



Программа диагностики утечек LeakWave(Pro)
(для контроллеров среднего уровня)

Руководство пользователя
EA.COY.0000/003.005-РП

Москва
2023





1. Описание основных характеристик и особенностей программы

Комплект программного обеспечения среднего уровня (контроллеров) LeakWave функционирует на контроллере LDS-AT, производства ООО «Энергоавтоматика» в среде ОС Linux.

Программа предназначена для сбора, обработки и анализа данных, полученных с датчиков давления, установленных на трубопроводах с жидкостью или газом. Результатом работы программы являются данные в файлах, которые передаются по каналам передачи информации для последующего анализа и/или отображения.

Конечная цель работы программы — определение аномалий (событий), возникающих в трубопроводе, что позволяет оперативно реагировать на потенциально аварийные ситуации: утечки жидкости или газа из трубопровода.

Настройка и обновление ПО контроллера СОУ осуществляется при помощи модуля-программы LDSATconfig.

Для начала работы с контроллером следует выделить его адрес в списке слева, после чего выбрать из ниспадающего списка необходимое действие (см. рис 1).

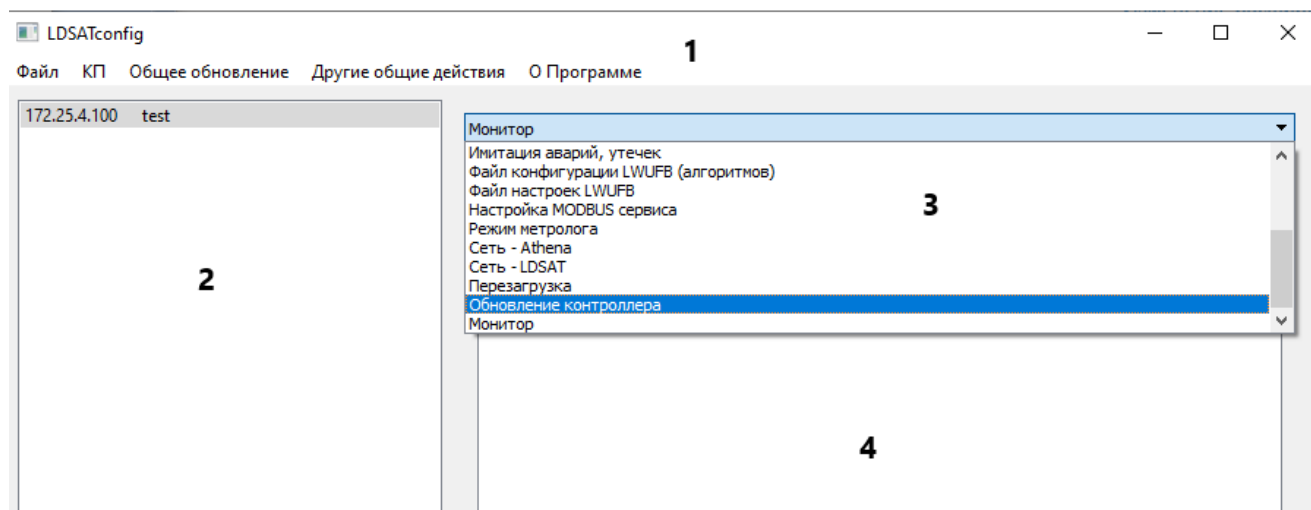


Рисунок 1 – интерфейс программы LDSATconfig.



На рисунке 1 цифрами обозначены:

1. главное меню программы;
2. окно с адресами КП;
3. ниспадающее меню с функционалом программы;
4. рабочая область.

Главное меню содержит следующие элементы:

- Меню **«Файл»**, содержит следующие пункты:
 - *«Сохранить адреса»* - позволяет сохранить текущий список адресов КП в файл.
 - *«Восстановить адреса»* - позволяет загрузить ранее сохранённый список.
- Меню **«КП»**, содержит следующие пункты:
 - *«Добавить»* - позволяет внести в список адрес нового КП.
 - *«Удалить»* - удаляет из списка ранее внесённый адрес.
- Меню **«Общее обновление»**, содержит следующие пункты:
 - *«Загрузить файл»* - позволяет выбрать файл новой конфигурации;
 - *«Обновить все КП»* - устанавливает новую конфигурацию на все КП из списка.
- Меню **«О Программе»** - содержит следующие пункты:
 - *«О программе»* – выводит на экран окно с краткой справкой о программе.

2. Ниспадающее меню с функционалом программы

Ниспадающее меню содержит следующие пункты¹:

- **«Файл настроек АЦП» *** - настройка частоты работы АЦП, диапазона измерений.
- **«Настройка длины файла, каналы»** - сколько измерений будет содержать один файл, какие каналы АЦП будут сохранены в файле.
- **«Смена основного пароля»*** - смена пароля на контроллере.
- **«Редактирование файла на контроллере»*** - внутренняя настройка контроллера.
- **«Количество хранимых файлов»** - настройка количества хранимых файлов.

¹ В демонстрационном режиме доступен ограниченный функционал, который описан далее по тексту. Пункты меню, доступные лишь в условиях реальной эксплуатации, помечены звездочкой (*)



- **«Получение логов»** - переводит рабочую область в режим загрузки логов с выбранного КП.
- **«Настройка параметров синхронизации»*** - настройки, связанные с точностью синхронизации
- **«Настройка GPS/NTP»*** - настройки связанные с источником синхронизации
- **«Имитация аварий, утечек»*** - переводит рабочую область в режим *«Имитации утечки»*.
- **«Файл конфигурации LWUFB (алгоритмов)»*** – настройки алгоритмов обнаружения утечки.
- **«Файл настроек LWUFB»** *- отвечает за включение/выключение алгоритма обнаружения утечки и способы представления результатов
- **«Настройка MODBUS сервиса»*** - служит для опроса других устройств контроллером по протоколу Modbus RTU
- **«Режим метролога»*** - служит для перевода контроллера в режим измерений напряжения
- **«Сеть – Athena»** * - применение программы для оборудования другой (старой) конфигурации.
- **«Сеть LDSAT»** - переводит рабочую область в режим работы с сетевыми настройками контроллера данного КП.
- **«Перезагрузка»** - выводит на рабочую область функциональные кнопки для перезагрузки контроллера на выбранном КП.
- **«Обновление контроллера»*** , переводит рабочую область в режим обновления прошивки для контроллера, предварительно выбранного из списка.
- **«Монитор»** - переводит рабочую область в режим просмотра функционала ПО контроллера выбранного КП.



