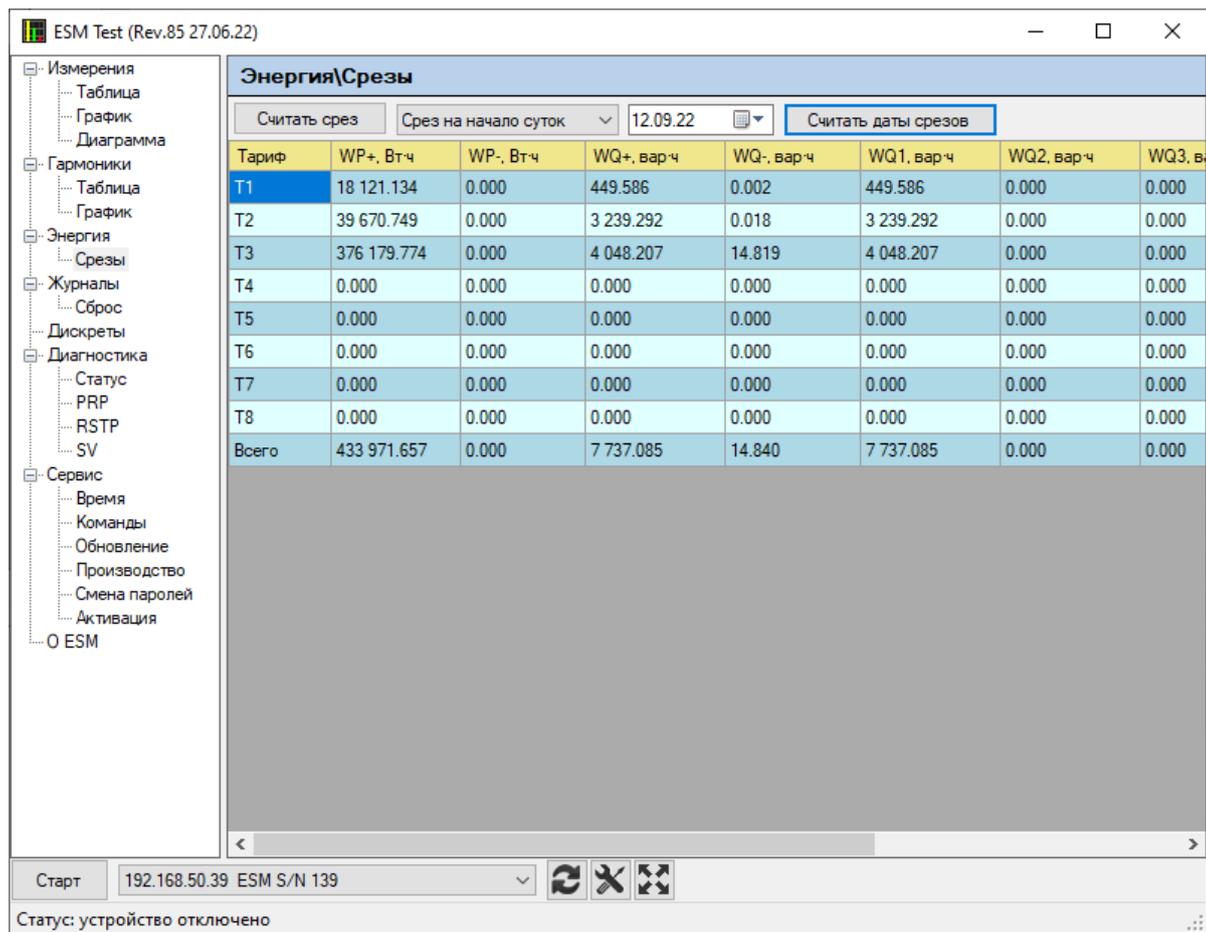


Рисунок 6.3. Пример среза энергии

7 Журналы

На вкладке «Журналы» можно прочитать или сбросить журналы и счётчики энергий.

Доступны следующие типы журналов:

- Профиль 1 – первый профиль энергии;
- Профиль 2 – второй профиль энергии;
- Сутки – суточный профиль мощности;
- Месяцы – месячный профиль мощности;
- Журнал DIO – журнал дискретных сигналов;
- События – все системные журналы счетчика.

Для считывания необходимо выбрать требуемый журнал, и нажать кнопку «Считать».

The screenshot shows the 'Журналы' (Logs) window in the ESM Test software. The window title is 'ESM Test (Rev.85 27.06.22)'. The left sidebar contains a tree view with categories like 'Измерения', 'Гармоники', 'Энергия', 'Журналы', 'Дискретные', 'Диагностика', and 'Сервис'. The main area is titled 'Журналы' and contains several controls: a 'Считать' button, a dropdown for 'Профиль 2', radio buttons for 'Таблица' (selected) and 'График', and an 'Экспорт' dropdown. Below these are 'Настройки журналов' (Log settings) including a 'Диапазон времени' (Time range) set to 'Все записи' (All records) from '14.09.2022 00:00' to '14.09.2022 00:00', and a 'Фильтр журналов событий' (Event log filter) set to 'Журнал изменения настроек/перепрошивок/смены'. There are also 'Настройки графика' (Chart settings) with checkboxes for 'Отображать легенду' (Show legend) and 'Информация о записях' (Record information). A search field is present with a 'RegExp' checkbox. The main data area is a table with the following columns: '№', 'Время', 'WP+, Вт.ч', 'WP-, Вт.ч', 'WQ+, вар.ч', 'WQ-, вар.ч', and 'Состояние'. The table contains 20 rows of data for the date 2022.09.14. At the bottom, there is a status bar showing 'Старт 192.168.50.39 ESM S/N 139' and 'Статус: устройство отключено'.

№	Время	WP+, Вт.ч	WP-, Вт.ч	WQ+, вар.ч	WQ-, вар.ч	Состояние
1	2022.09.14 13:42-13:45	808.675	0.000	294.331	0.000	
2	2022.09.14 13:39-13:42	808.678	0.000	294.336	0.000	
3	2022.09.14 13:36-13:39	804.995	0.000	292.992	0.000	
4	2022.09.14 13:33-13:36	804.457	0.000	292.797	0.000	
5	2022.09.14 13:30-13:33	804.448	0.000	292.792	0.000	
6	2022.09.14 13:27-13:30	804.432	0.000	292.790	0.000	
7	2022.09.14 13:24-13:27	804.469	0.000	292.799	0.000	
8	2022.09.14 13:21-13:24	804.443	0.000	292.792	0.000	
9	2022.09.14 13:18-13:21	804.423	0.000	292.785	0.000	
10	2022.09.14 13:15-13:18	804.434	0.000	292.788	0.000	
11	2022.09.14 13:12-13:15	804.448	0.000	292.795	0.000	
12	2022.09.14 13:09-13:12	804.434	0.000	292.788	0.000	
13	2022.09.14 13:06-13:09	804.436	0.000	292.790	0.000	
14	2022.09.14 13:03-13:06	804.446	0.000	292.795	0.000	
15	2022.09.14 13:00-13:03	804.448	0.000	292.792	0.000	
16	2022.09.14 12:57-13:00	804.436	0.000	292.790	0.000	
17	2022.09.14 12:54-12:57	804.434	0.000	292.790	0.000	
18	2022.09.14 12:51-12:54	804.448	0.000	292.792	0.000	
19	2022.09.14 12:48-12:51	804.446	0.000	292.792	0.000	
20	2022.09.14 12:45-12:48	804.446	0.000	292.795	0.000	

Рисунок 7.1. Пример профиля

Для профилей энергии отображаются следующие столбцы:

- № – порядковый номер записи;
- Время – время начала и конца периода интегрирования;
- Столбцы параметров – значения энергии;
- Состояние – флаги качества записи, доступные значения:
 - **B** – запись не полная (было отключение питания);
 - **Q** – зафиксированы нарушения качества;
 - **T** – отсутствовала синхронизация времени;
 - **S** – отсутствовали SV-потoki;
 - **U** – SV-поток не синхронизирован;
 - **V** – недостоверный SV-поток.

