L-CARD

Приборы контроля качества электроэнергии

LPW-STUDIO II

Программа-монитор параметров качества электроэнергии, измеряемых прибором LPW-305

Руководство пользователя

Москва. Февраль 2018 г.
Ревизия документа A2

ООО *«Л КАРД»*,
117105, г. Москва, Варшавское шоссе, д. 5, корп. 4, стр. 2.

тел. (495) 785-95-25
факс (495) 785-95-14

Адрес в Интернет:

WWW: www.lcard.ru

E-Mail:

Отдел продаж: sale@lcard.ru
Техническая поддержка: support@lcard.ru

СОДЕРЖАНИЕ

1. Назначение 3
2. Установка программы 3
3. Подключение прибора к LPW-305 к компьютеру 4
   3.1. Подключение по COM порту 4
   3.2. Подключение по Ethernet 6
      3.2.1. Подключение в локальную сеть 6
      3.2.2. Подключение непосредственно к компьютеру 7
      3.2.3. Открытие порта ввода/вывода 9
4. Начало работы с программой 12
   4.1. Менеджер подключения к LPW-305 12
   4.2. Настройка LPW-305 14
   4.3. Установка часов LPW-305 17
5. Отображение данных в режиме on-line 18
   5.1. Основные показатели 19
   5.2. Дополнительные показатели 20
   5.3. Настраиваемые параметры 20
6. Режим on-line. Регистрация данных в базе данных 22
   6.1. Выбор параметров для регистрации в базе данных 22
   6.2. Экспорт из базы данных в многостраничный XLSX файл 23
   6.3. Порядок работы с прибором в режиме on-line 24
7. Формирование отчета по ГОСТ 26
   7.1. Настройка прибора на сбор данных для отчета по ГОСТ. 26
   7.2. Мастер построения отчета по ГОСТ. 27
   7.3. Утилита визуализации данных 29
   7.4. Порядок работы с прибором для создания отчета по ГОСТ . . . 30
8. Настройка прибора на сбор данных в автономном режиме 32
   8.1. Упрощенный режим 33
   8.2. Полный режим 35
      8.2.1. Распределение памяти прибора 36
      8.2.2. Формирование списка параметров 38
      8.2.3. Настройка процессов управления записью 39
   8.3. Модифицированный отчет 43
   8.4. Изменение конфигурации настройки прибора 44
9. Обработка данных, собранных в автономном режиме 45
   9.1. Чтение данных из памяти прибора 45
   9.2. Экспорт считанных из прибора данных в XLSX файл 46
   9.3. Экспорт данных из XLSX файлов в XLSX шаблон 47
   9.4. Порядок работы с прибором для создания отчета 49
10. Обновление прошивки прибора LPW-305 50

Приложение 1. Список регистрируемых параметров 51
Приложение 2. Типы используемых файлов 55
Приложение 3. Примеры формирования детекторов 56

1. НАЗНАЧЕНИЕ

Программа LPW-STUDIO II предназначена для организации работы с приборами контроля параметров качества электроэнергии (ПКЭ) семейства LPW-305, выпускаемых компанией "Л Кард". Приборы измеряют ПКЭ в соответствии с ГОСТ 30804.4.30-2013 по классу А.
Программа позволяет:

- настраивать внутренние параметры приборов (диапазон входных напряжений, токов, схема подключения, параметры соединения и др.);
- в режиме on-line отображать параметры ПКЭ и регистрировать их в базу данных с возможностью экспорта в файл .xlsx;
- гибко настраивать приборы на длительную автономную работу по сбору данных во внутреннюю память, в частности, на сбор данных для отчета по ГОСТ 33073-2014, Приложение В;
- извлекать данные из внутренней памяти приборов с сохранением в базу данных, конвертировать их в файлы .xlsx и файлы .docx отчетов по ГОСТ, а также экспортировать данные в соответствии с задаваемыми пользователем шаблонами;
- программировать реакцию приборов на различные события;
- обновлять внутреннее программное обеспечение - "прошивку" приборов LPW-305.

2. УСТАНОВКА ПРОГРАММЫ

Программа **LPW–STUDIO II** устанавливается с помощью инсталлятора на компьютер, с которого будет осуществляться подключение к прибору **LPW–305**. Системные требования:

- операционная система Windows XP с SP3, Windows 7, Windows 10;
- оперативная память не менее 1 Гбайт;
- свободное дисковое пространство не менее 200 Мбайт;
- разрешение монитора не менее 1024x768.

Для установки ПО следует скачать дистрибутив программы по ссылке: http://www.lcard.ru/download/instlpws2.exe. Далее запустить приложение и следовать инструкциям программы.

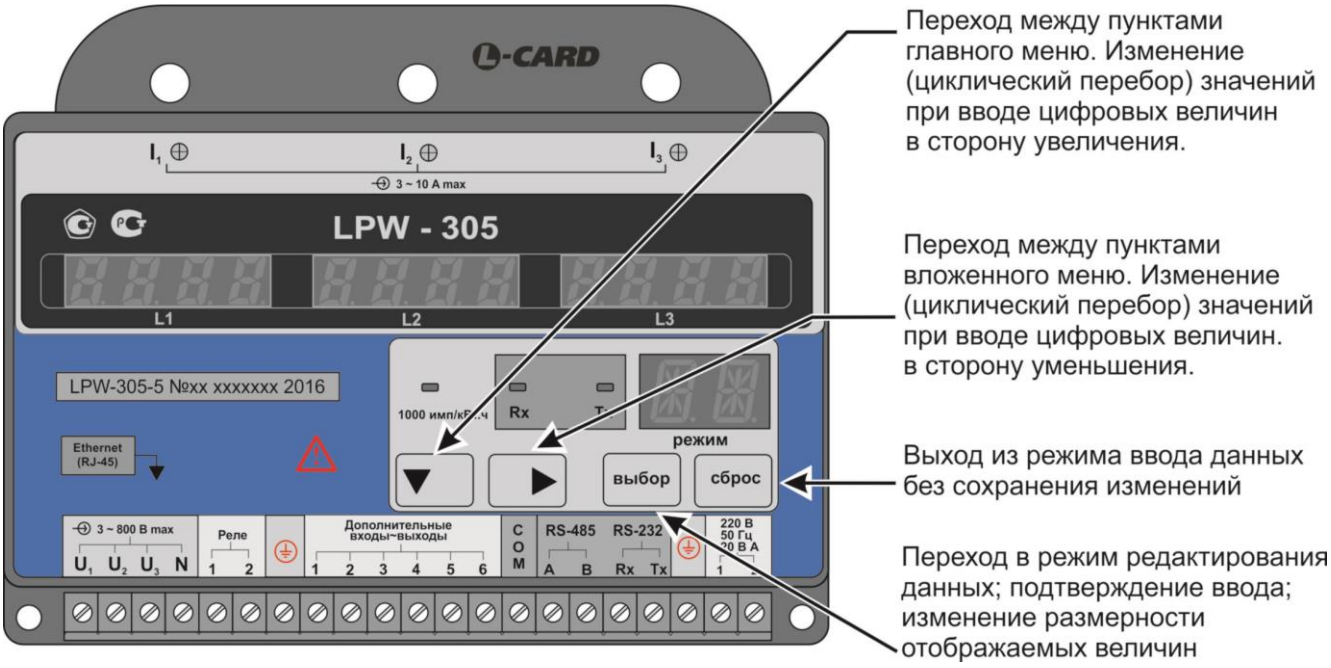
Для работы с прибором **LPW-305** как при подключении по COM порту, так и через Ethernet не требуется установка каких-либо специальных драйверов.

Внимание: все иллюстрации и порядок действий, представленные в настоящем тексте, выполнены при работе программы в среде операционной системы Windows 7. При работе в другой операционной системе они могут иметь незначительные различия.

3. ПОДКЛЮЧЕНИЕ ПРИБОРА LPW-305 К КОМПЬЮТЕРУ

Компьютер с установленной программой **LPW Studio II** может быть подключен к прибору с помощью интерфейсов Ethernet, RS-232 или RS-485 (COM-порт). Предпочтительно использование Ethernet по причине большого объема данных ПКЭ, в частности, для формирования отчета по ГОСТ. Для изменения настроек прибора, отображения основных данных on-line достаточно и медленных интерфейсов RS-232 или RS-485.

Подключение компьютеру к прибору осуществляется в соответствии с информацией, изложенной в документе «*Измеритель электрических параметров качества, мощности и количества электрической энергии телеметрический LPW-305. Руководство по эксплуатации*» (далее «Руководство по эксплуатации»).

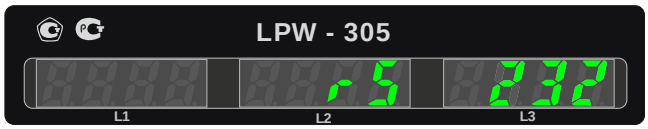


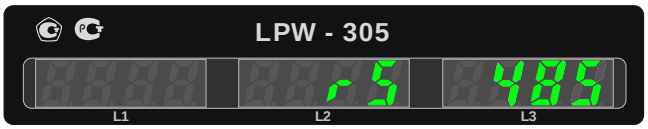
3.1. Подключение по COM порту

- Подключить прибор **LPW–305** к источнику питания с номинальным напряжением 220В. Соединить кабелем прибор с компьютером. (Подробнее см. “Руководство по эксплуатации” п.6.3.4).

Установить настройки в меню прибора **LPW-305**:

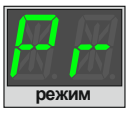
- режим подключения “RS-232” или “RS-485” в зависимости от конкретного подключения. Подробнее см. “Руководство по эксплуатации”, п. 7.3.24.6. Выбор типа активного интерфейса.





- значение скорости обмена. Подробнее см. “Руководство по эксплуатации”, п. 7.3.24.7, например:

- вид контроля данных в интерфейсе. Подробнее см. “Руководство по эксплуатации”, п. 7.3.24.8, например:



- значение адреса MODBUS RTU Подробнее см. “Руководство по эксплуатации”, пункт 7.3.24.9, например:

- запустить программу **LPW-STUDIO II**. В основном меню выбрать **Менеджер подключений к LPW-305** и установить необходимые настройки для организации взаимодействия с прибором (п.4.1).

3.2. Подключение по Ethernet

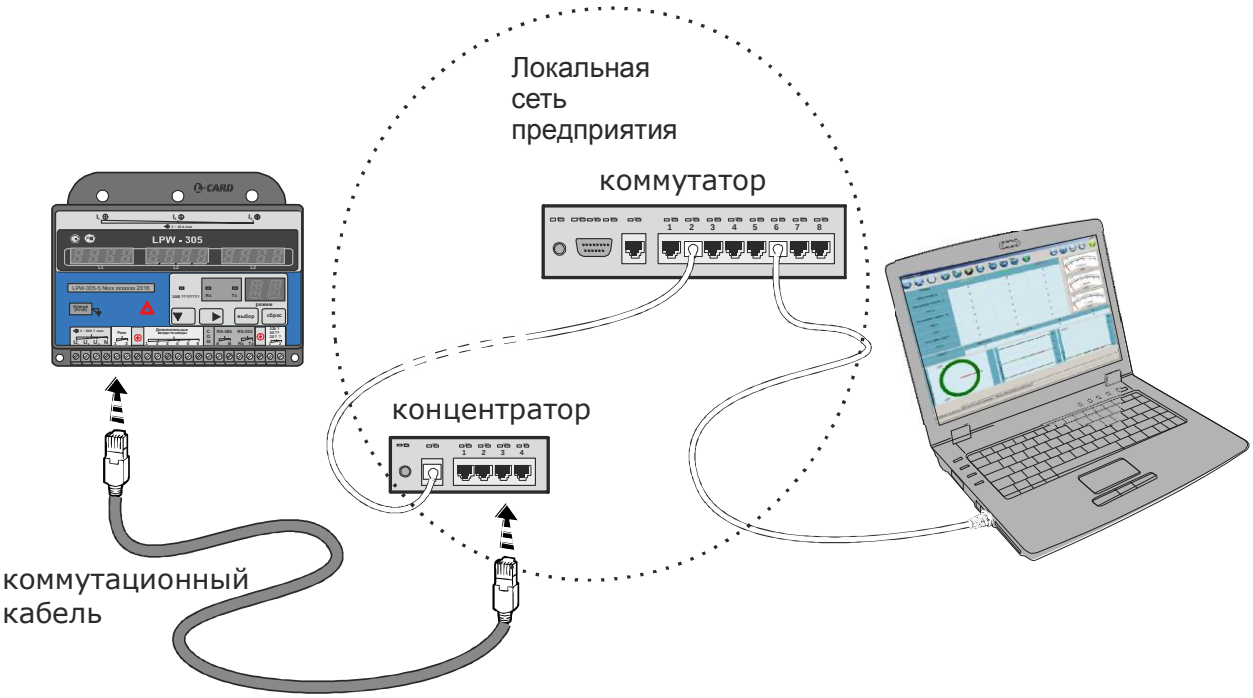
Подключение прибора по Ethernet бывает двух типов: непосредственное подключение к компьютеру и подключение в локальную сеть. В любом случае:

- подключить прибор **LPW–305** к источнику питания с номинальным напряжением 220 В;
- установить в его меню тип активного интерфейса “Ethernet”. Подробнее см. “Руководство по эксплуатации”, пункт 7.3.24.6. Выбор типа активного интерфейса.