2.1 Настройка длины файла, каналы

На рисунке 2 представлено окно программы в режиме «настройка длины файла, каналы».

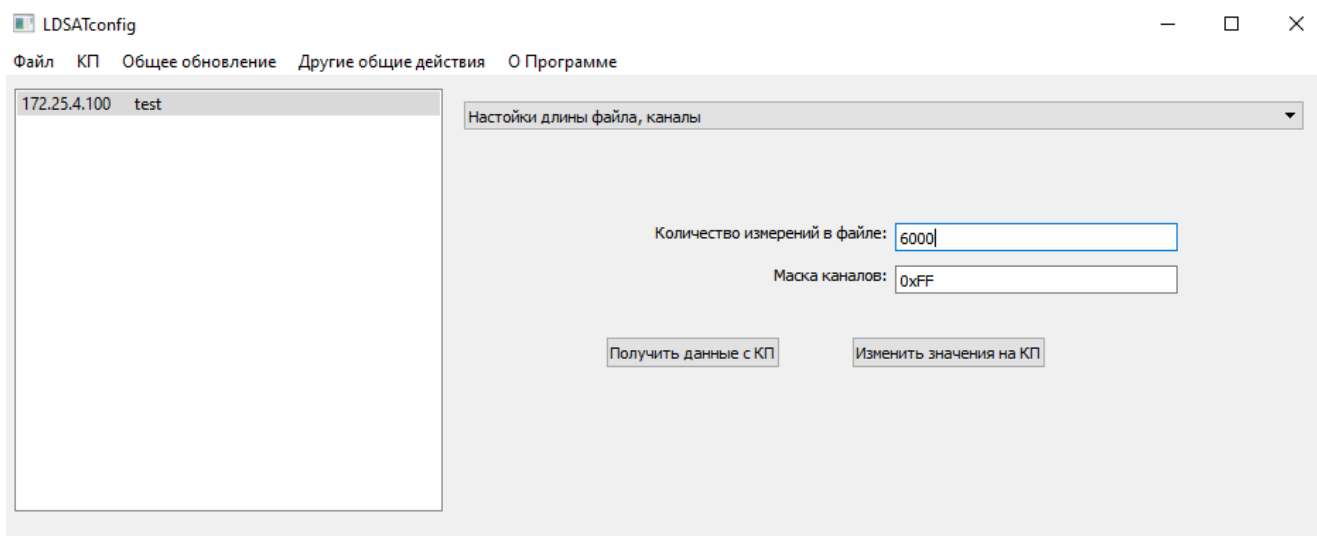


Рисунок 2 – интерфейс программы в режиме «Настройка длины файла, каналы»

В окне «количество измерений файле» указывается период формирования sou-файлов контроллером, в миллисекундах. В данный момент программа формирует 1 файл в минуту. При изменении данного параметра потребуется перезагрузить контроллер (см. п 2.4 настоящей инструкции). Способ просмотра файлов описан в п.3 настоящей инструкции.



2.2 Количество хранимых файлов

На рисунке 3 представлено окно программы в режиме «количество хранимых файлов».

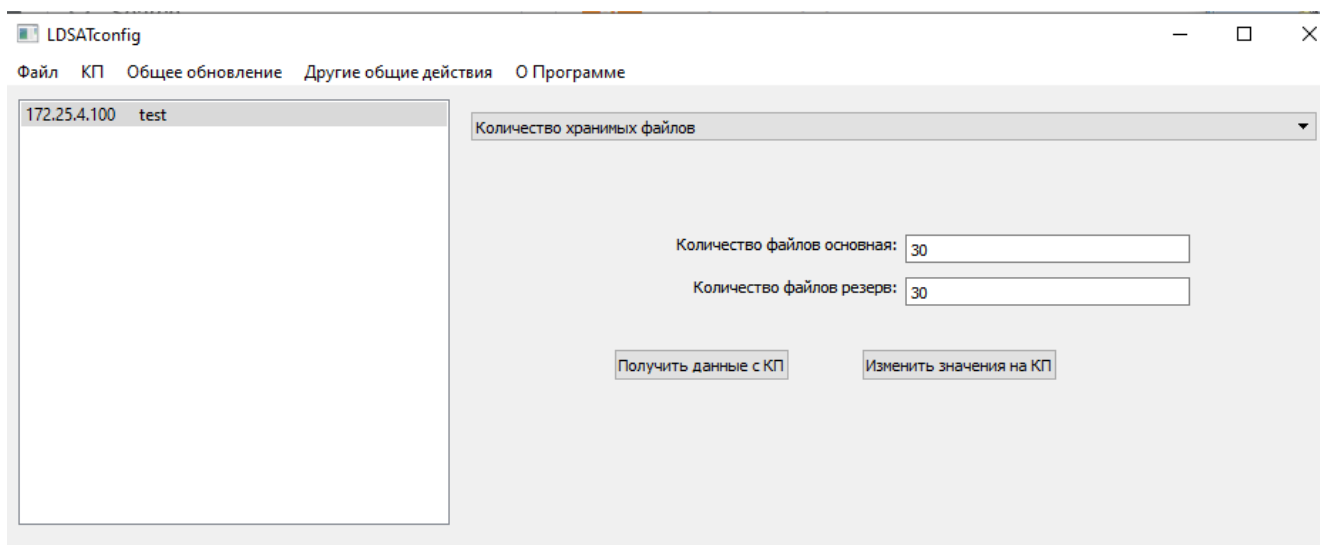


Рисунок 3 – интерфейс программы в режиме «Количество хранимых файлов»