Для профилей энергии доступен выбор формата отображения: таблица или график.

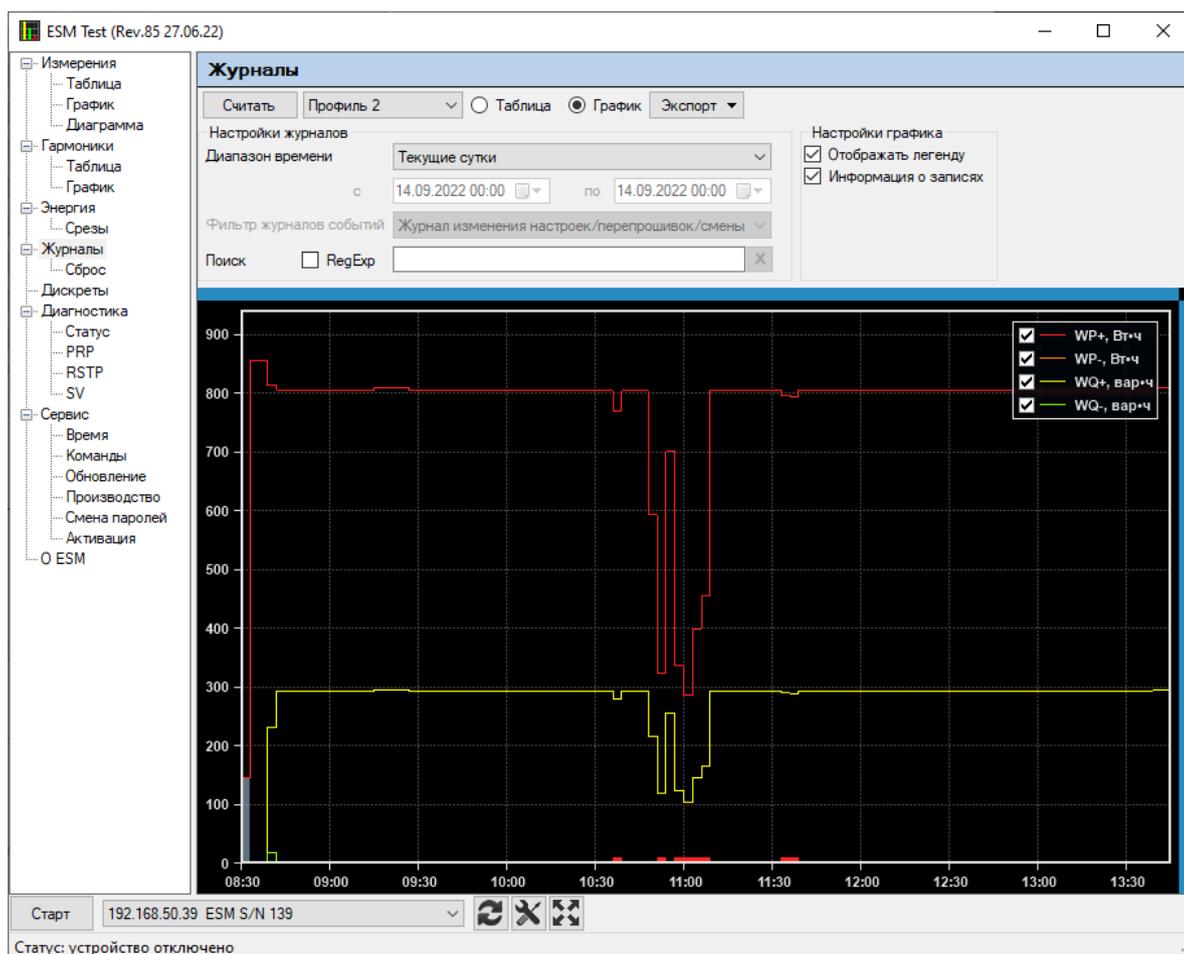


Рисунок 7.2. Пример профиля в виде графика

При необходимости можно открыть дополнительные параметры чтения с помощью кнопки «Настройки»:

- Отображать легенду – отображать на графике описание профилей энергии;
- Информация о записях – отображать на графике значения энергии;
- Диапазон чтения – выбор диапазона чтения журналов;
- Фильтр журналов событий – чтение только выбранного журнала событий.

Доступные журналы событий:

- Журнал авторизации – журнал подключений к прибору с указанием источника и уровня доступа;
- Журнал ошибок авторизации – журнал неуспешных попыток авторизации с указанием источника и уровня доступа, блокировки авторизации;
- Журнал сброса энергии – журнал сброса счетчиков накопленной энергии;
- Журнал сброса профилей энергии – журнал очистки профилей энергии;
- Журнал питания – журнал включений, выключений, перезагрузок устройства;
- Журнал изменения метрологических коэффициентов;
- Журнал провалов/перенапряжений – журнал, содержащий моменты начала и конца провалов напряжения и перенапряжений по каждой фазе с указанием минимального (максимального) значения напряжения;
- Журнал синхронизации времени – журнал синхронизации времени ESM с указанием источника синхронизации, а также времени до и после синхронизации;
- Журнал изменения настроек/перепрошивок/смены пароля – журнал, фиксирующий факты изменения настроек ESM, обновления прошивки с указанием новой версии, смены пароля с указанием уровня доступа;
- Журнал изменения поправочных коэффициентов;
- Журнал тестирования энергонезависимой памяти – журнал результатов периодической проверки целостности энергонезависимой памяти;
- Журнал сброса журналов.

Для очистки журналов необходимо перейти во вкладку «Сброс». Для того, чтобы очистить журналы, необходимо подключиться к устройству ESM с уровнем доступа не ниже 2 (администратор). При попытке очистки журналов с уровнем доступа ниже – программа выдаст ошибку доступа:

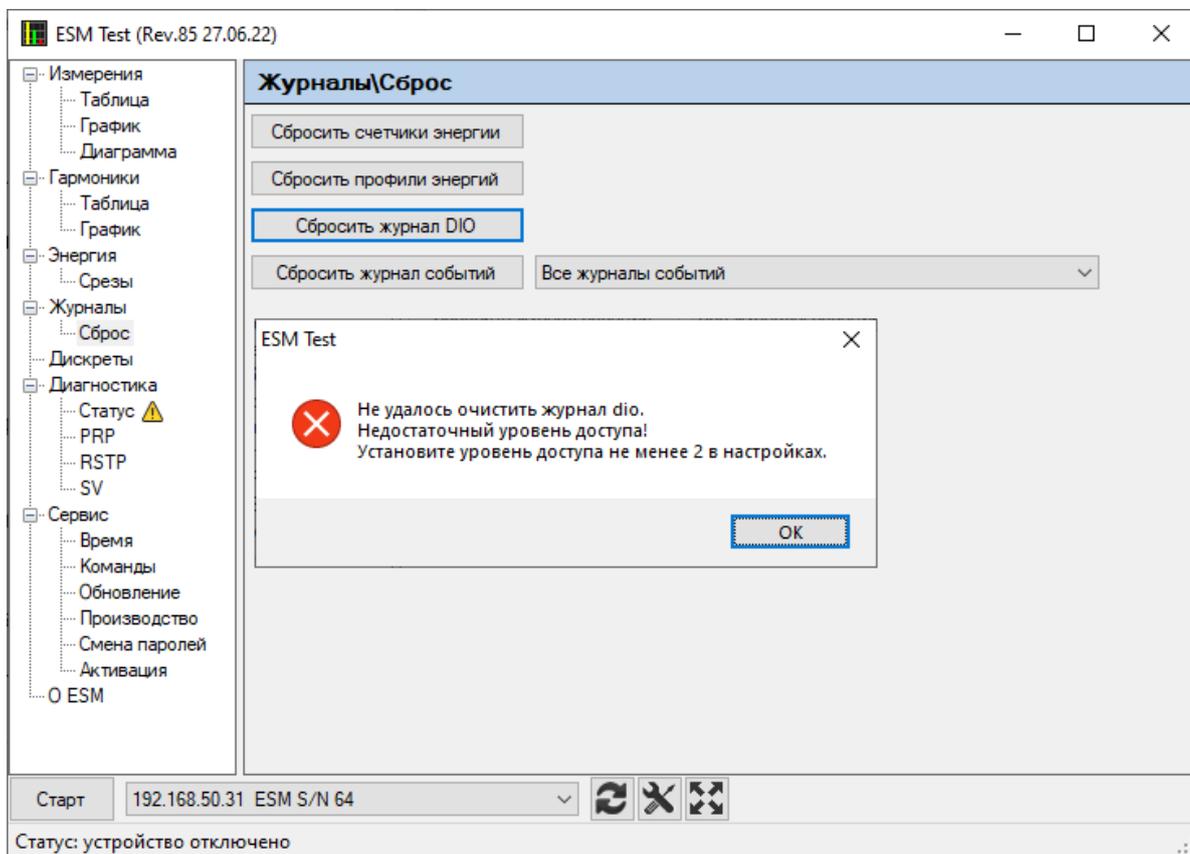


Рисунок 7.3. Ошибка доступа к сбросу журнала

8 Дискретные

На вкладке «Дискретные» можно в реальном времени увидеть состояния дискретных сигналов ESM в соответствии с его текущей конфигурацией. Дискретные сигналы настраиваются в программе «ES Конфигуратор». Сигналы могут быть внешними DO и DI модулей ЭНМВ-1, подключённых к ESM, уставками и т.д. Описание сигнала также настраивается в конфигураторе. Подробнее о настройке дискретных сигналов в [ЭНИП.411187.002 ПО](#). По умолчанию список дискретных сигналов в ESM пуст.

Дискретные				
№	Тип	Состояние	Качество	Описание
1	Диагностика	OFF	OK	
2	Логика	ON	OK	
3	Уставка Ua	OFF	OK	U<90
4	Уставка Ua	ON	OK	U>90
5	GOOSE	OFF	INVALID	
6	GOOSE	OFF	INVALID	
7	DO Ext 1-1	OFF	OK	<input type="checkbox"/> ON <input type="checkbox"/> OFF
8	DO Ext 1-2	OFF	OK	<input type="checkbox"/> ON <input type="checkbox"/> OFF
9	DI Ext 1-1	OFF	OK	
10	DI Ext 1-2	ON	OK	Q1 ON
11	DI Ext 1-3	OFF	OK	Q1 OFF
12	DI Ext 1-4	OFF	OK	Ready
13	DI Ext 1-5	OFF	OK	Error
14	DI Ext 1-6	OFF	OK	
15	DO Virtual	OFF	OK	<input type="checkbox"/> ON <input type="checkbox"/> OFF
16	DO Virtual	OFF	OK	<input type="checkbox"/> ON <input type="checkbox"/> OFF

Статус: устройство подключено

Рисунок 8.1. Состояния дискретных сигналов

- № – номер дискретного сигнала в конфигурации ESM;
- Тип – тип дискретного сигнала;
- Состояние – состояние дискретного сигнала; красным цветом выделены сигналы, имеющие состояние 1 (ON), зеленым цветом – состояние 0 (OFF);
- Качество – качество дискретного сигнала; красным цветом выделены сигналы, имеющие неактуальное качество (INVALID), зеленым цветом – актуальное (OK);
- Описание – описание дискретного сигнала, заданное в конфигурации ESM.

С помощью кнопок ON и OFF можно управлять дискретными выходами DO. Необходимо, чтобы соединение было активно.

9 Диагностика

На вкладке «Диагностика» отображается диагностическая информация о работе ESM, сведения о наличии ошибок, работе протоколов резервирования и т.д.

Вкладка «Статус» содержит общую диагностическую информацию:

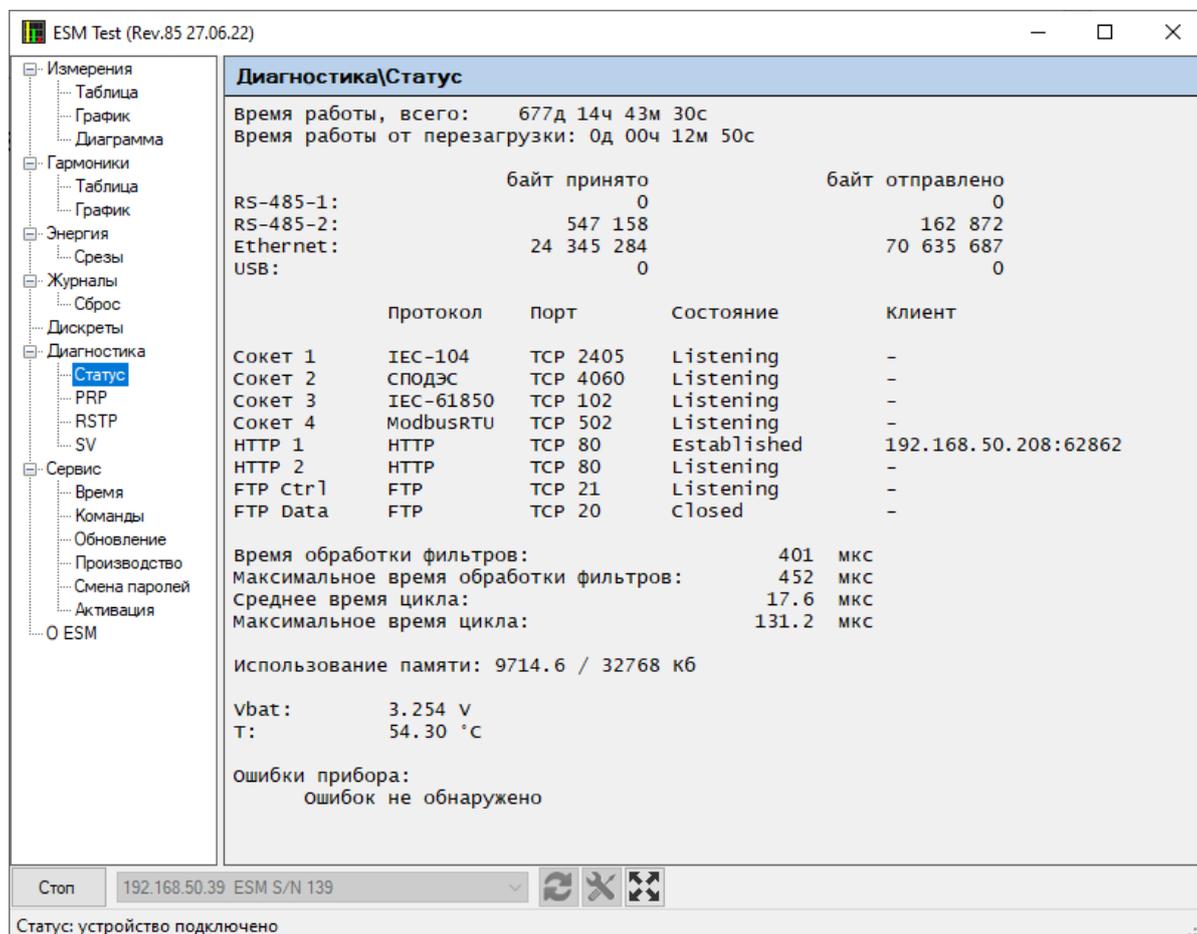


Рисунок 9.1. Диагностика – Статус

- Общее время работы ESM и время работы с последнего включения;
- Количество байт, принятых и отправленных по всем интерфейсам ESM;
- Информация о настройках, состоянии и клиентах сокетов ESM;
- Время обработки фильтров и время цикла;
- Использование памяти;
- Заряд встроенного источника питания и температура ESM;
- Выявленные ошибки (табл. 1).