Ниже представлены примеры возможных соединений прибора с компьютером.

3.2.1. Подключение в локальную сеть

Пример сетевого подключения прибора представлен на рисунке.



При подключении в локальную сеть между прибором и компьютером с **LPW Studio II** находится коммутационное оборудование локальной сети. Локальная сеть может иметь выход в интернет, а прибор может быть подключен в интернет через модем и, возможно, другую локальную сеть.

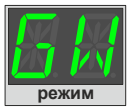
.

⚠ **ВНИМАНИЕ!** Параметры для настройки прибора и компьютера в локальных сетях следует выяснить у системного администратора используемых сетей.

- установить предложенное значение IP-адреса в **LPW-305**. Подробнее см. “Руководство по эксплуатации”, пункт 7.3.24.10. Например:

- установить предложенное значение маски подсети в **LPW-305**. Подробнее см. “Руководство по эксплуатации”, пункт 7.3.24.11. Например:

- установить предложенное значение адреса шлюза в **LPW-305**. Подробнее см. “Руководство по эксплуатации”, пункт 7.3.24.12. Например:

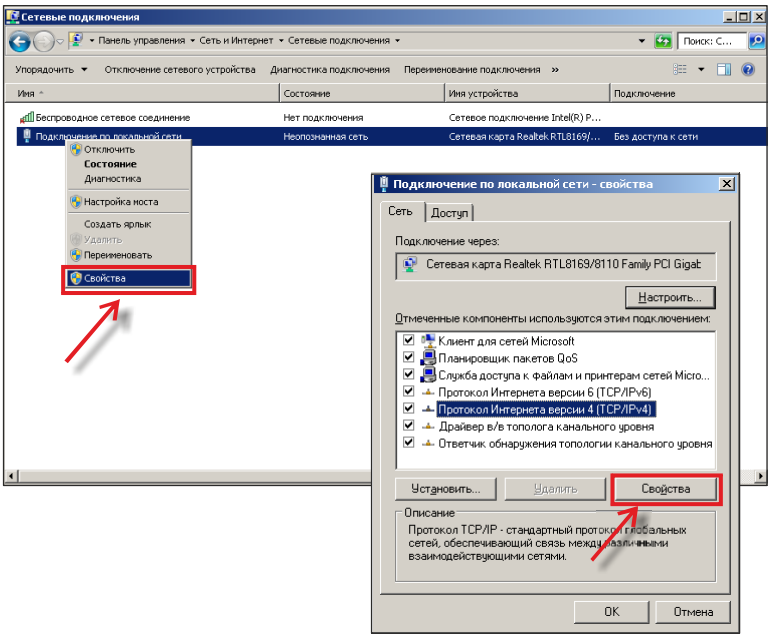


- запустить программу **LPW-STUDIO II**. В основном меню выбрать **Менеджер подключений к LPW-305** и установить необходимые настройки для организации взаимодействия с прибором (п.4.1).

3.2.2. Подключение непосредственно к компьютеру

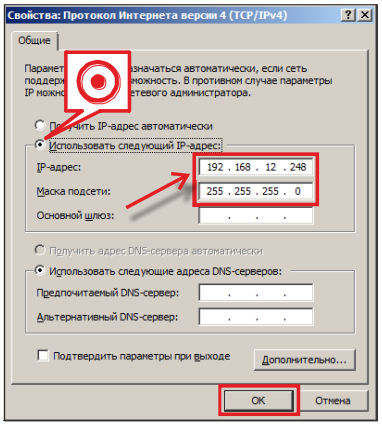
3.2.2.1. Установить значения IP-адреса, маски подсети.
Выбрать: **Пуск > Панель управления > Центр управления сетями и общим доступом > Подключение по локальной сети > Изменение параметров адаптера**.

В открывшемся окне **Сетевые подключения** выделить сеть, в которой находится прибор, и перейти к ее свойствам.



В окне свойств выделить **Протокол Интернета версии 4 (TCP/IPv4)** и перейти к его свойствам.

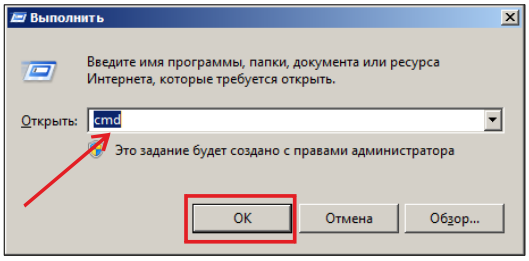
В окне свойств протокола на вкладке **Общие** установить:



- флажок **Использовать следующий IP-адрес**;
- IP-адрес. Для выбора значения адреса следует руководствоваться следующим: устанавливаемый IP адрес должен отличаться от адреса прибора только в последней группе цифр. По умолчанию IP-адрес прибора **192.168.0.10**. В представленном примере устанавливается адрес 192.168.12.248.

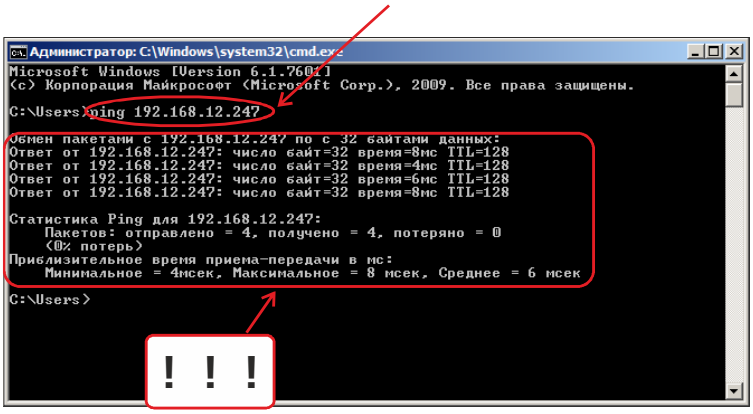
Примечание: для проверки корректности установленного адреса можно воспользоваться стандартной программой **ping**. Выбрать:

Пуск > Стандартные > Выполнить



Ввести команду **cmd**.

В открывшемся окне ввести в командную строку имя программы и IP-адрес прибора:
ping 192.168.12.247



Убедится в работоспособности соединения.

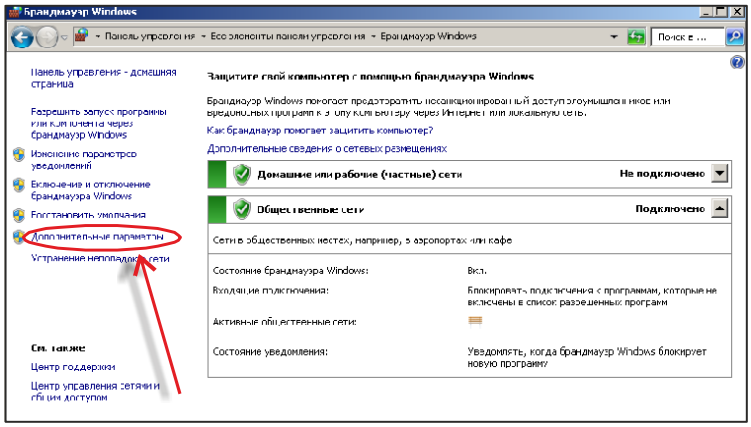
3.2.2.2. Запустить программу **LPW-STUDIO II**. В основном меню выбрать **Менеджер подключений к LPW-305** и установить необходимые настройки для организации взаимодействия с прибором (п.4.1).

3.2.3. Открытие порта ввода/вывода

Независимо от способа подключения прибора в случае, если встроенный Брандмауэр Windows находится в режиме повышенной безопасности, может потребоваться открытие в нем соответствующиго порта. Для этого выбрать:

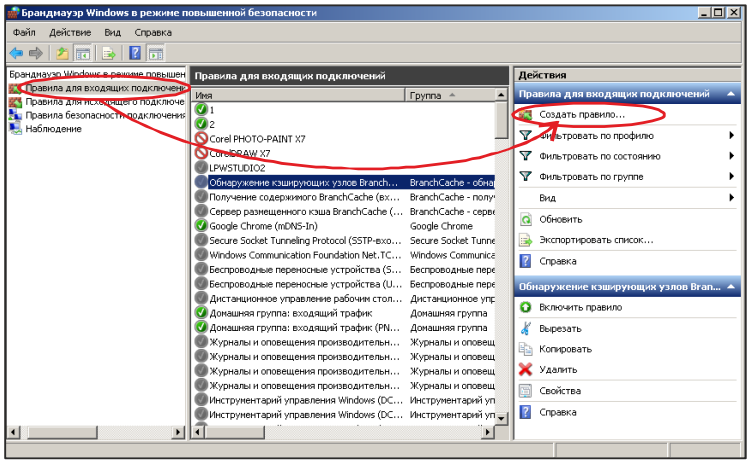
Пуск > Панель управления > Брандмауэр Windows.

В настройках встроенного брандмауэра перейти по ссылке «**Дополнительные параметры**»:

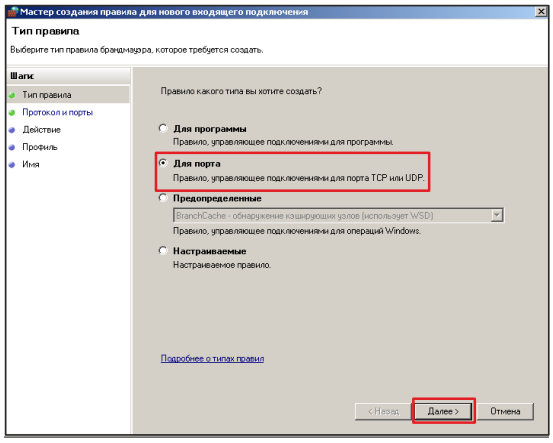


Откроется раздел настройки Брандмауэра. В поле слева кликнуть на раздел **Правила для входящих соединений**.

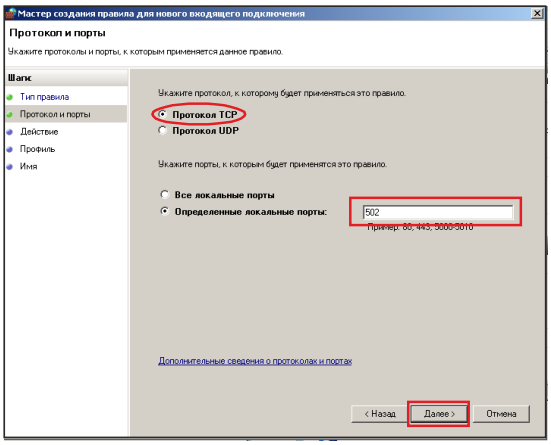
Откроется список всех правил для входящих соединений. Справа, в окне **Действия**, кликнуть на ссылку **Создать правило**.



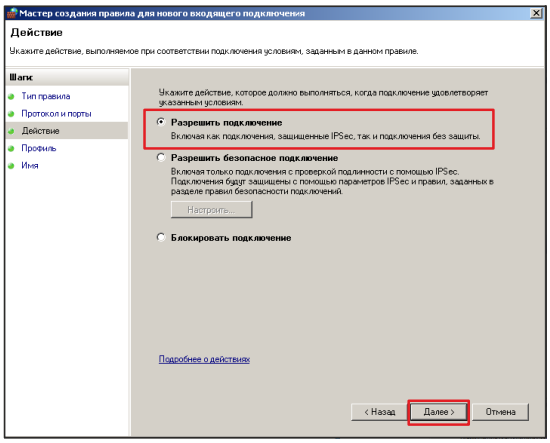
Откроется Мастер создания правила для нового входящего подключения. Выбрать **Для порта**.



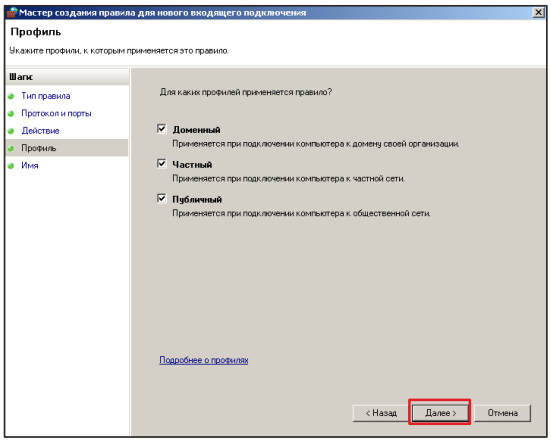
Выбрать тип протокола (**TCP**) и указать номер порта, подлежащего открытию (502).