ПО среднего уровня (контроллеров) LeakWave обладает функционалом передачи sou-файлов на верхний уровень системы обнаружения утечек. В случае отсутствия связи с верхним уровнем (проблемы с передачей, незапущенная программа верхнего уровня и т.д.) имеется возможность накапливать данные на контроллере с последующей передачей их после восстановления соединения. В штатном режиме работы файлы из памяти контроллера удаляются автоматически после скачивания.

В окне «количество файлов» пользователь может настроить число хранимых sou-файлов в основной папке хранения и резервной. В приведенном примере будет храниться 30 последних файлов



2.3 Получение логов

На рисунке 4 представлено окно программы в режиме «Получение логов».

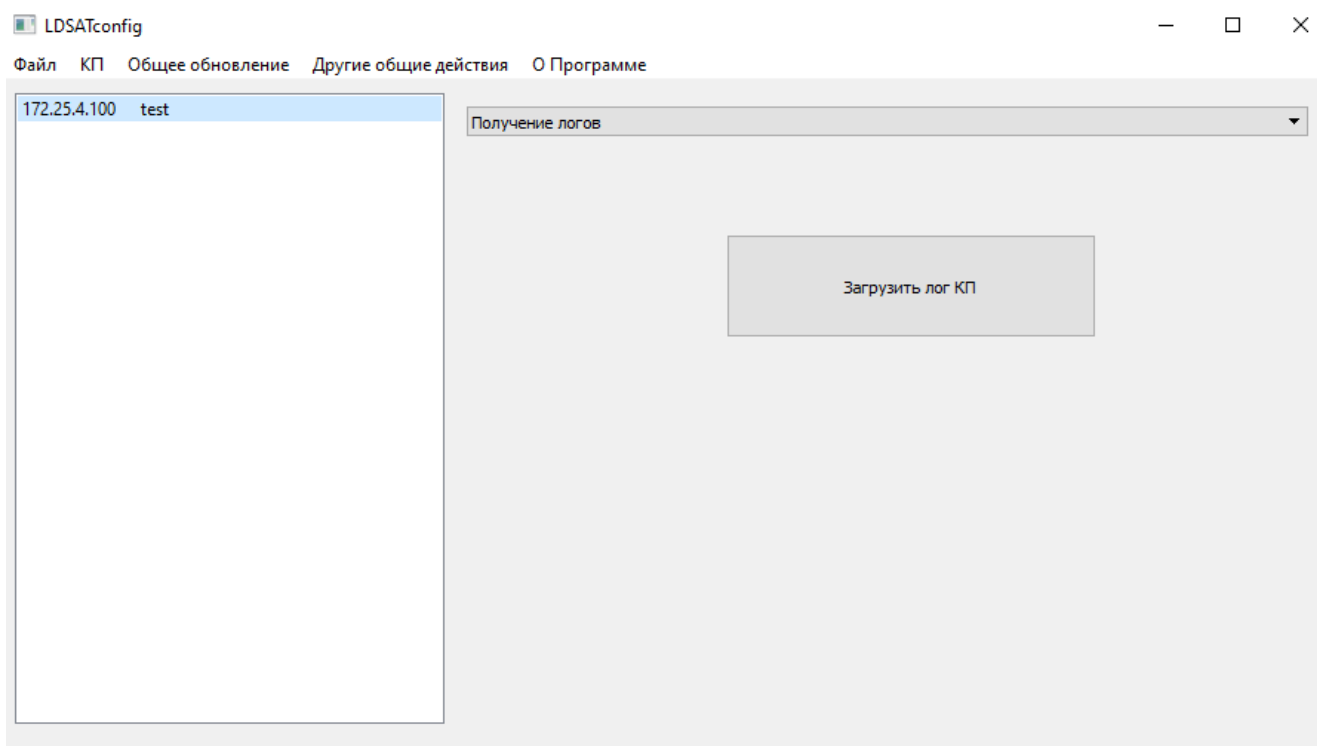


Рисунок 4 – интерфейс программы в режиме «Получение логов»

При помощи кнопки «Загрузить лог с КП» происходит выгрузка событий с контроллера выбранного КП на ПК. Когда сбор и выгрузка логов закончится, появится окно с предложением выбора места сохранения и назначении имени файла логов. В последствии данный лог можно передать разработчикам программы для анализа работы.



2.4 Сеть LDS-AT

На рисунке 5 представлено окно программы в режиме «Сеть LDSAT».