Таблица 1. Перечень возможных ошибок

№	Наименование ошибки	Комментарий
1	Неисправность энергонезависимой памяти	
2	Неисправность микросхемы Ethernet	
3	Неисправность внутренних часов	
4	Напряжение батареи меньше 2,5В	Батарея разрядилась или отсутствует
5	Превышено число попыток ввода пароля	
6	Ошибка SD-карты	
7	Отсутствует синхронизация времени	
8	Ошибка опроса внешних устройств	Внешние устройства не опрашиваются
9	Ошибка внешнего DO	Не работает DO внешнего устройства (ЭНМВ-1)
10	Сеть недоступна, интерфейс LAN-1	
11	Сеть недоступна, интерфейс LAN-2	
12	Сеть недоступна, интерфейс LAN-3	
13	Сеть недоступна, интерфейс LAN-4	
14	Неисправность DSP	
15	Ошибка инициализации АЦП	
16	Ошибка инициализации Micrel	
17	Отсутствует один из потоков SV	
18	Один из потоков SV не синхронизирован	
19	Используется резервный поток SV	
20	Ошибка датчика магнитного поля	
21	Зафиксировано внешнее магнитное поле	
22	Ошибка АЦП мониторинга питания	
23	Ошибка напряжения +12В	
24	Ошибка напряжения -12В	
25	Ошибка чипа DSP ID	
26	PRP: Нет данных по LAN A	
27	PRP: Нет данных по LAN B	
28	PRP: LAN A получает данные LAN B	
29	PRP: LAN B получает данные LAN A	

На вкладке «PRP» отображается статус резервирования PRP. Выбор и настройки протокола резервирования ESM производятся в ПО «ES Конфигуратор». Для PRP отображается число принятых и переданных пакетов, ошибок и потерянных пакетов для сетей А и В.

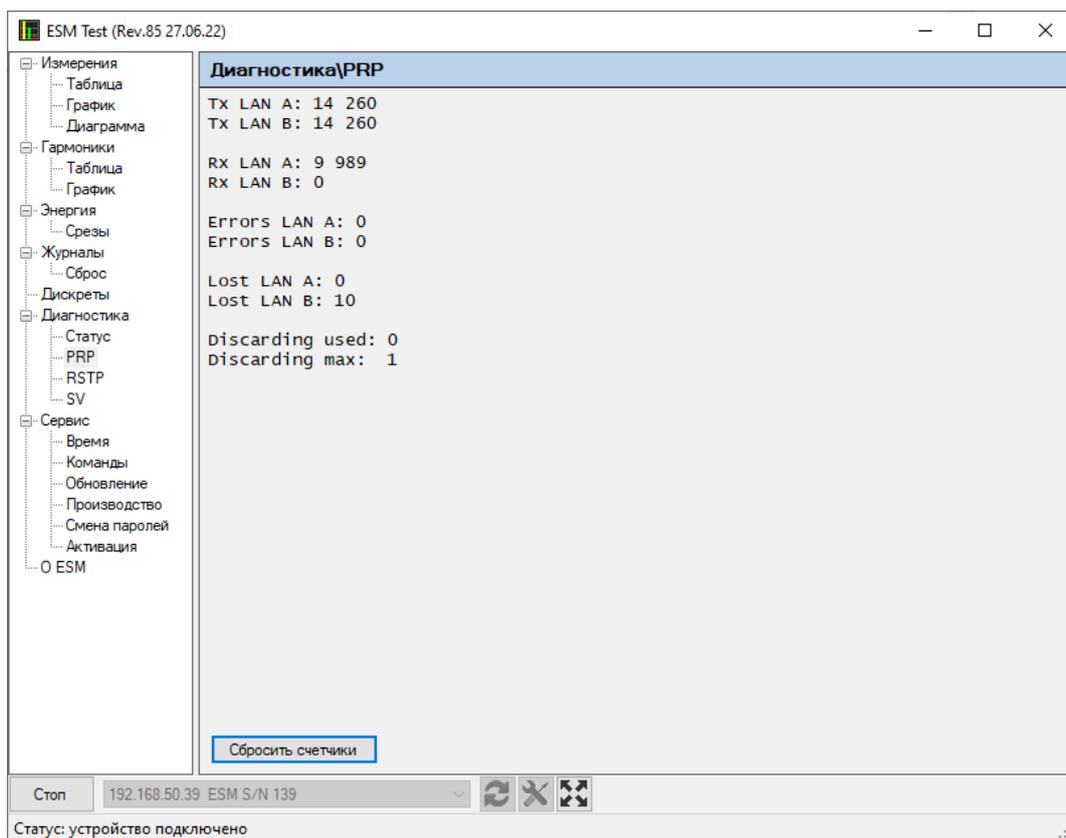


Рисунок 9.2. Диагностика – PRP

На вкладке «RSTP» отображается статус резервирования RSTP. Выбор и настройки протокола резервирования ESM производятся в ПО «ES Конфигуратор».

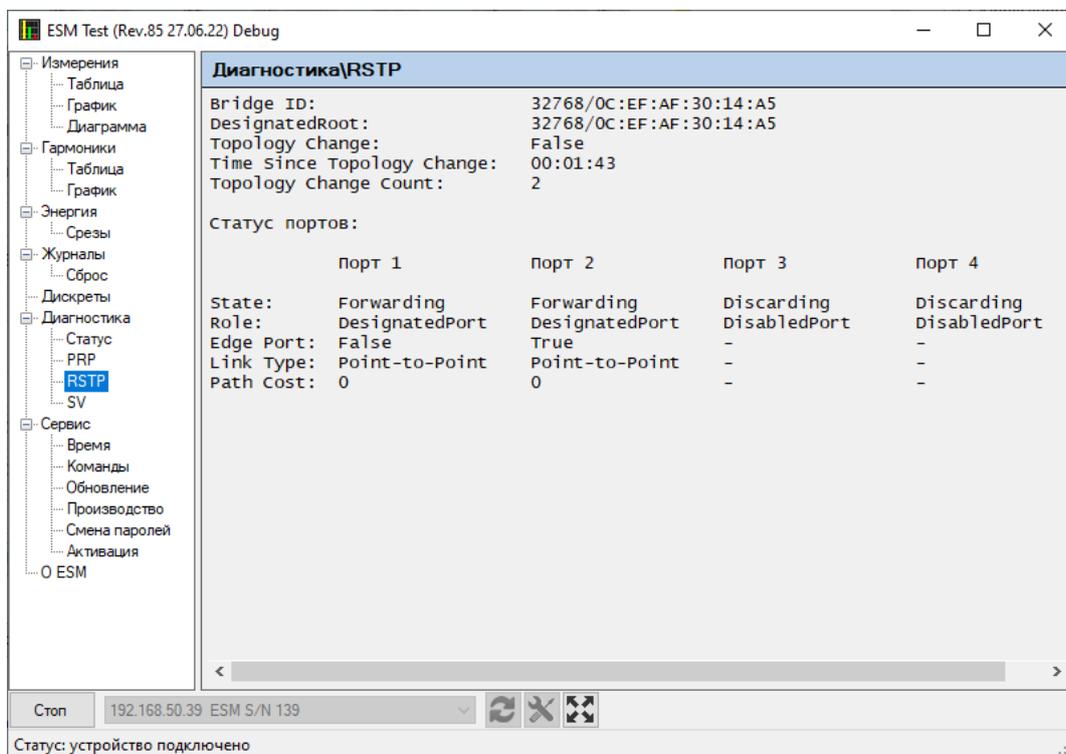


Рисунок 9.3. Диагностика – RSTP

- Bridge ID – идентификатор ESM;
- DesignatedRoot – идентификатор корневого моста;
- Topology Change – признак изменения топологии сети в данный момент;
- Time Since Topology Change – время с последнего перестроения сети;
- Topology Change Count – количество перестроений сети;
- State – состояние порта (Forwarding – участвует в пересылке пакетов, Discarding – не участвует);
- Role – роль порта (Root Port – корневой порт, Designated Port – назначенный порт, Disabled Port – неиспользуемый порт);
- Edge Port – признак подключения порта к конечному устройству;
- Link Type – тип интерфейса;
- Path Cost – метрика пути до корневого моста.