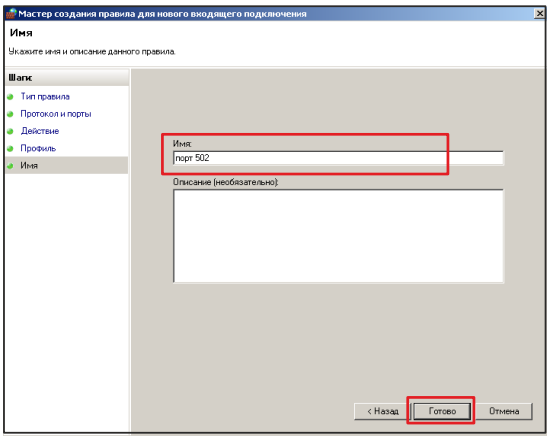
Поставить флажок **Разрешить подключение**.



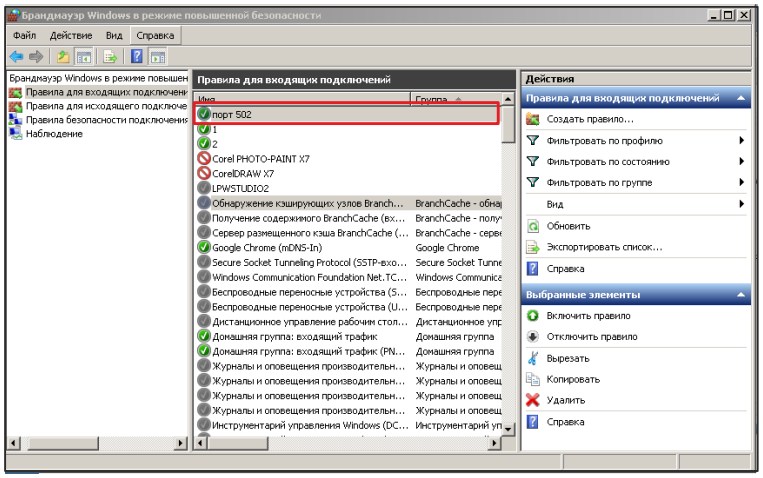
Далее ничего не менять.



В поле **Имя** ввести название правила (например, **порт 502**).



В итоге, в поле **Правила для входящих подключений** появляется требуемый порт.



4. НАЧАЛО РАБОТЫ С ПРОГРАММОЙ

4.1. Менеджер подключения к LPW-305

Работа с программой начинается с регистрации прибора в приложении **LPW Studio II** с помощью **Менеджера подключения**. Менеджер предназначен для создания списка приборов **LPW-305**, взаимодействующих с программой **LPW-STUDIO II**. Для каждого прибора создается индивидуальная настройка подключения. Одновременное взаимодействие программы с несколькими приборами не предусмотрено. Приборы выбираются оператором из списка по одному или создается новая настройка для вновь подключаемого прибора. В настройках каждого прибора задается папка, в которой будут размещаться собственно файлы настроек, считанные из прибора данные, параметры регистрации и другая информация, связанная с конкретным прибором.

- при запуске менеджера открывается окно **Выбор прибора**. Управление выбором осуществляется с помощью кнопок:

Добавить прибор - создание настроек для вновь подключаемого прибора;

Удалить прибор - удаление ранее сформированных настроек для выбранного прибора;

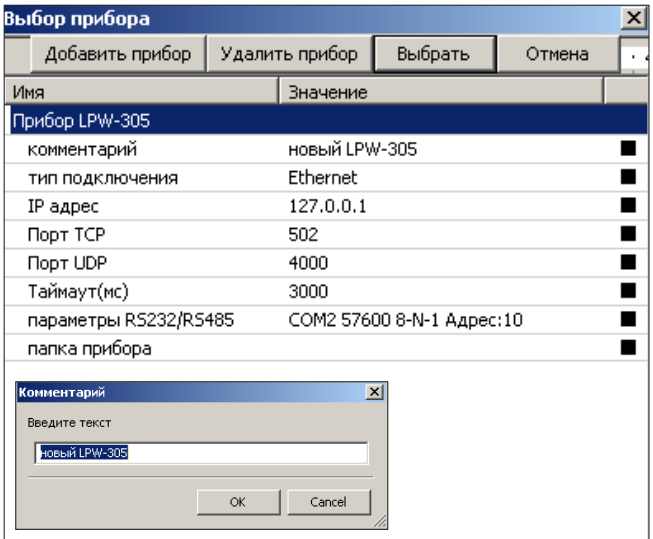
Выбрать - установить взаимодействие с выделенным прибором. Одновременно в указанной папке формируется файл базы данных **lpw**<заводской номер>**.db**;

Отмена - отмена операции без изменения настроек.

- в общем случае в окне могут быть открыты несколько настроек различных приборов, подключенных, например, к локальной сети предприятия. Поскольку программа может взаимодействовать только с одним из них, следует однократным кликом выделить название конкретного прибора и нажать кнопку Выбрать;

- если необходимо создать настройку для вновь подключаемого прибора, нажать кнопку Добавить прибор и далее:

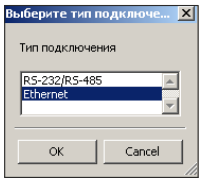
Двойным щелчком по строкам открывшегося списка во всплывающих окнах последовательно установить:



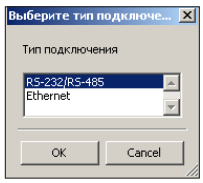
имя (текст), идентифицирующий конкретный прибор

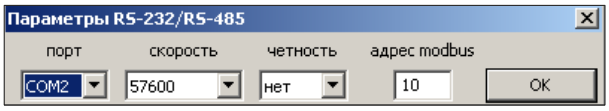
Установить тип подключения:

1. По Ethernet:
   - Ethernet;
   - IP-адрес прибора (по умолчанию 192.168.0.10);

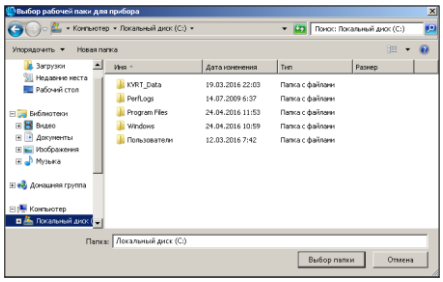


2. по COM-порту:
   - интерфейс подключения (RS-232/RS485);
   - параметры подключения (номер COM порта компьютера, скорость, четность, адрес MODBUS).





в проводнике выбрать папку, в которой будут размещаться файлы данных и настроек прибора.

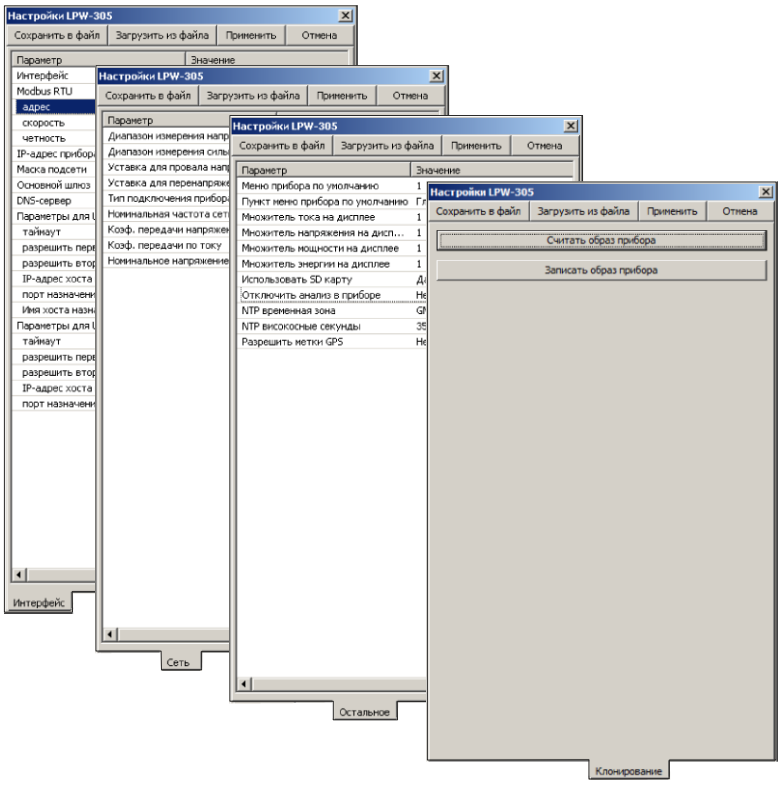


Завершить настройку нажатием кнопки **Выбрать** для сохранения вновь созданных установок.

4.2. Настройка LPW-305

Пункт основного меню программы, вызываемый изображенной кнопкой, предназначен для осуществления (изменения) настроек подключенного в данный момент прибора. Вся информация о настройках прибора тематически распределена в виде списков на трех вкладках: **Интерфейс**, **Сеть, Остальное.** При запуске **Настройка LPW-305** строки списков заполняются значениями текущих настроек подключенного прибора.

Четвертая вкладка **Клонирование** предназначена для клонирования настроек подключенного прибора.



Управление процессом настройки прибора осуществляется с помощью четырех кнопок:

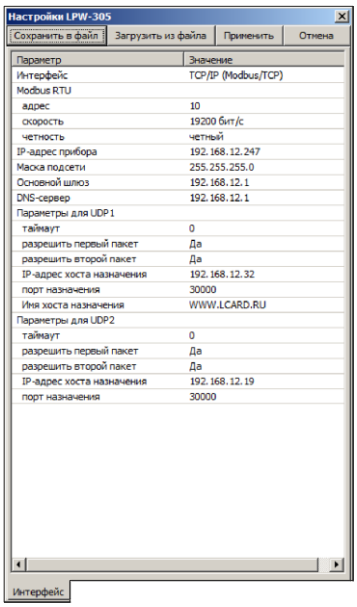
Сохранить в файл - сохранение настроек в файле ***.xml**. В проводнике выбрать папку и имя файла (по умолчанию **lpw_305.xml**).

Загрузить из файла - заполнение значений настроек данными из файла. В проводнике выбрать папку и имя файла (по умолчанию **lpw_305.xml**).

Применить - загрузка сформированных значений настроек в прибор. Потребуется ввод пароля (если пароль не вводился, то нажать **OK**).

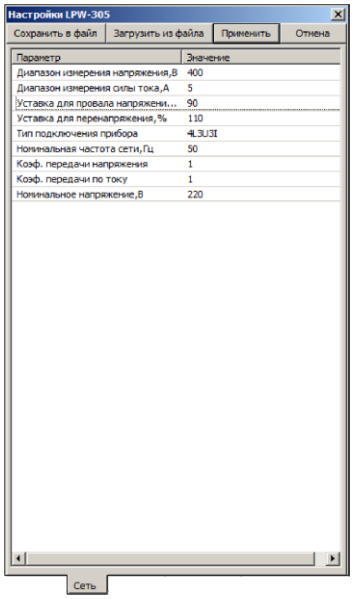
Отмена - завершение процесса настройки без изменения.

- Вкладка **Интерфейс**.



На вкладке отображается информация о параметрах подключения прибора к компьютеру или локальной сети. Для выбора и изменения конкретного параметра дважды кликнуть по соответствующей строке.

- Вкладка **Сеть**.

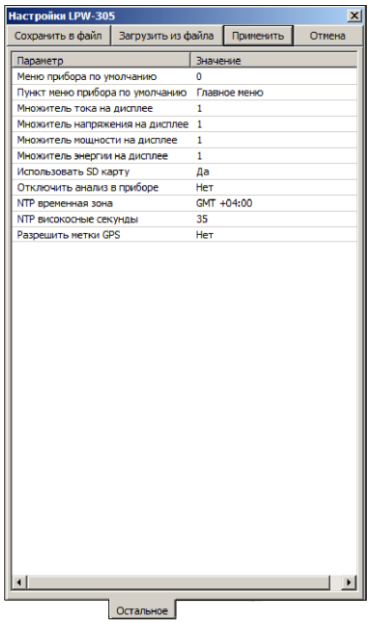


На вкладке отображается информация о параметрах подключения прибора к электросети. Процедура изменения этих параметров представляет собой программный аналог процесса настойки прибора с помощью кнопок. Ниже в таблицах приведено соответствие программных настроек с их описанием в "**Руководство по эксплуатации**" п.7.3.

Для выбора и изменения конкретного параметра дважды кликнуть по соответствующей строке. Скорректировать параметр или выбрать из предложенного.

Параметр	"Руководство по эксплуатации"
Диапазон измерения напряжения, В	п. 7.3.24.2
Диапазон измерения силы тока, А	п. 7.3.24.1
Уставка для провала напряжения, %	п. 7.3.24.14
Уставка для перенапряжения, %	п. 7.3.24.13
Тип подключения прибора	п. 7.3.24.5
Номинальная частота сети, Гц	недоступно для изменения
Коэф. передачи напряжения	п.7.3.24.15
Коэф. передачи по току	п.7.3.24.16
Номинальное напряжение, В	п.7.3.24.17

- Вкладка **Остальное.**



Отображаются прочие настройки прибора. Для выбора и изменения конкретного параметра дважды кликнуть по соответствующей строке.