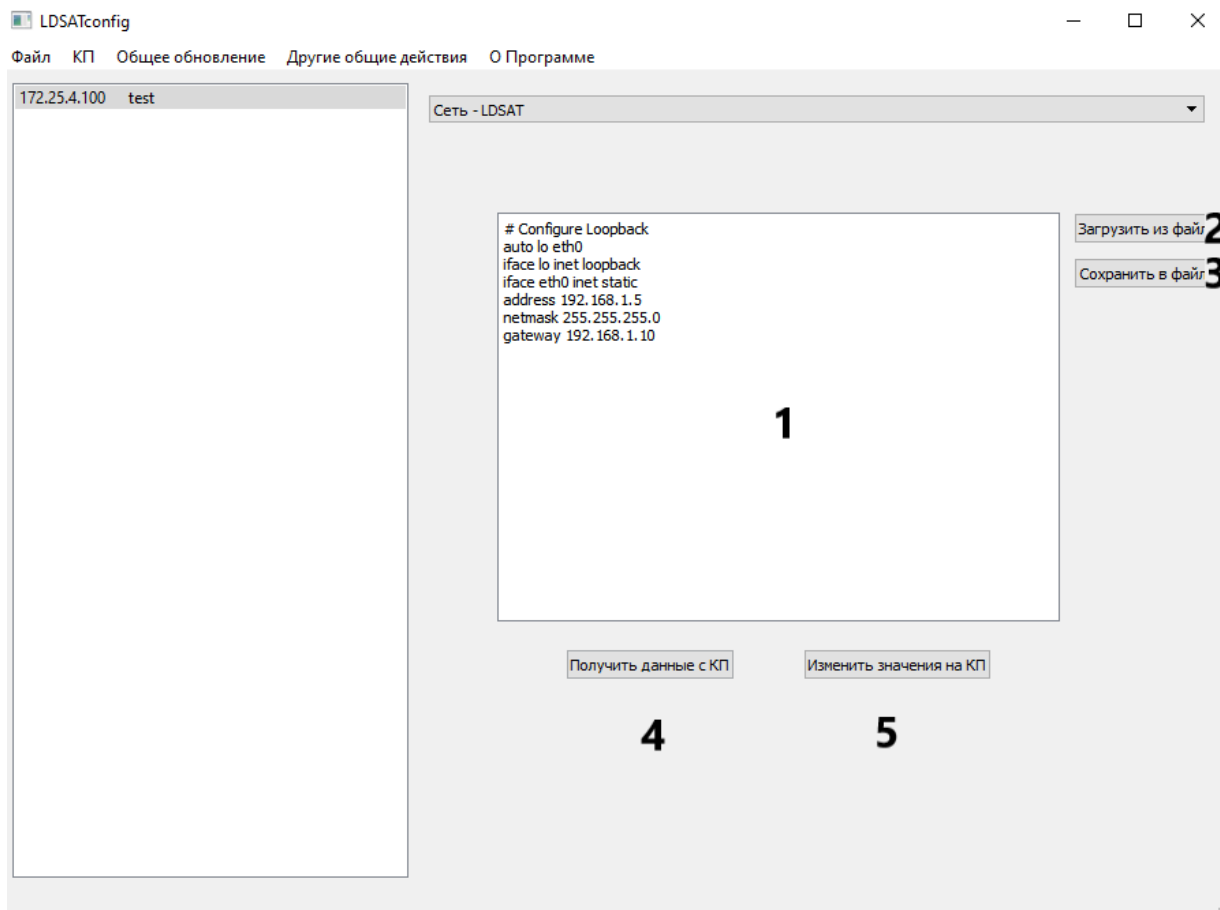


Рисунок 5 – интерфейс программы в режиме «Сеть LDSAT»

На рисунке 5 цифрами обозначены:

1. **«Рабочее поле»**, позволяет просматривать и редактировать сетевые настройки выбранного КП.
2. **«Загрузить из файла»**, позволяет выбрать файл с заранее прописанными сетевыми настройками.
3. **«Сохранить в файле»**, сохраняет в выбранный файл настройки сети, представленные в «Рабочем поле».



4. **«Получить данные с КП»**, загружает настройки сети с текущего контроллера в *«Рабочее поле»*.
5. **«Изменить значения на КП»**, загрузить на контроллер текущего КП настройки сети из *«Рабочего поля»*.

Формат редактируемого файла соответствует формату файла в debian-based дистрибутивах Linux, примеры документации:

<https://wiki.debian.org/NetworkConfiguration>
[https://man.cx/interfaces\(5\)](https://man.cx/interfaces(5))

Пример настройки файла для двух каналов основной/резервный, на каждом из которых доступно два сервера СОУ основной/резервный:

```
auto lo eth0 eth1
iface lo inet loopback
iface eth0 inet static
address 10.20.185.4
netmask 255.255.255.224
gateway 10.20.185.1
up route add -net 10.20.105.0 netmask 255.255.255.240 gw 10.20.185.1
up route add -net 10.20.105.16 netmask 255.255.255.240 gw 10.20.185.1
down route del -net 10.20.105.0 netmask 255.255.255.240 gw 10.20.185.1
down route del -net 10.20.105.16 netmask 255.255.255.240 gw 10.20.185.1
iface eth1 inet static
address 10.20.186.4
netmask 255.255.255.224
up route add -net 10.20.106.0 netmask 255.255.255.240 gw 10.20.186.1
up route add -net 10.20.106.16 netmask 255.255.255.240 gw 10.20.186.1
down route del -net 10.20.106.0 netmask 255.255.255.240 gw 10.20.186.1
down route del -net 10.20.106.16 netmask 255.255.255.240 gw 10.20.186.1
```

ВНИМАНИЕ! Не рекомендуем использовать данный функционал при проверке. При изменении и сохранении настроек в данном режиме возможна потеря связи с демонстрационным образцом без возможности самостоятельного восстановления (например, при некорректном вводе настроек).



2.5 Перезагрузка

На рисунке 6 представлено окно программы в режиме «Перезагрузка».