На вкладке «SV» отображается статус принимаемых SV-поточков. Функция доступна только для модификации ESM-SV. Подписка на SV-поточки настраивается в ПО «ES Конфигуратор». На вкладке отображаются SV ID, наличие потоков, флаг синхронизации SV-потока, счетчик потерянных пакетов, порт, на который приходит поток, приоритет потока (основной/резервный), флаг качества данных в потоке.

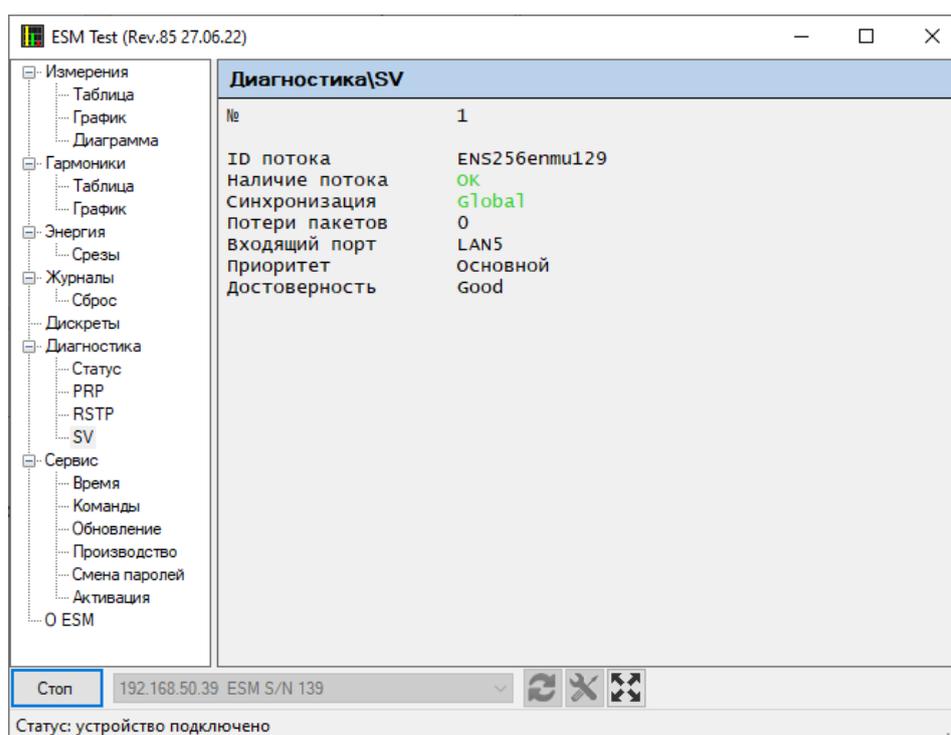


Рисунок 9.4. Диагностика – SV

10 Сервис

На вкладке «Сервис» можно настроить текущее время, обновить прошивку устройства, сменить пароли для уровней доступа и т.д.

На вкладке «Время» можно записать в ESM время ПК или заданное вручную. Для более точной синхронизации времени с БКВ или другими источниками необходимо настраивать конфигурацию ESM через ПО «ES Конфигуратор». Смещение показывает, на сколько время в ESM отличается от времени на ПК.

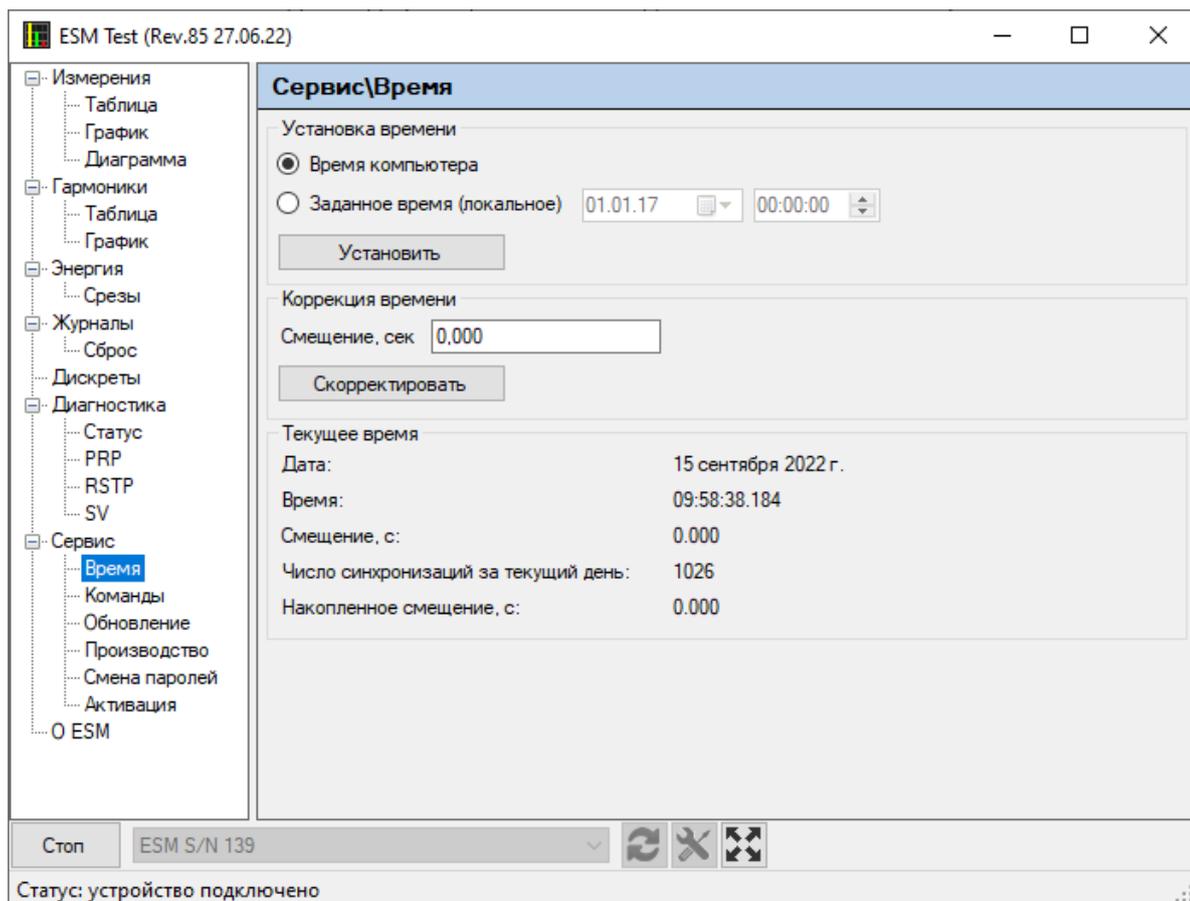


Рисунок 10.1. Установка времени прибора

На вкладке «Команды» можно выполнить одну из четырёх функций:

- USB-SDCard – перевести ESM в режим внешнего накопителя, чтобы подключиться к его внутренней памяти в режиме внешнего диска (только для ESM с flash-картой);
- USB-COM Port – перевести ESM в режим виртуального Com-порта для выбранного порта – RS-485 1 (COM-1) или RS-485 2 (COM-2);
- Сброс настроек – переход к настройкам ESM по умолчанию;
- Перезагрузка – перезагрузить прибор.