Примечание: в таблице указаны ссылки на документ "**Руководство по эксплуатации**".

Параметр	Описание
Меню прибора по умолчанию	п.7.3.23.4
Пункт меню прибора по умолчанию	п.7.3.23.5
Множитель тока на дисплее	п.7.3.23.6
Множитель напряжения на дисплее	п.7.3.23.7
Множитель мощности на дисплее	п.7.3.23.8
Множитель энергии на дисплее	п.7.3.23.9
Использовать SD-карту	п.1.3
Отключить анализ в приборе	позволяет ускорить считывание журналов. Может применяться, когда прибор не производит измерений
NTP временная зона	установка временной зоны и координации
NTP високосные секунды	
Разрешить метки GPS	не изменять

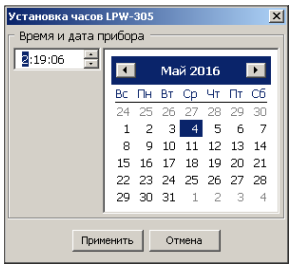
- Вкладка **Клонирование.**
  С помощью вкладки осуществляется клонирование текущих настроек прибора. Операция предназначена для создания отряда приборов **LPW-305** (например, в составе единой или в различных сетях), имеющих одинаковые настройки своей работы, но по определению обладающими индивидуальными настройками подключения.

Считать образ прибора - осуществляется считывание настроек (регистров, детекторов) с подключенного прибора. В проводнике указать папку для размещения файла.

Записать образ прибора - загрузка настроек в подключенный прибор. В проводнике указать место расположения файла с настройками. Ввести пароль.

4.3. Установка часов LPW-305

Установка в приборе времени и даты. Программный аналог настройки согласно "**Руководство по эксплуатации**" п. 7.3.24.3 и 7.3.24.4.

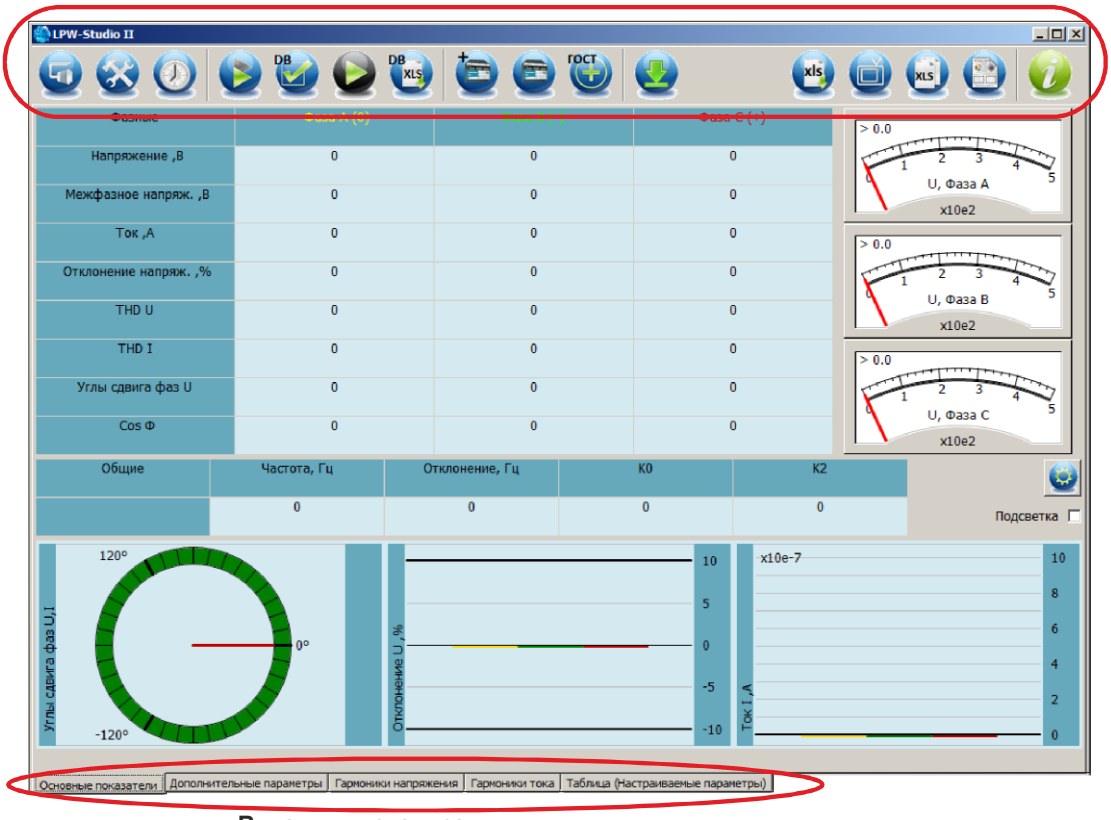


В процессе эксплуатации питание часов прибора осуществляется от встроенного элемента (CR2032), обеспечивающего непрерывный режим работы не менее двух лет.

5. ОТОБРАЖЕНИЕ ДАННЫХ В РЕЖИМЕ on-line

Отображение данных в режиме on-line позволяет быстро оценить работоспособность прибора, правильность подключения с учетом фаз напряжения и тока, а также наблюдать основные параметры исследуемой электрической сети. Для удобства пользователя параметры отображаются в в основном окне программы на 5 вкладках: Основные показатели, Дополнительные показатели, Гармоники напряжения, Гармоники тока и Настраиваемые параметры. Основное окно открывается при запуске приложения **LPW Studio II**.

Основное меню программы



Вкладки визуализации

<u>Внимание</u>: визуализация будет осуществляться только в том случае, если:

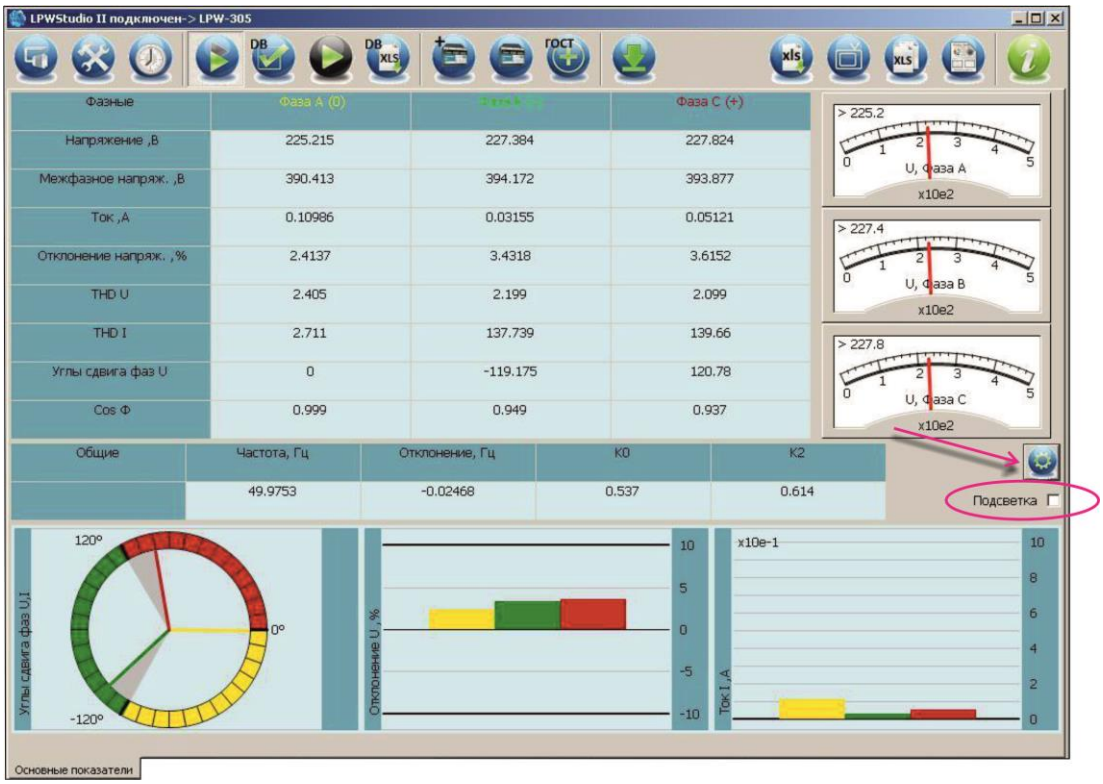
- прибор **LPW-305** подключен компьютеру (п.3);
- настроено взаимодействие программы **LPW Studio II** с прибором (п.4.1);

- запущен собственно процесс on-line визуализации, для чего следует нажать кнопку на панели основного меню программы.

5.1. Основные показатели

Основные показатели позволяют быстро ознакомиться с общим состоянием электрической сети: оценить значения напряжений и токов по всем фазам, углы сдвига фаз, общий уровень гармонических искажений и др.

Для удобства просмотра предусмотрена подсветка красным/желтым цветом параметров, значения которых вышли за определенные границы:



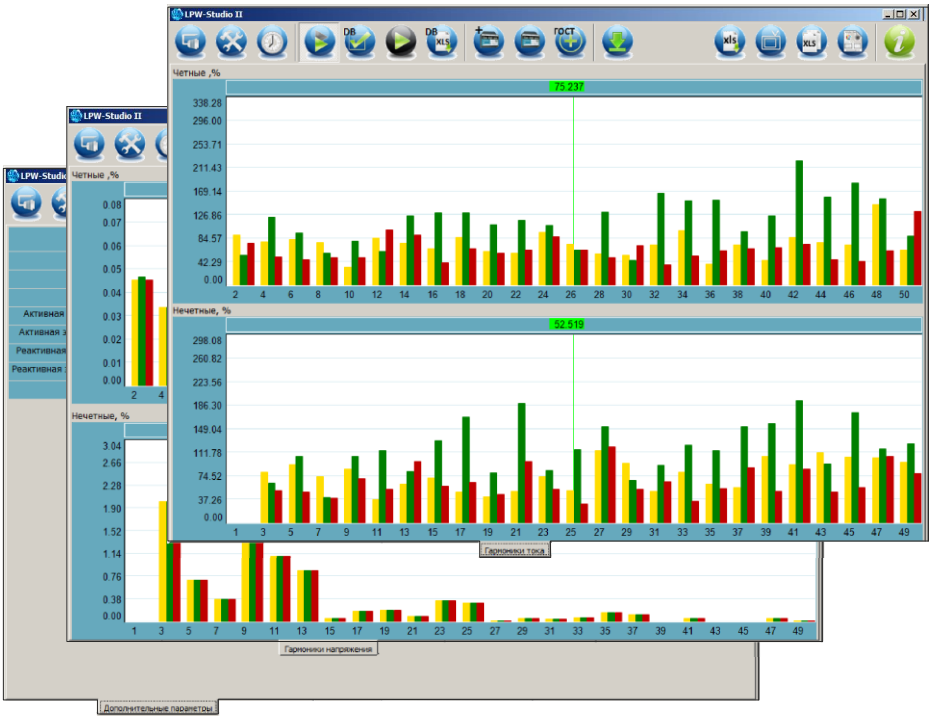
☑ - включение подсветки;

- нажать кнопку и в дочернем окне выбрать границы.

<u>Примечание</u>: значения границ могут быть сохранены в файле настроек **lvlset.xml** или загружены из него с помощью кнопок **Сохр. в файл** и **Загр. из файла**.

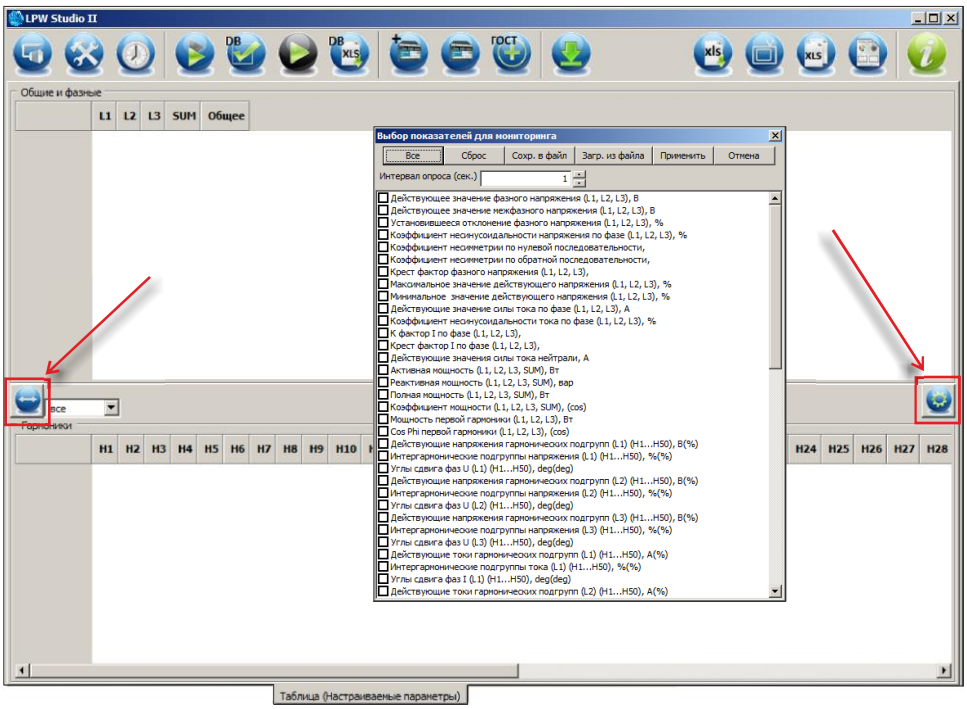
5.2. Дополнительные показатели

На вкладках **Дополнительные показатели, Гармоники напряжения** и **Гармоники тока** визуализируются значения активных/реактивных мощностей и энергий, гармонических составляющих напряжения и тока в трехфазной электрической сети.