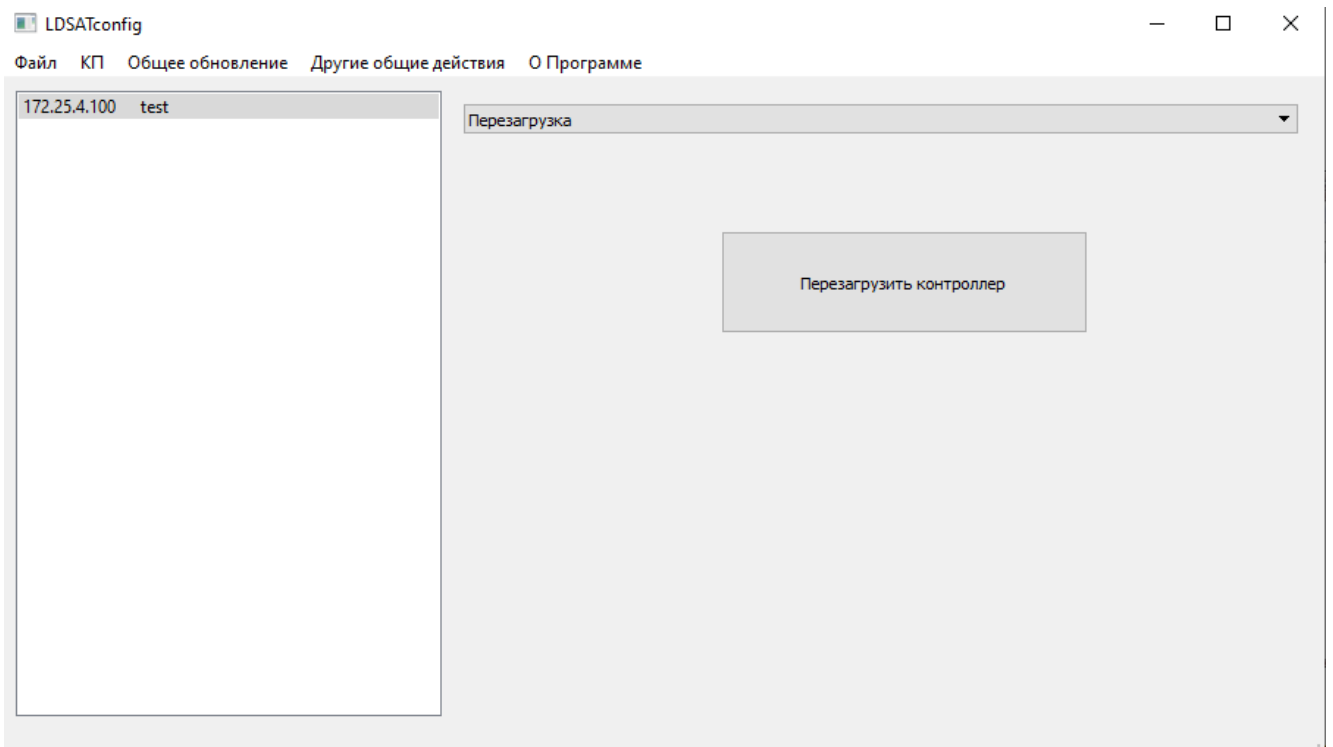


Рисунок 6 – интерфейс программы в режиме «Перезагрузка»

Режим используется:

- для применения изменений настроек;
- в случае подозрения на некорректную работу программы.

При перезагрузке контроллера происходит удаление ранее сформированных контроллером файлов.



2.6 Монитор

На рисунке 7 представлено окно программы в режиме «Монитор».

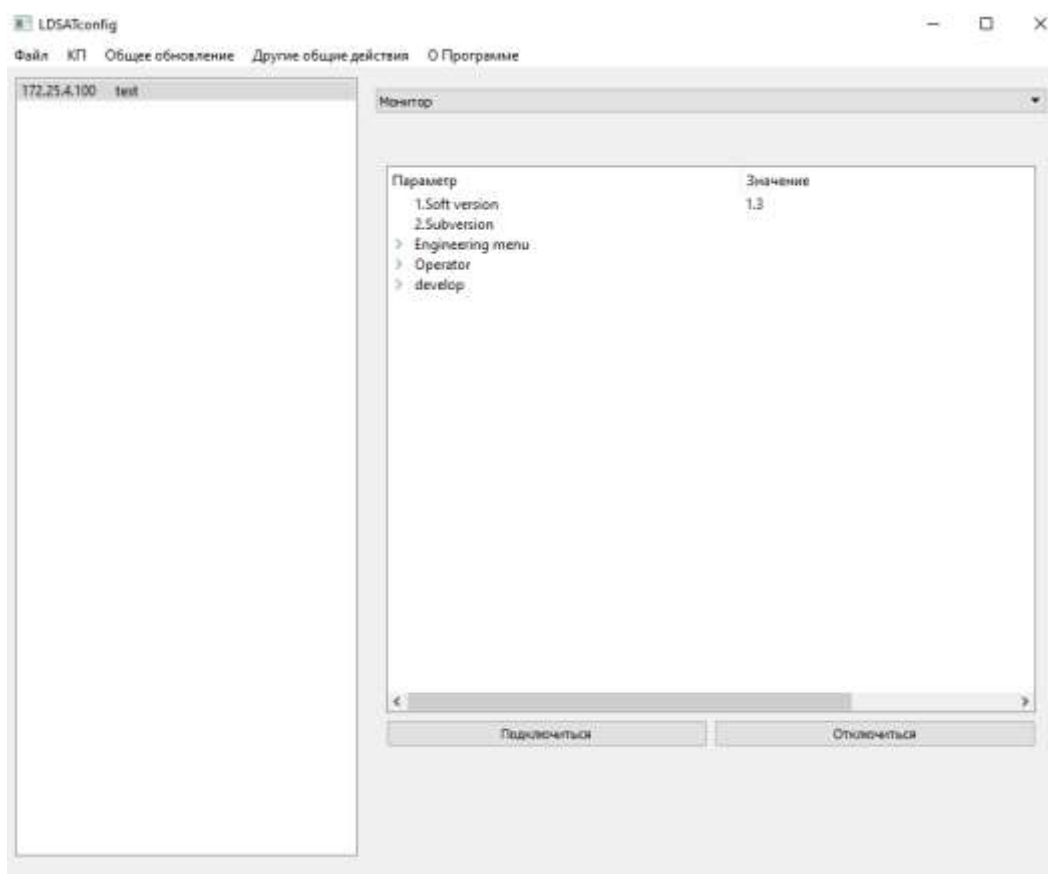


Рисунок 7 – интерфейс программы в режиме «Монитор»

Режим работы «Монитор» предназначен для анализа состояния контроллера, его типа, настроек и работоспособности. С помощью него можно вести работу с множеством устройств одновременно, сохранять состояния по одному КП или же всей трубе.