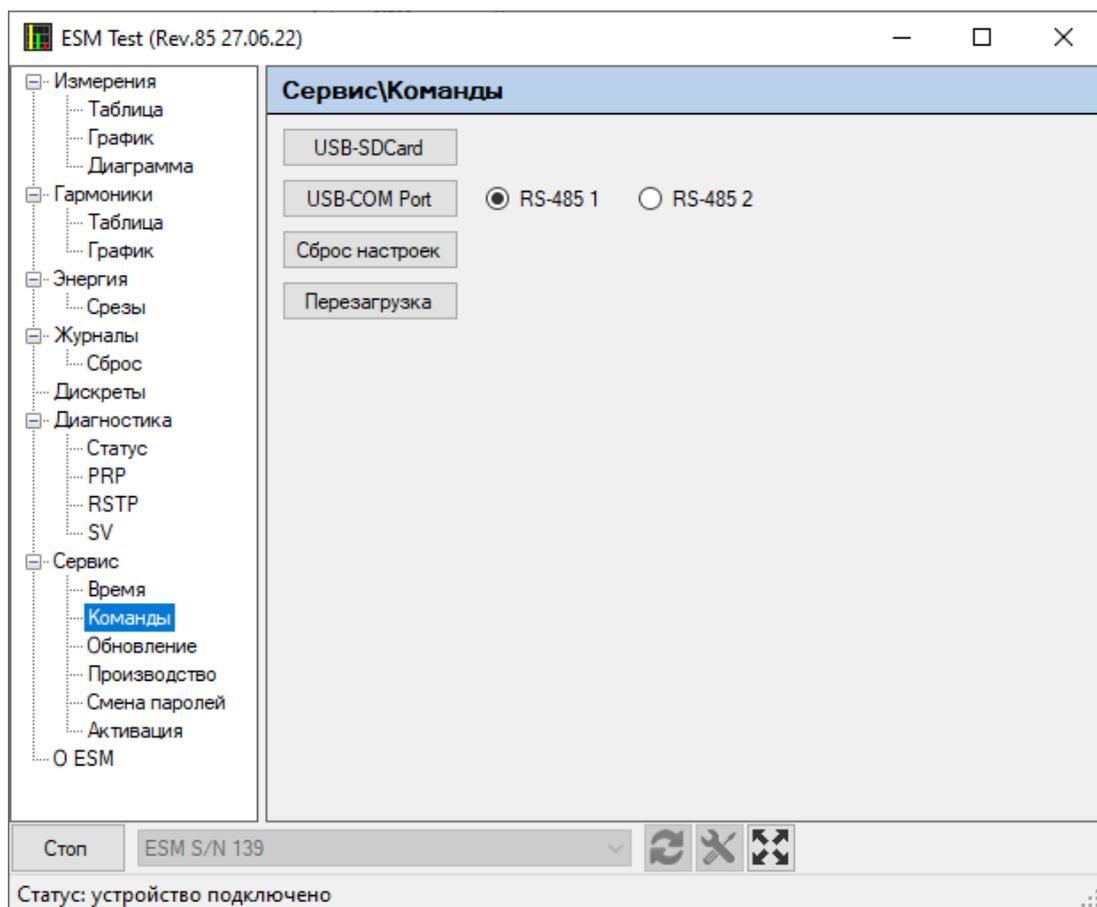


Рисунок 10.2. Окно команд

С помощью вкладки «Обновление» можно обновить прошивку устройства ESM. Для этого необходимо нажать кнопку «Открыть файл прошивки» и указать путь к файлу. Файлы последних версий прошивок можно скачать на официальном сайте: <http://enip2.ru/support/firmware/>. После выбора файла необходимо нажать кнопку «Обновить прошивку» и следовать инструкциям на экране.

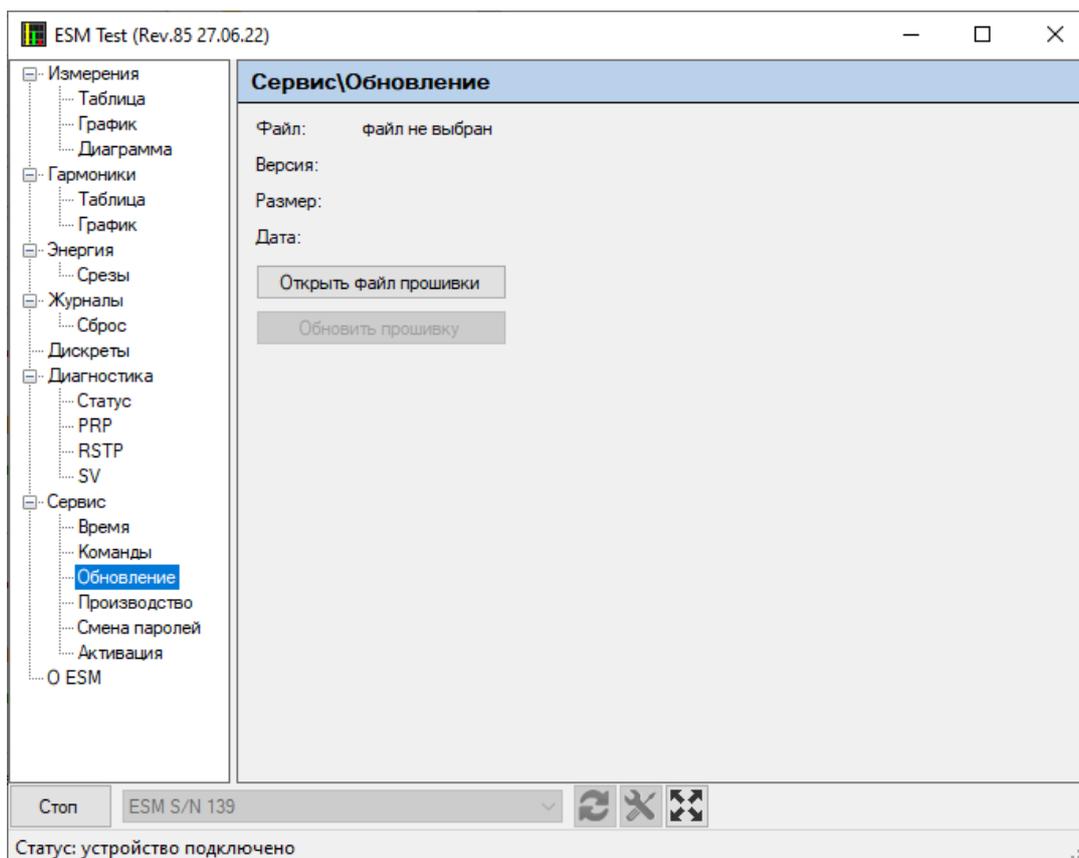


Рисунок 10.3. Обновление прошивки ESM

Параметры, доступные на вкладке «Производство»:

- Калибровочные коэффициенты – задаются при калибровке прибора, изменение доступно только с уровнем доступа Производитель;
- Поправочные коэффициенты – коэффициенты для модификаций ESM-ET и ESM-SV, применяющиеся для компенсации погрешности маломощных измерительных трансформаторов. Изменение доступно с уровнем доступа Администратор, диапазон коэффициентов 0,9...1,1;
 - U, I – амплитудные коэффициенты для напряжения и тока;
 - KU, BU, KI, BI – задают коррекцию фазы по формуле $k * f + b$;
- Класс точности – класс точности и класс измерений ПКЭ, изменение доступно только с уровнем доступа Производитель;
- Номиналы ET – номинальные значения для модификации ESM-ET, изменение доступно только с уровнем доступа Производитель;
- MAC-Адрес – MAC-адрес ESM, изменение доступно только с уровнем доступа Производитель;

- Тип питания – тип питания ESM, изменение доступно только с уровнем доступа Производитель.