5.3. Настраиваемые параметры

На вкладке **Таблица (настраиваемые параметры)**, в отличие от других вкладок, где состав параметров фиксирован, пользователь имеет возможность гибко задавать интересующие его параметры электросети в требуемом порядке.



- нажать кнопку. В открывшемся дочернем окне разворачивается список из 76 параметров;

Работа со списком:

- выбрать данный параметр (установить флажок);

- установить интервал опроса показаний прибора;

Все - выбрать все параметры в представленном списке;

Сброс - убрать флажки во всех параметрах списка;

Сохр. в файл - сохранить сформированный список в файле (**table_set.xml**);

Загр. из файла - загрузить список параметров из файла (**table_set.xml**);

Применить - применить сформированный список параметров при визуализации;

Отмена - отмена операции по формированию списка.

- оптимизация ширины столбцов таблиц для размещения всех цифр показаний.

6. РЕЖИМ on-line. РЕГИСТРАЦИЯ ДАННЫХ В БАЗЕ ДАННЫХ

Визуальный контроль параметров качества электроэнергии не позволяет в полной мере оценить динамику процессов, протекающих в электросети. Более широкие возможности для анализа полученной информации предоставляет режим регистрации значения параметров в базе данных. При этом данные не загружаются во внутреннюю память прибора, а с определенной периодичностью считываются в память компьютера. Режим удобен для применения на относительно коротких временных интервалах наблюдения, когда необходимо получить экспресс-оценку ситуации. Последующее представление информации в виде электронных таблиц (файлы в формате *xlsx*) позволяет провести их обработку и детальный анализ. Например, таким образом можно за несколько десятков минут оценить характер изменения нагрузок в трехфазной электросети.
Для активизации режима регистрации данных необходимо:

- сформировать список параметров, подлежащих регистрации в базе данных;
- установить периодичность загрузки значений параметров в базу;
- запустить процесс регистрации.

6.1. Выбор параметров для регистрации в базе данных

Выбор параметров, подлежащих регистрации в базе данных. Предлагается список из 76 параметров. Работа со списком:

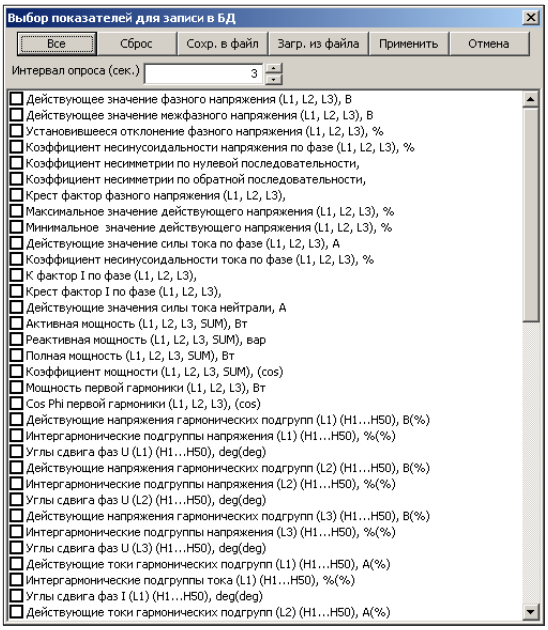
- выбрать данный параметр (установить флажок);

- установить интервал опроса показаний прибора (и регистрации в БД);

- выбрать все параметры в развернутом списке;

- убрать флажки во всех параметрах списка;

- сохранить сформированный список в файле (**table_set_db.xml**);



Загр. из файла - загрузить список параметров из файла (**table_set_db.xml**);

Применить - применить данный список при записи данных в БД;

Отмена - отмена операции без изменения списка параметров.

Запуск/останов процесса регистрации осуществляется кнопкой на панели основного меню программы. Значения параметров загружаются в файл базы данных **lpw**<зав. № прибора>**.db**.

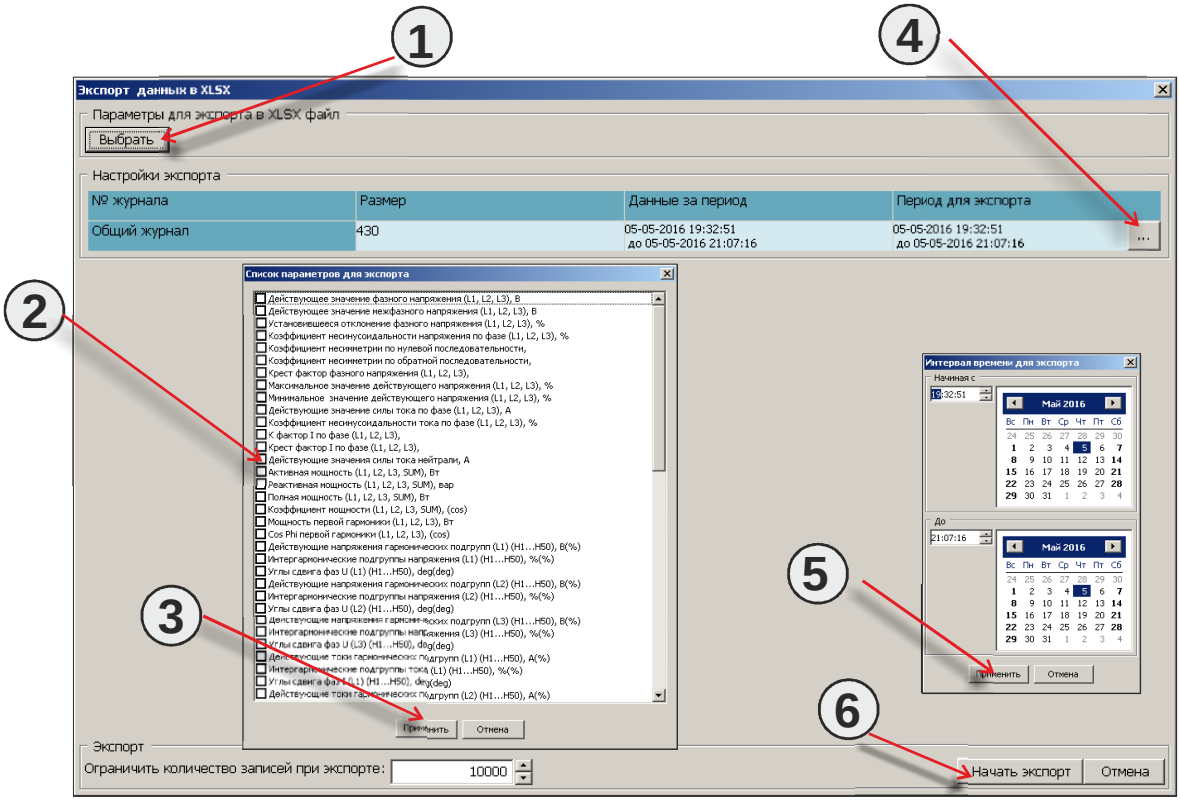
Внимание:

- процесс регистрации начнется только в том случае, если с прибором установлено соединение (п.4.1) и включена визуализация данных (п.5);
- состояние окна (свернуто/развернуто) программы **LPW Studio II** на процесс регистрации не влияет.

6.2. Экспорт из базы данных в многостраничный XLSX файл

Для экспорта информации из базы данных в многостраничный *xlsx* файл нажать на панели основного меню программы кнопку:

Открывается проводник, в котором выбрать файл базы данных **lpw**<зав. № прибора>**.db**. Далее, в открывшемся окне:



① - нажать кнопку [Выбрать];

② - в развернувшемся списке установить флажки ☑ на параметрах, значения которых подлежат экспорту;

③ - нажать кнопку [Применить];

④ - нажать кнопку [...]. В открывшемся окне выбрать время/дату начала (поле **Начиная с**) и конца (поле **До**) интервала времени;

⑤ - нажать кнопку [Применить];

Примечание: при необходимости скорректировать **Количество записей при экспорте**.

⑥ - нажать кнопку [Начать экспорт]. В открывшемся проводнике указать место расположения и имя файла **.xlsx**.

Примечание: листам в итоговом файле **.xlsx** присваивается имя в виде аббревиатуры названия параметра. Для сопоставления параметра с именем листа следует обратиться к Приложению 1.

6.3. Порядок работы с прибором в режиме on-line

В качестве резюме описания работы с прибором в режиме on-line ниже представлена последовательность действий (1-7) оператора. Их конечным результатом является формирование отчета о параметрах контролируемой электросети в виде электронной таблицы (файл в формате .**xlsx**).

① - установить взаимодействие программы с прибором. одновременно создается файл базы данных **lpw**<зав. №>**.db** (п.4.1)

② - при необходимости скорректировать настройки прибора (п.4.2)

③ - установить дату/время (п.4.3.)

④ - запустить процесс визуализации и считывания данных из прибора (п.5)

⑤ - сформировать список параметров, значения которых необходимы для итогового документа (п.6.1)

⑥ - запустить процесс регистрации измеренных значений в базе данных (п.6.1)

⑦ - экспортировать накопленную в базе данных информацию в многостраничный файл формата **.xlsx** (п.6.2)

7. ФОРМИРОВАНИЕ ОТЧЕТА ПО ГОСТ

7.1. Настройка прибора на сбор данных для отчета по ГОСТ

Программа **LPW Studio II** обеспечивает автоматическую настройку прибора на сбор данных о качестве электроэнергии, предусмотренных *ГОСТ 33073-2014 «КОНТРОЛЬ И МОНИТОРИНГ КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ В СИСТЕМАХ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ОБЩЕГО НАЗНАЧЕНИЯ. Приложение В.»*.
В частности документ регламентирует:

- перечень подлежащих контролю параметров электрической энергии;
- требования к продолжительности измерений при проведении контроля;

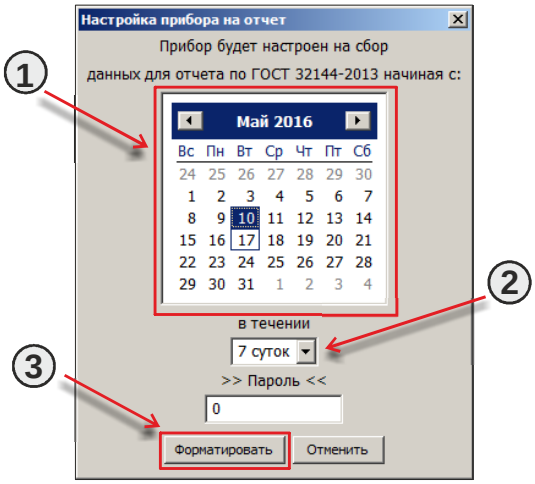
Поскольку продолжительность сбора информации может составлять достаточно большой промежуток времени (до 7 суток), программа формирует и загружает в прибор соответствующие настройки и запускает процесс сбора данных, после чего прибор может быть отключен от компьютера и работать автономно.

Для запуска работы прибора нажать кнопку на панели основного меню программы и далее:

① - в поле календаря указать дату начала процесса сбора информации;

② - указать продолжительность процесса (1-7 суток);

③ - загрузить в прибор настройки по сбору данных, предусмотренных ГОСТ 33073-2014 и запустить процесс регистрации.



<u>Примечание</u>: ввести пароль, если доступ к настройкам прибора защищен паролем.