К контроллерам из списка можно подключаться, нажав кнопку "Подключиться". В подключенном состоянии информация, полученная от контроллера, отображается в древовидном виде в «Рабочей области» окна приложения. При этом данные обновляются автоматически.



Для отключения необходимо нажать кнопку "Отключиться". Последняя полученная информация от контроллера останется доступной для анализа до тех пор, пока данный IP-адрес не будет удален из списка.

2.5.1. Анализ состояния контроллера

Факт успешного подключения к контроллеру сам по себе означает, что:

- оборудование связи функционирует;
- контроллер запущен.

Основная информация отображается в подпункте «*Operator*». Ветка подменю представлена на рисунке 8.

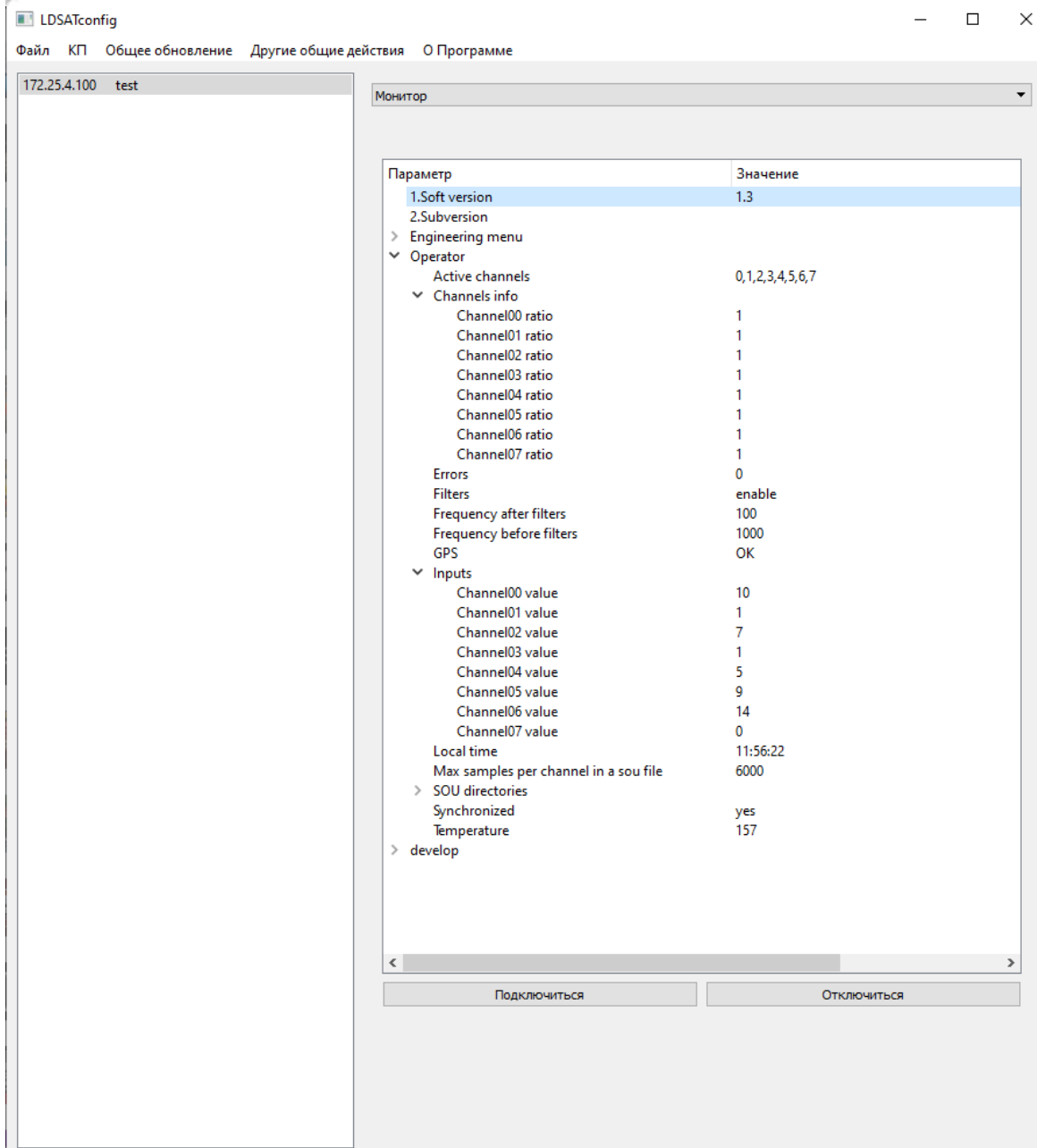


Рисунок 8 – Подменю «Operator»

Ниже представлены пояснения к параметрам:

- «*Channels info*» - содержит параметры каналов.
- «*Channels ..ratio*» - маскирование каналов. Единица в соответствующем бите означает, что канал используется. 0-ой бит соответствует 0-ому каналу, 1-ый бит 1-ому каналу и т.д.



- «Errors» - показывает наличие ошибок.
- «*Filters*» - сигнализирует о том, включены ли фильтры. Возможные значения: «*enable*» - включены, «*disable*» - выключены.
- «*Frequency after filters*» - показывает частоту дискретизации после применения фильтров.
- «*Frequency before filters*» - показывает частоту дискретизации АЦП при включенных фильтрах.
- «*Local time*» - локальное время контроллера.
- «*Max samples per channel in a sou file*» - отображает максимальное количество выборок в *.sou файле на один канал.
- «*Synchronized*» - сигнализирует о наличии синхронизации от GPS. Возможные значения: «*yes*» - контроллер синхронизирован, «*no*» - не синхронизирован.
- «*GPS*» - сигнализирует об исправности GPS антенны. Возможные значения: «*ok*» - антенна передает данные, «*error*» - нет данных от антенны.
- «*Inputs*» - значения на входах в ед. АЦП.
- «*Temperature*» - температура контроллера.