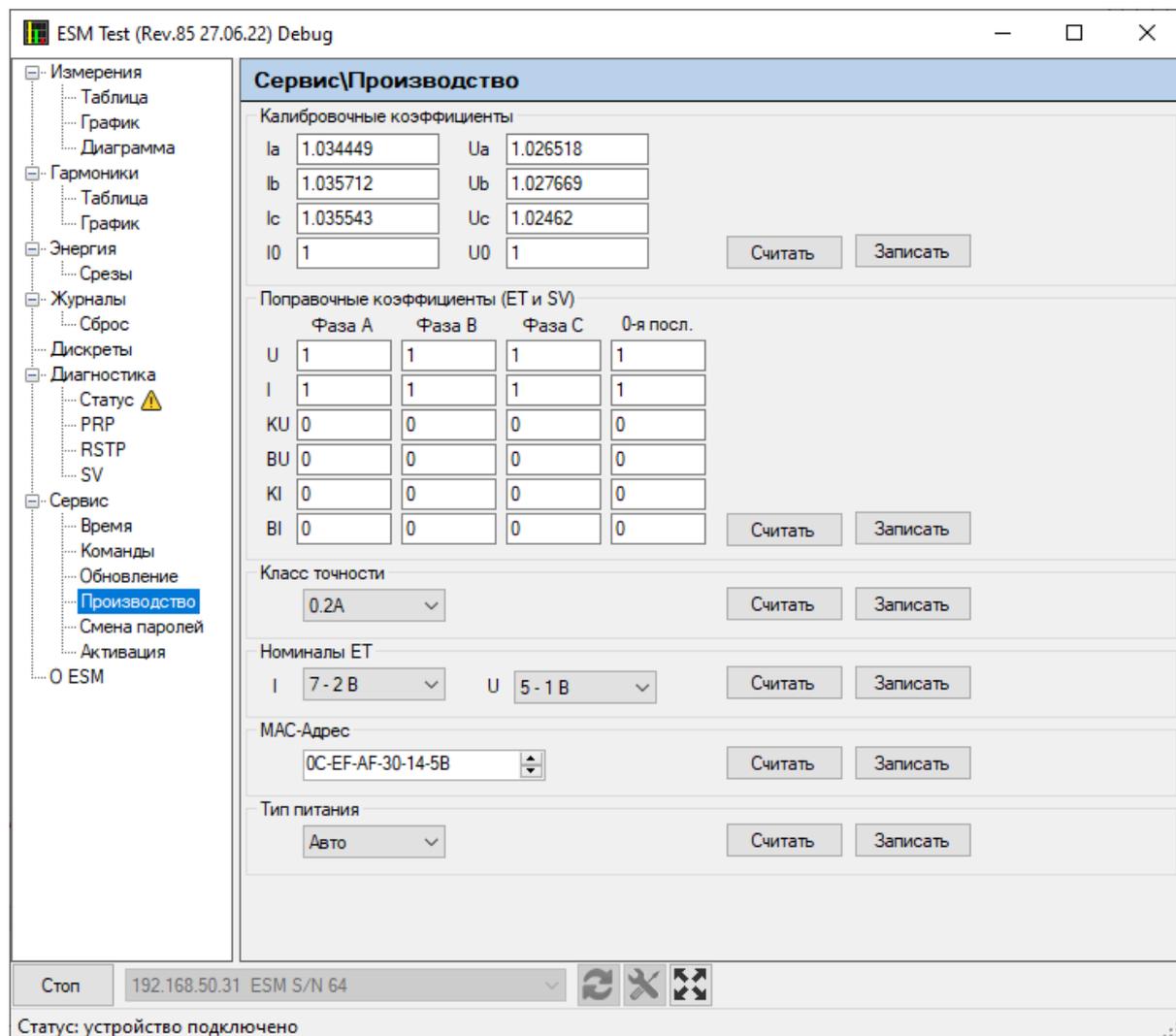


Рисунок 10.4. Производственные настройки ESM

На вкладке «Смена паролей» можно сменить пароли для всех уровней доступа. Для смены пароля определенного уровня необходимо подключение с равным или большим уровнем доступа.

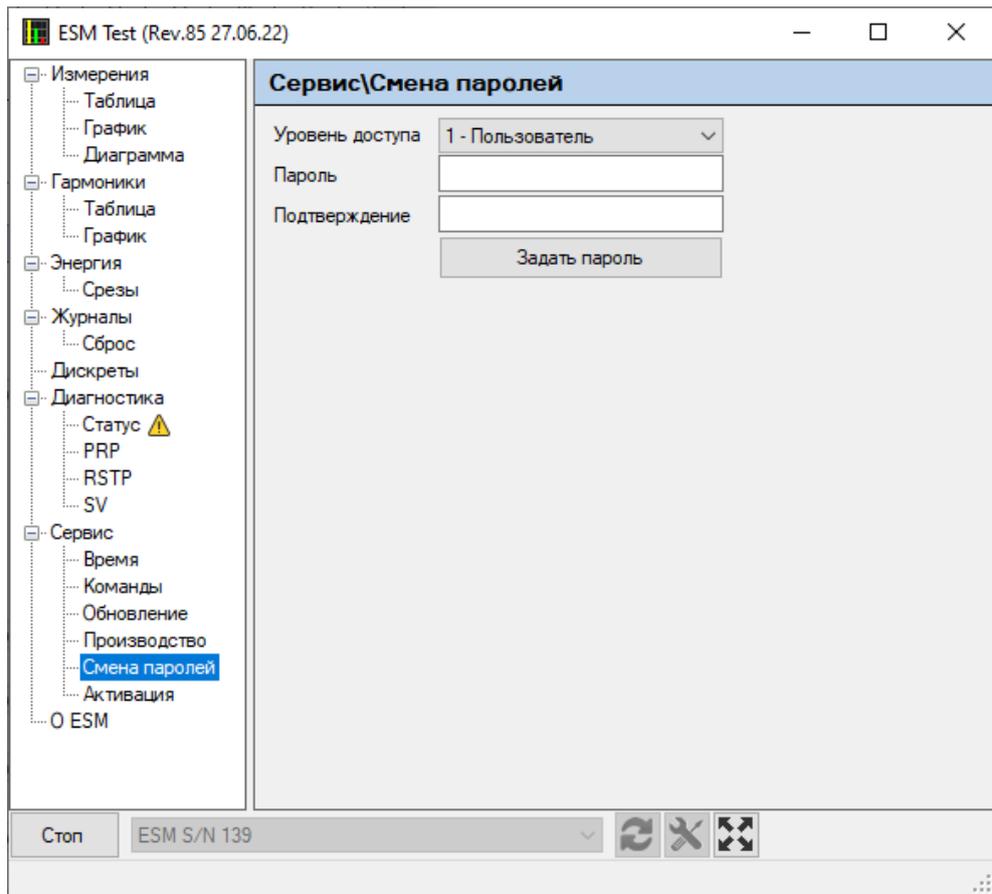


Рисунок 10.5. Окно изменения паролей

Вкладка «Активация» предназначена для активации поддержки протоколов стандарта МЭК 61850. Поддержка МЭК 61850 – дополнительная опция, которая может быть приобретена сразу с устройством или заказана позднее. Необходимо вставить ключ активации, полученный от завода-изготовителя, в соответствующее поле и нажать кнопку «Отправить ключ активации».