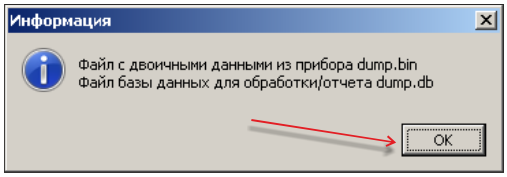
По истечении заданного периода необходимо вновь подключить прибор к компьютеру и выгрузить накопленную информацию в базу данных. Нажать кнопку на панели основного меню программы:

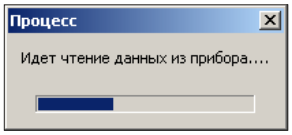
- в открывшемся окне проводника выбрать папку для размещения данных и имя файла (по умолчанию **dump**);

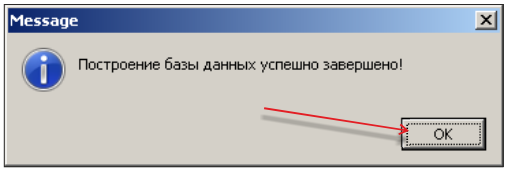
- подтвердить выполнение операции;

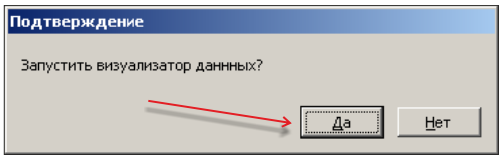
- дождаться завершения процесса выгрузки данных. В выбранной папке будут образованы 2 файла (имена по умолчанию): **dump.bin** (двоичный) и **dump.db (**файл базы данных);

- при необходимости запустить утилиту визуализации полученных данных.









7.2. Мастер построения отчета по ГОСТ

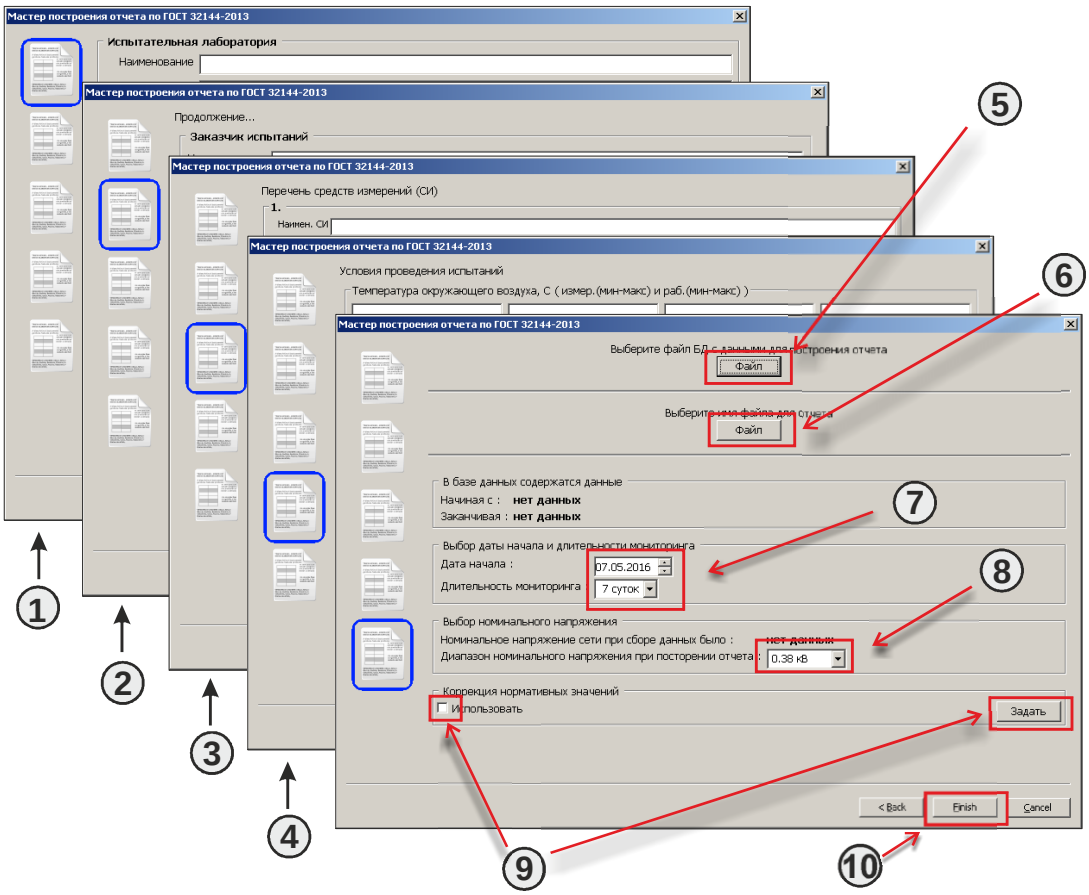
Нормативным документом ГОСТ 33073-2014 «КОНТРОЛЬ И МОНИТОРИНГ КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ В СИСТЕМАХ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ОБЩЕГО НАЗНАЧЕНИЯ. Приложение В» рекомендована форма отчета о результатах испытаний электрической энергии. Для преобразования информации из базы данных в рекомендуемую форму нажать кнопку **Мастер отчета по ГОСТ** на панели основного меню программы.

①, ②, ③, ④ - последовательно постранично заполнить форму, предоставляемую **Мастером построения отчета**. Использовать кнопки:

Next > - для завершения заполнения очередной страницы формы и перехода к следующей;

< Back - для возврата к предыдущей странице формы;

Cancel - для прекращения работы **Мастера построения отчета**. При этом пользователю предлагается сохранить уже введенные данные. В дальнейшем, при повторном запуске программы **LPW Studio II** и **Мастера построения отчета**, эти данные будут автоматически размещены в соответствующих полях формы.



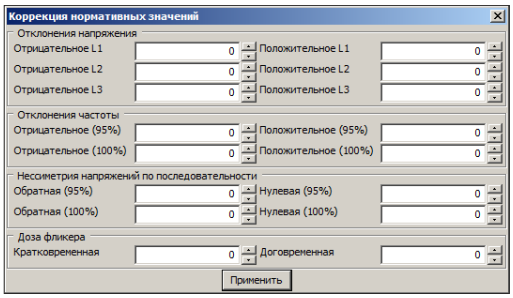
⑤- в открывшемся проводнике выбрать файл базы данных (по умолчанию **dump.db**);

⑥- в открывшемся проводнике указать папку и имя файла (по умолчанию **default.docx**) для размещения готового отчета;

⑦- при необходимости скорректировать дату начала и длительность периода мониторинга, охватываемого формируемым отчетом;

⑧- при необходимости скорректировать диапазон номинального напряжения в сети;

⑨- при необходимости скорректировать нормативные значения параметров;



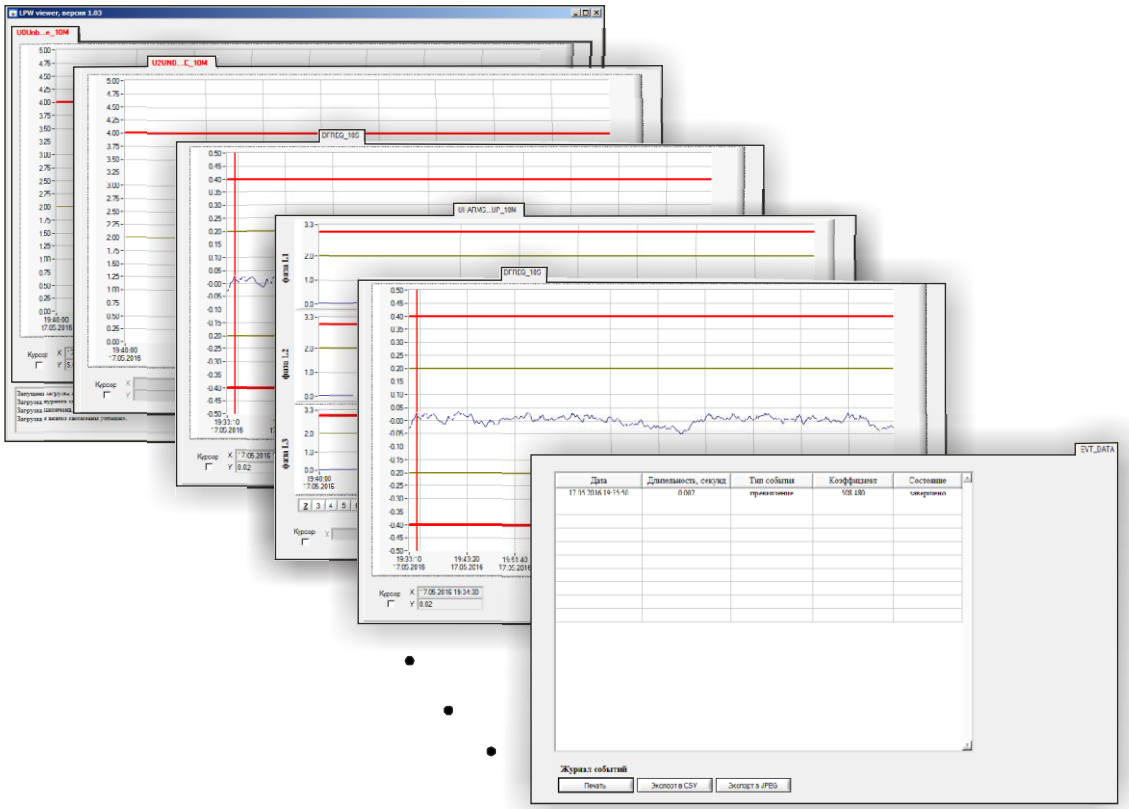
⑩- нажать кнопку **Finish** для завершения процесса заполнения формы и начала построения отчета. При этом пользователю будет предложено сохранить всю информацию, введенную при заполнении формы. В дальнейшем, при повторном запуске программы **LPW Studio II** и **Мастера построения отчета**, эти данные будут автоматически размещаться в соответствующих полях формы.

7.3. Утилита визуализации данных

Утилита визуализации данных предназначена для быстрой оценки, есть ли выход параметров ПКЭ за установленные пределы, и быстрого поиска соответствующих моментов времени. Это обеспечивается с помощью графического представления ПКЭ, установленных пределов, цветового выделения параметров. Для запуска утилиты нажать кнопку на панели основного меню программы. В открывшемся окне:

- нажать кнопку **Открыть базу данных** и в проводнике выбрать файл базы данных (по умолчанию **dump.db**);

- графики процессов, зафиксированных в базе данных, отображаются на вкладках. Количество вкладок соответствует числу параметров, зарегистрированных в базе;



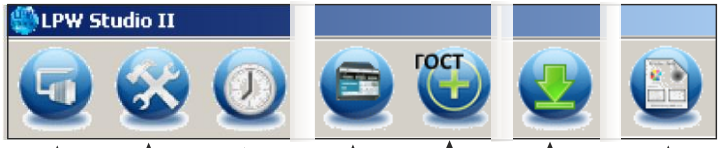
- если название вкладки выделено красным цветом, то в процессе регистрации прибором было обнаружено превышение допустимого значения данного параметра;

- для оцифровки конкретных точек графика включить курсор;
- для распечатки или преобразования графических изображений воспользоваться кнопками **Печать** **Экспорт в CSV** **Экспорт в JPEG** .

7.4. Порядок работы с прибором для создания отчета по ГОСТ

В качестве резюме описания работы с прибором для создания отчета по ГОСТ ниже представлена последовательность действий оператора. Их конечным результатом является формирование файла отчета **default.docx** (имя по умолчанию).

Примечание: при необходимости вместо действия ④ выполнить действие ④'.



① - установить взаимодействие программы с прибором (п.4.1)

② - при необходимости скорректировать настройки прибора (п.4.2)

③ - установить дату/время (п.4.3.)

④ - выбрать режим **Настроить на отчет по ГОСТ**, указать дату и продолжительность периода сбора информации. Список регистрируемых параметров формируется автоматически, в соответствии требованиями ГОСТ 32144-2013. Запустить автономную работу прибора (п.7.1), отключить прибор от компьютера.

④'- выбрать **Модифицированный отчет**, выбрать дополнительные параметры, запустить автономную работу прибора (п.8.3) и отключить прибор от компьютера

⑤ - выполнить действие ① и считать информацию, зафиксированную прибором в процессе автономной работы в базу данных (по умолчанию файл **dump.db**, п.7.1)

⑥- создать форму отчета по ГОСТ из загруженной в базу данных информации (по умолчанию файл **default.docx**, п.7.2)

8. НАСТРОЙКА ПРИБОРА НА СБОР ДАННЫХ В АВТОНОМНОМ РЕЖИМЕ

В процессе работы в автономном режиме прибор должен быть подключен к контролируемой электрической сети и осуществлять снятие показаний в течение заданного времени. Предварительно, перед запуском автономной работы, следует настроить прибор на выполнение поставленной задачи и сбор информации, необходимой для создания итогового документа. В общем случае для этого следует:

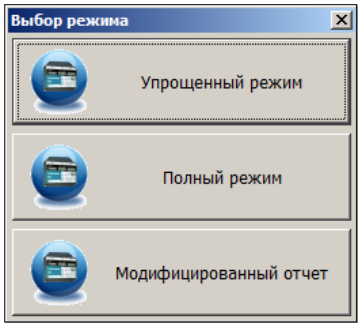
- настроить распределение энергонезависимой памяти прибора, в которой будут размещаться измеренные значения параметров электросети;
- сформировать список параметров, значения которых должны быть зафиксированы в процессе регистрации;
- настроить процесс управления записью измеренных значений в память.
- сохранить настройки и запустить процесс автономной работы прибора нажатием кнопки "Применить"

Далее прибор может быть отключен от компьютера и подключен вновь по истечению заданного периода времени для выгрузки из его памяти накопленной информации.
Программой предлагается 4 конфигурации настроек (режимов) автономной работы. Выбор той или иной конфигурации выполняется пользователем и зависит от конечной цели применения прибора.