3. Контроль наличия выходных данных комплекса

Для проверки формирования выходных файлов (результата работы) программного комплекса LeakWave можно использовать любой FTP клиент.

При использовании приложения Double Commander подключение происходит следующим образом:

EA.SOU.0000/003.005-РП

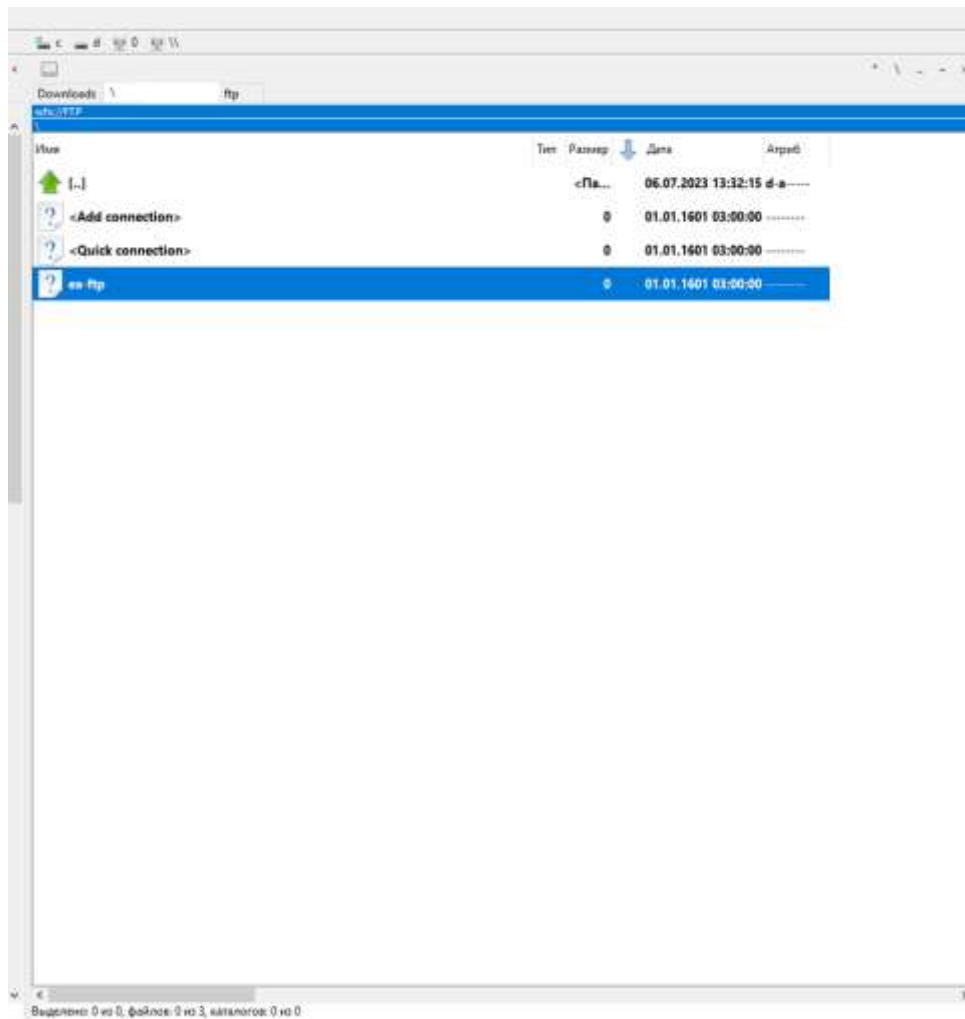


Рисунок 9 – Подключение к контроллеру

При подключении к IP адресу контроллера указать следующие авторизационные данные:

Сервер : 127.35.4.100

user: ftp

password: ftp

EA.COY.0000/003.005-РП

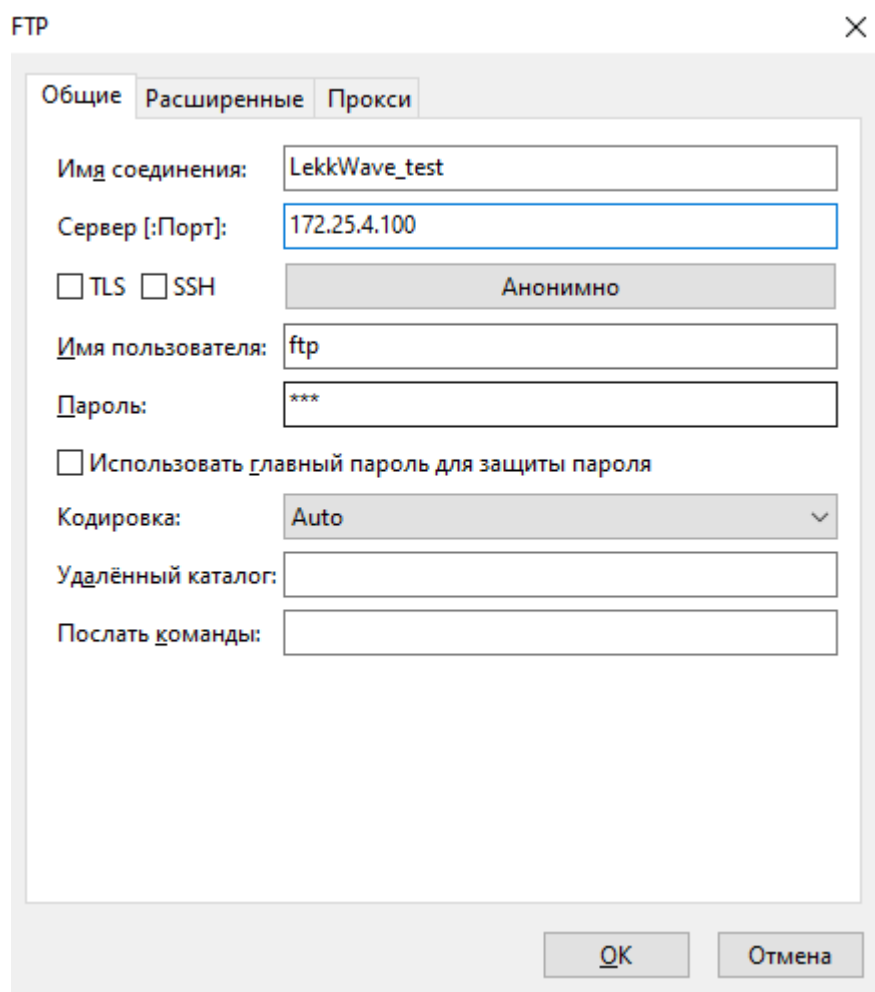


Рисунок 10 – подключение к контроллеру

После успешного подключения можно получить список файлов текущей директории.

Файлы, формируемые контроллером, располагаются в папках ftp (основная и резервная)

Имя	Тип	Размер	Дата	Атриб
↑ [..]	<Па...		06.07.2023 13:52:56	d-a-----
↓ [ftp]	<Па...		06.07.2023 10:52:00	drwxrw...
↓ [ftp_1]	<Па...		06.07.2023 10:52:00	drwxrw...

Рисунок 11 – папки хранения данных



На контроллере должны формироваться файлы с именованием *.sou, имя также содержит метку времени UTC. Файлы в файловой системе ротируются.

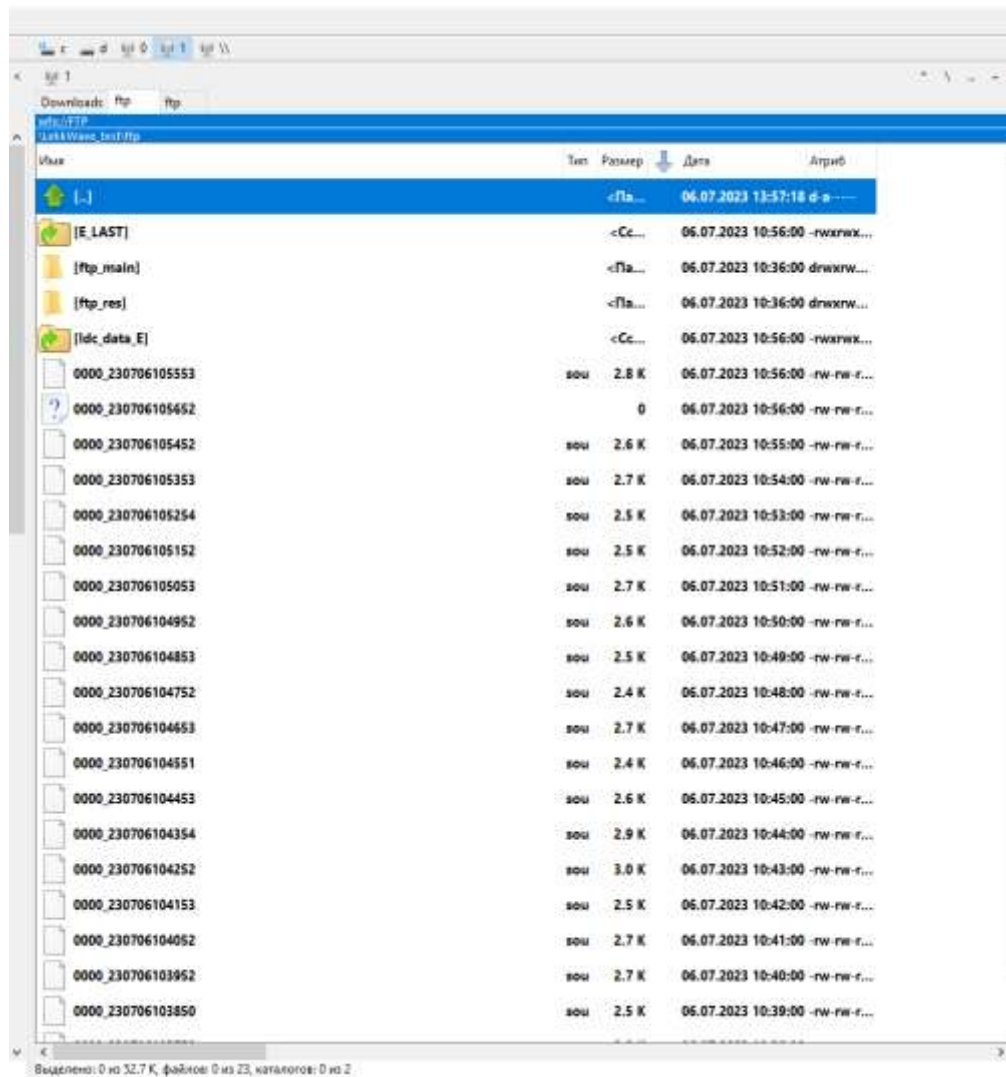


Рисунок 12 – sou-файлы

Количество хранящихся файлов определяется пользователем и описано в п. 2.1 настоящей инструкции. Период формирования файлов определяется пользователем и описан в п. 2.2 настоящей инструкции. При перезагрузке контроллера (см. п. 2.5 настоящей инструкции) происходит удаление ранее сформированных контроллером файлов.