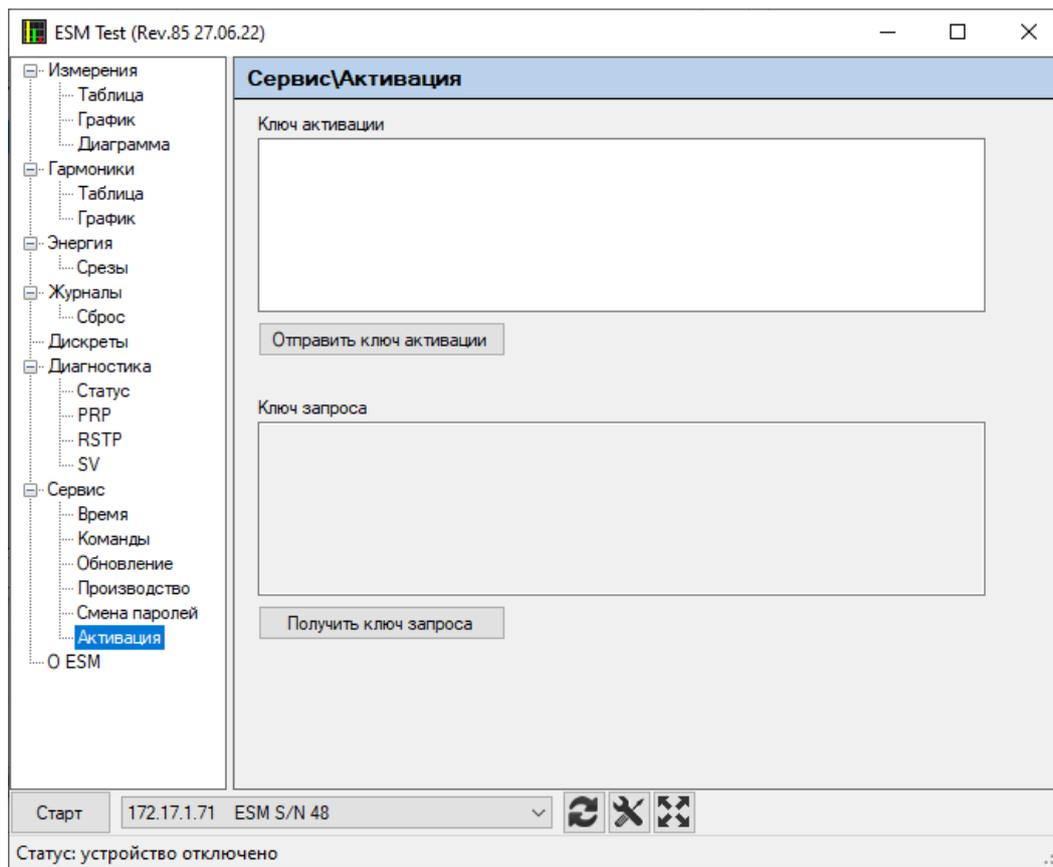
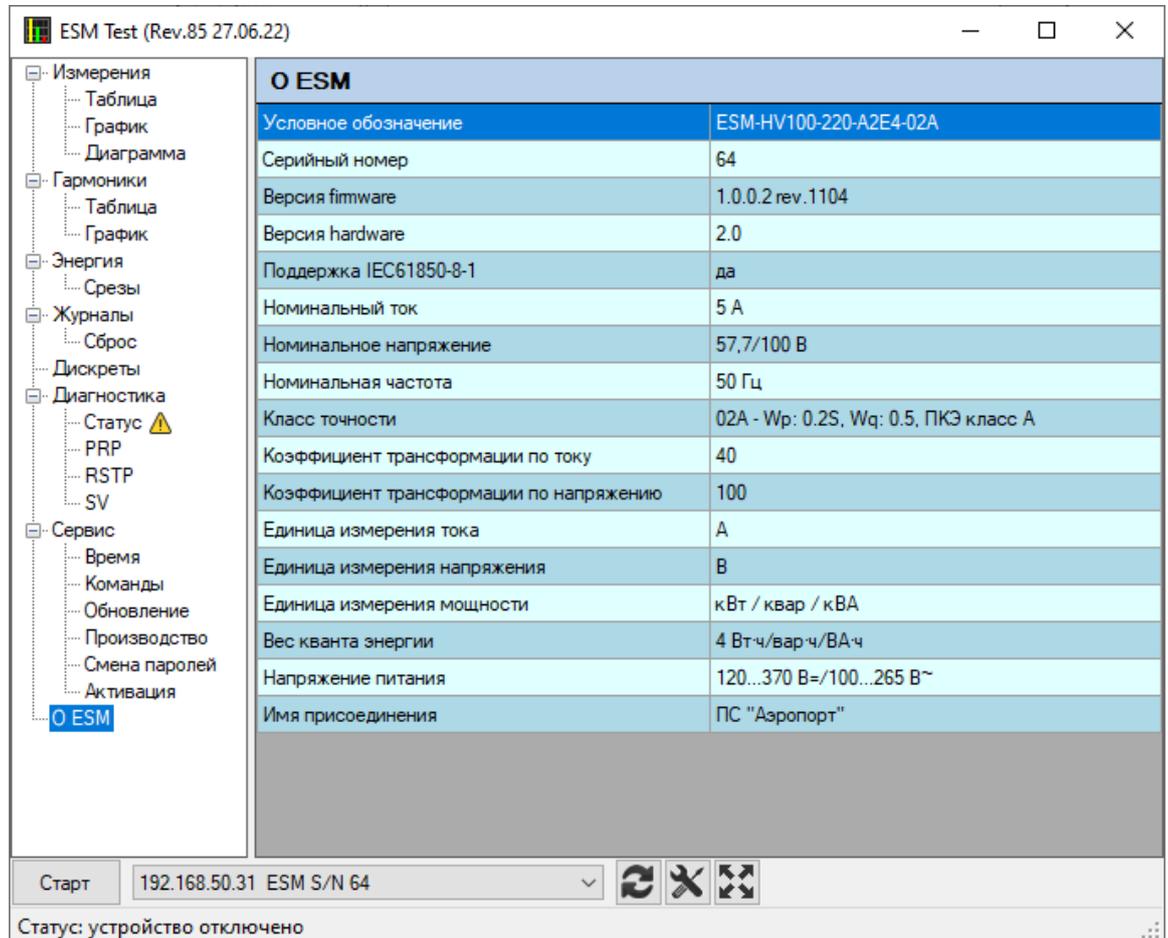


Рисунок 10.6. Окно активации опций

11 O ESM

На вкладке «O ESM» можно увидеть характеристики данного устройства ESM, серийный номер, модификацию, версию прошивки, напряжение питания и т.д.



The screenshot shows the 'ESM Test (Rev.85 27.06.22)' application window. The left sidebar contains a tree view with categories like 'Измерения', 'Гармоники', 'Энергия', 'Журналы', 'Дискретные', 'Диагностика', and 'Сервис'. The 'O ESM' tab is selected. The main area displays a table of device characteristics.

O ESM	
Условное обозначение	ESM-HV100-220-A2E4-02A
Серийный номер	64
Версия firmware	1.0.0.2 rev.1104
Версия hardware	2.0
Поддержка IEC61850-8-1	да
Номинальный ток	5 А
Номинальное напряжение	57,7/100 В
Номинальная частота	50 Гц
Класс точности	02А - Wp: 0.2S, Wq: 0.5, ПКЭ класс А
Коэффициент трансформации по току	40
Коэффициент трансформации по напряжению	100
Единица измерения тока	А
Единица измерения напряжения	В
Единица измерения мощности	кВт / квар / кВА
Вес кванта энергии	4 Вт·ч/вар·ч/ВА·ч
Напряжение питания	120...370 В= / 100...265 В~
Имя присоединения	ПС "Аэропорт"

At the bottom of the window, there is a status bar with a 'Старт' button, an IP address '192.168.50.31', a dropdown menu showing 'ESM S/N 64', and several icons. The status text reads 'Статус: устройство отключено'.

Рисунок 11.1. Описание прибора

- Условное обозначение – полная модификация ESM;
- Серийный номер;
- Версия firmware – версия прошивки ESM;
- Версия hardware – аппаратная версия ESM;
- Поддержка IEC61850-8-1 – наличие поддержки МЭК 61850-8-1;
- Номинальные ток, напряжение, частота;
- Класс точности – класс точности по активной и реактивной энергии, класс измерений показателей качества электроэнергии;
- Коэффициенты трансформации по току и напряжению;

- Единицы измерения тока, напряжения, мощности;
- Вес кванта энергии – вес кванта для перевода энергии из передаваемых целочисленных значений в первичные величины;
- Напряжение питания;
- Имя присоединения – заданное в конфигурации имя.