Конфигурация настроек (режим)	**Распределение памяти**	**Регистрируемые параметры**	**Управление записью**
Упрощенный (п.8.1)	1 журнал, размер настраивается пользователем	выбор из полного списка	по меткам времени. Периодичность устанавливается пользователем
Полный (п.8.2)	8 журналов (макс) + Волна. Размер журналов и записей в них настраивается пользователем	выбор из полного списка	8 детекторов (макс), настраиваются пользователем
Отчет по ГОСТ (п.7)	режим с предустановленными настройками для формирования протокола испытаний электрической энергии по ГОСТ 33073-2014		
	автоматически	автоматически	автоматически
Модифицированный (п.8.3)	режим **Отчет по ГОСТ** + пользовательские настройки		
	в соответствии с режимом **Отчет по ГОСТ**	выбор из полного списка	в соответствии с режимом **Отчет по ГОСТ**

Для выбора режима работы прибора и осуществления его настройки нажать кнопку на панели основного меню программы.

В открывшемся окне выбрать режим (конфигурацию настроек) автономной работы.



Независимо от выбранного режима в открывающихся окнах присутствуют кнопки управления:

Очистить - очистка всех сделанных установок без закрытия окна;

Сохранить в файл - сохранение настоек. В проводнике выбрать место расположения файла и имя (по умолчанию **LPW_**<зав.№ прибора>**.pro**);

Загрузить из файла - загрузить настройки из файла (по умолчанию **LPW_**<зав.№ прибора>**.pro**);

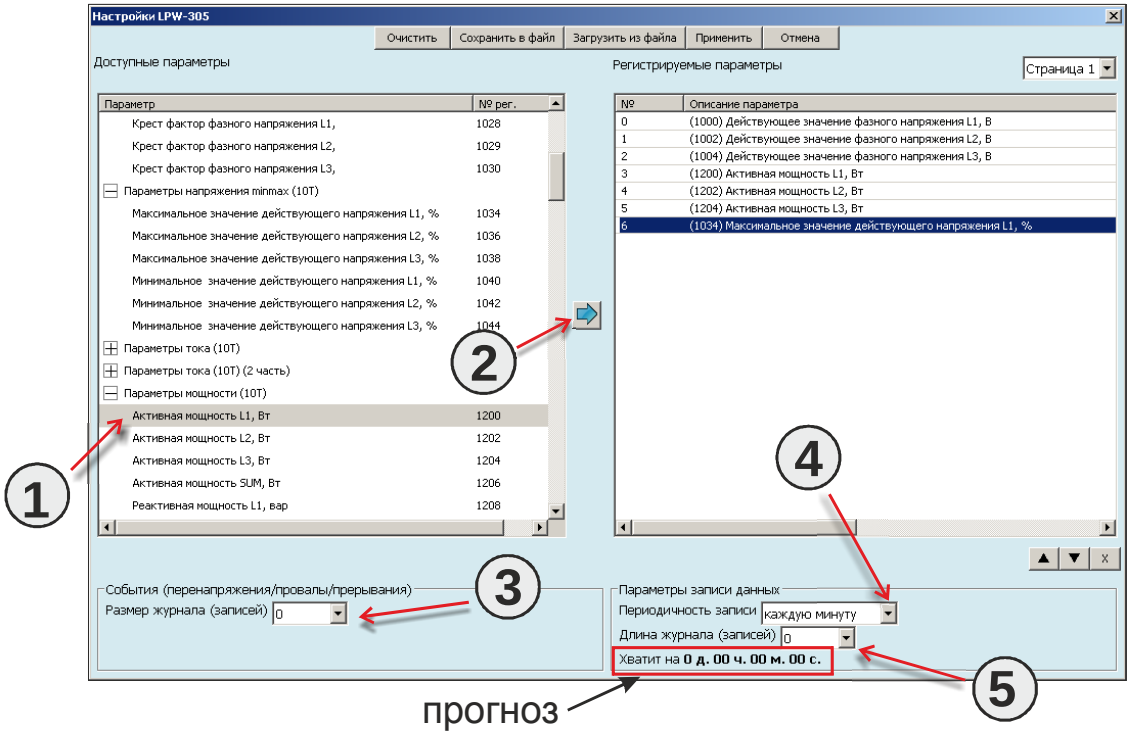
Применить - загрузить настройки журнала в прибор и начать сбор информации;

Отмена - отмена операции без изменения настроек и свертывание окна.

8.1. Упрощенный режим

В упрощенном режиме необходимо сформировать:

- список параметров, значения которых подлежат регистрации;
- размер единственного журнала для регистрации значений параметров электрической сети;
- периодичность опросов (записей в журнал).



① - в списке **Доступные параметры** одинарным кликом выбрать необходимый параметр;

② - нажать кнопку . Выбранный параметр будет перенесен в список **Регистрируемые параметры**. Повторить действия ① и ② для всех, подлежащих регистрации параметров;

③ - из предложенного списка выбрать размер журнала для регистрации параметров событий, предусмотренных документом *ГОСТ 32144-2013. «НОРМЫ КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ В СИСТЕМАХ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ОБЩЕГО НАЗНАЧЕНИЯ. п.4.3. Случайные события»*;

④ - установить периодичность опроса и регистрации параметров;

⑤ - установить максимальный размер журнала для размещения данных (количество записей).

Примечание: значения, устанавливаемые в действиях ④ и ⑤, существенным образом влияют на время заполнения журнала. Программа прогнозирует время заполнения (поле **Хватит на** . . .). При выполнении действий ④ и ⑤ рекомендуется ориентироваться на этот прогноз. В случае

если журнал будет заполнен, работа прибора продолжается, самые старые записи удаляются и на их место размещаются новые.

▲ ▼ - перестановка (вверх/вниз) выбранного параметра в списке **Регистрируемые параметры**;

X - изъятие выбранного параметра из списка **Регистрируемые параметры**;

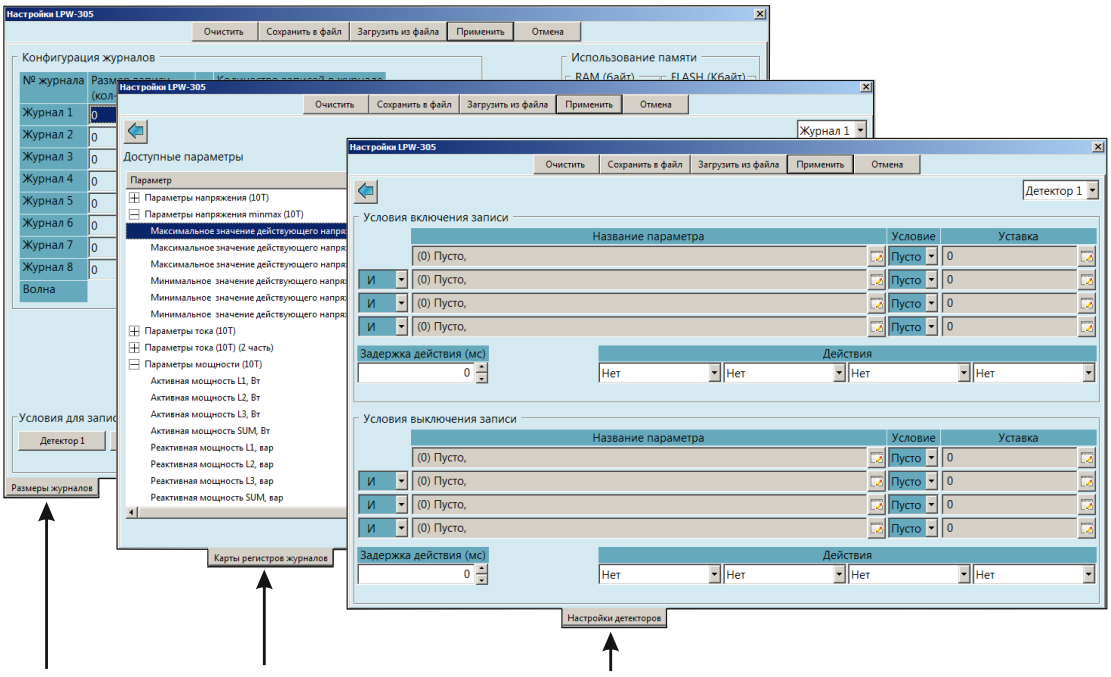
Нажать кнопку **Применить** для загрузки настроек в прибор и запуска его автономной работы в **Упрощенном режиме**.

8.2. Полный режим

В процессе настройки **Полного режима** необходимо:

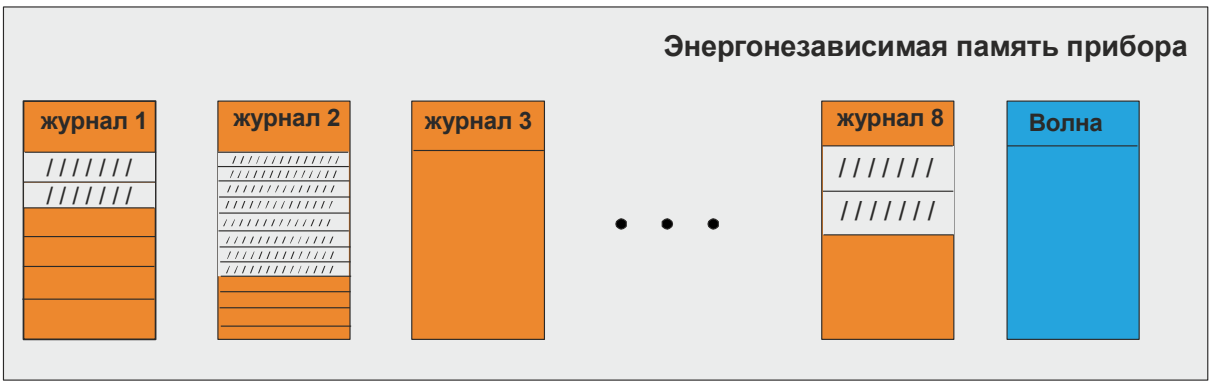
- настроить распределение памяти прибора, предназначенной для регистрации данных (п.8.2.1);
- сформировать список параметров, значения которых подлежат регистрации (п.8.2.2);
- настроить процесс управления записью измеренных значений параметров (п.8.2.3).

Настройка конфигурации в **Полном режиме** осуществляется с помощью трех вкладок:



8.2.1. Распределение памяти прибора

Распределение памяти прибора осуществляется с помощью вкладки **Размеры журналов**.
Измеренные значения тех или иных параметров электросети размещаются прибором в заранее подготовленные и размеченные области энергонезависимой памяти - журналы. Максимально может быть сформировано 8 журналов.



Задача по их настройке, в общем случае, возложена на пользователя. Каждый из восьми журналов настраивается отдельно и может отличаться как размером записи, так и максимальным количеством записей в нем.

В случае, если в автономном режиме работы какой либо журнал будет заполнен, то процесс записи в него продолжится, самые старые записи будут удалены и на их место размещены новые.

Особым видом журнала является ВОЛНА. В него помещаются осциллограммы напряжений и токов на интервале времени, в течение которого возникло событие. Длительность осциллограммы составляет 400 мс. Размер записи в журнал фиксирован, а количество записей задается пользователем.

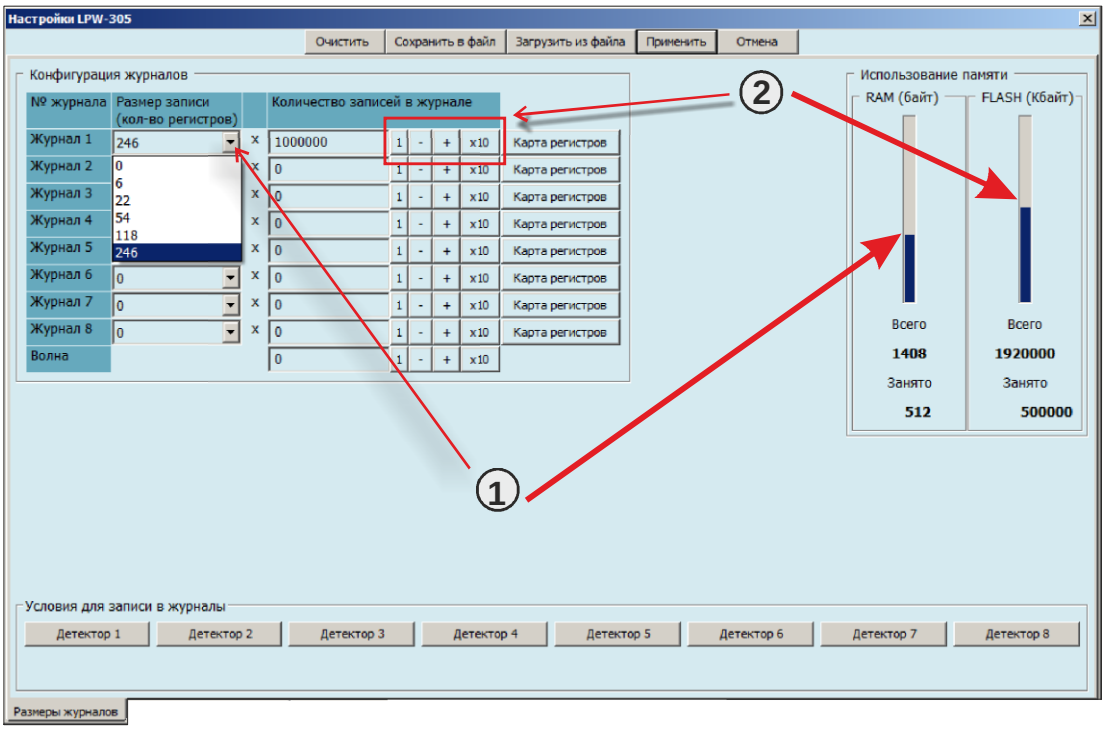
Формат записи в журналах 1-8:

- уникальный для всех 8 журналов идентификатор записи;
- код события (№ детектора, вызвавшего запись);
- год;
- дата;
- время;
- пользовательские данные (измеренные значения параметров, список которых формируется в процессе настройки).

Формат записи в журнале Волна:

- сигнатура;
- идентификатор записи;
- код события;
- данные: значения U1, U2, U3, I1, I2, I3 зафиксированные в течение 20 периодов после возникновения события записи (0,4 с);
- диапазон напряжения и тока;

- год;
- дата;
- время;
- частота дискретизации отсчетов;
- контрольная сумма.



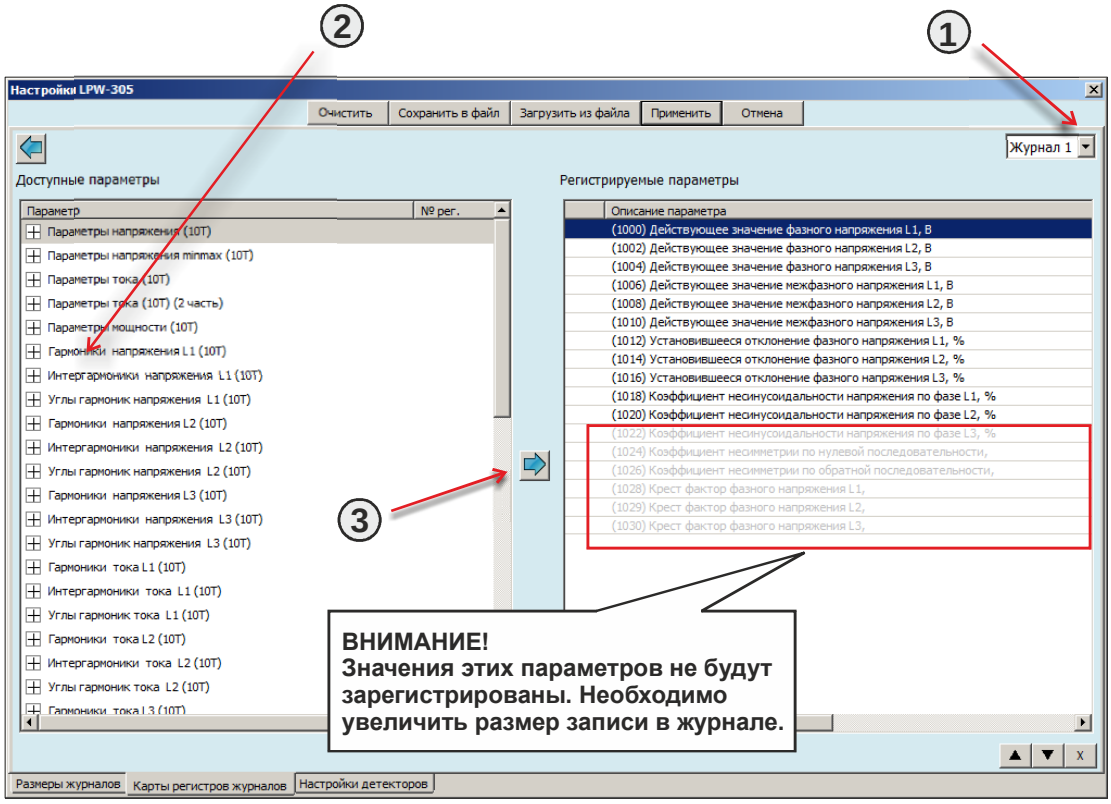
① - выбрать журнал и в открывшемся списке выбрать один из фиксированных размеров записи в него. При выборе следует ориентироваться на индикатор использования оперативной памяти прибора (RAM). Индикатор отображает суммарную потребность для всех восьми журналов;

② - с помощью кнопок 1 — + x10 установить размер журнала - количество записей в него. В случае, если в процессе работы журнал будет заполнен, новые записи начнут затирать самые старые. При установке размер журнала следует ориентироваться на индикатор заполнения энергонезависимой памяти прибора (FLASH).

Повторить действия ① и ② для всех планируемых журналов.

8.2.2. Формирование списка параметров

Формирование списка параметров осуществляется с помощью вкладки **Карты регистров журналов**



① - выбрать журнал;

② - в списке **Доступные параметры** выделить необходимый параметр (параметры);

③ - нажать кнопку . Выделенный параметр будет перенесен в список **Регистрируемые параметры**. Возможна ситуация, когда значения части параметров не могут быть зарегистрированы (выделяются в списке менее контрастным текстом. См. пример на рисунке.) из-за недостаточного размера записи в данном журнале. При этом следует вернуться на вкладку **Размеры журналов** (нажать кнопку) и скорректировать размер записи в сторону увеличения. Или, как вариант, перенести регистрацию этих параметров в другой, приемлемый по размеру записи журнал.

Повторить действия ② и ③ для всех параметров, значения которых подлежат регистрации в выбранном журнале;

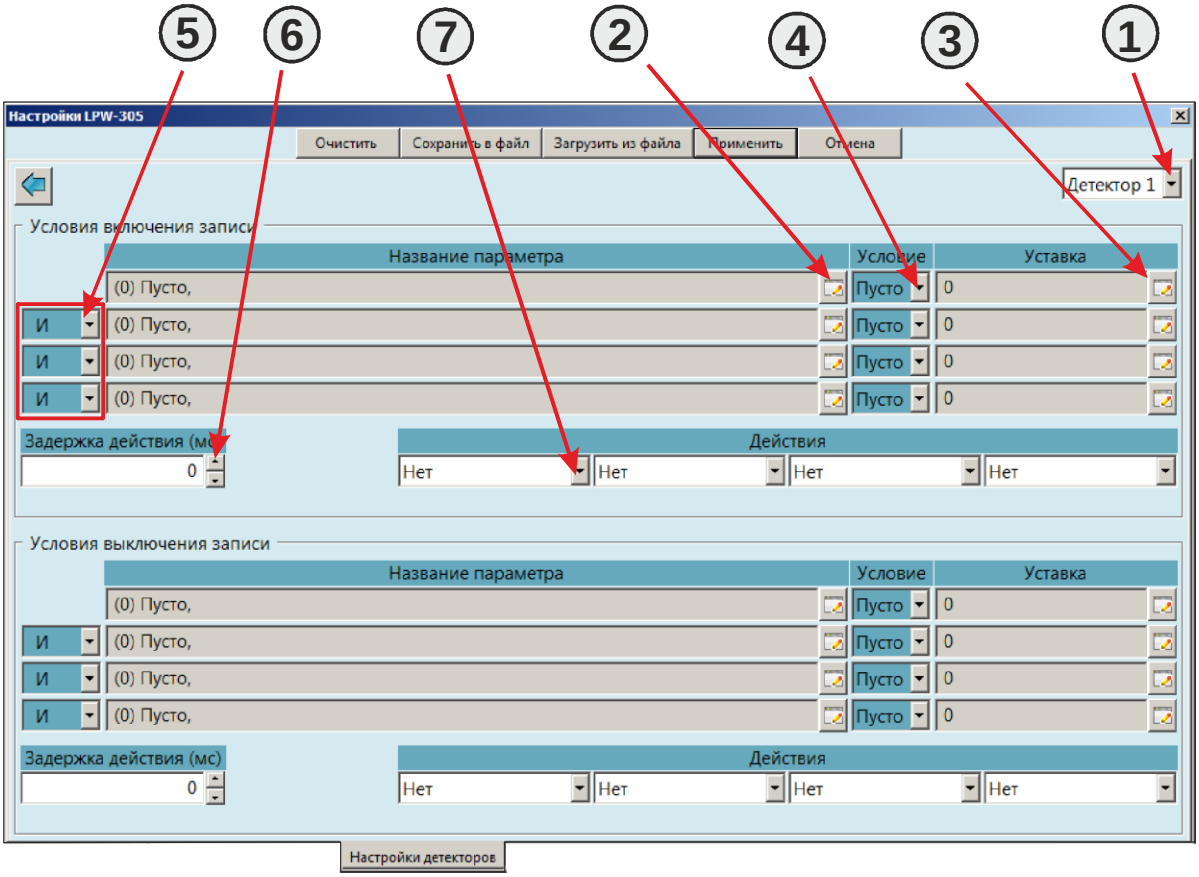
Повторить действия ① - ③ для всех, подлежащих заполнению журналов.

▲ ▼ - перестановка (вверх/вниз) выбранного параметра в списке **Регистрируемые параметры**;

X - изъятие выбранного параметра из списка **Регистрируемые параметры**;

8.2.3. Настройка процессов управления записью

Настройка управления записью осуществляется с помощью вкладки **Настройки детекторов**.



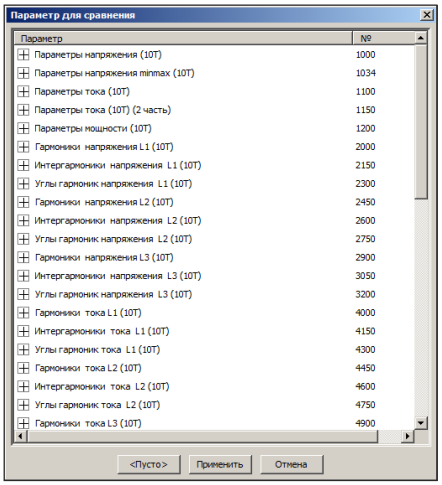
Детектор – модель реального процесса управления записями данных в журналы прибора при работе в автономном режиме. Прибор способен параллельно реализовывать 8 идентичных и независимых процессов, каждый их которых может иметь индивидуальные настройки. Любой из процессов может произвести запись в любой из назначенных журналов. Ниже

представлено описание процедуры настройки процесса записи (детектора), составленного в терминах программы **LPW Studio II**.

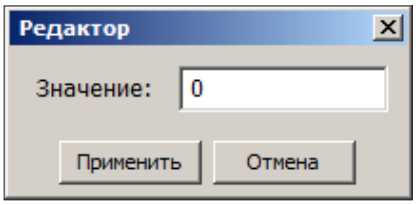
- задачей любого из детекторов является инициирование (и прекращение) записи данных в журналы в зависимости от условий, заданных пользователем. Для каждого детектора предусмотрено задание 4-х условий:

① - выбрать детектор (1-8);

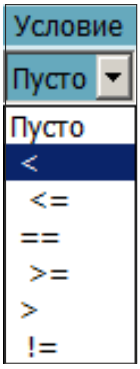
② - в открывшемся окне одинарным кликом выбрать параметр, выход значения которого за пределы определенной границы (уставки) будет служить поводом для создания условия включения записи в журналы (например, превышение допустимого порога напряжения или наступление даты/времени). Нажать кнопку **Применить**;



③ - в открывшемся окне задать числовое значение уставки, соответствующее критичному значению выбранного параметра. Нажать кнопку применить **Применить**;

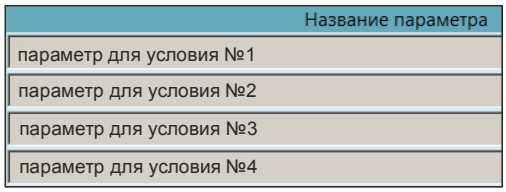


④ - выбрать правила сравнения измеренного значения параметра и заданной уставки (значение параметра слева от знака сравнения, значение уставки – справа). В случае, если результат сравнения окажется истинным, условие считается активным

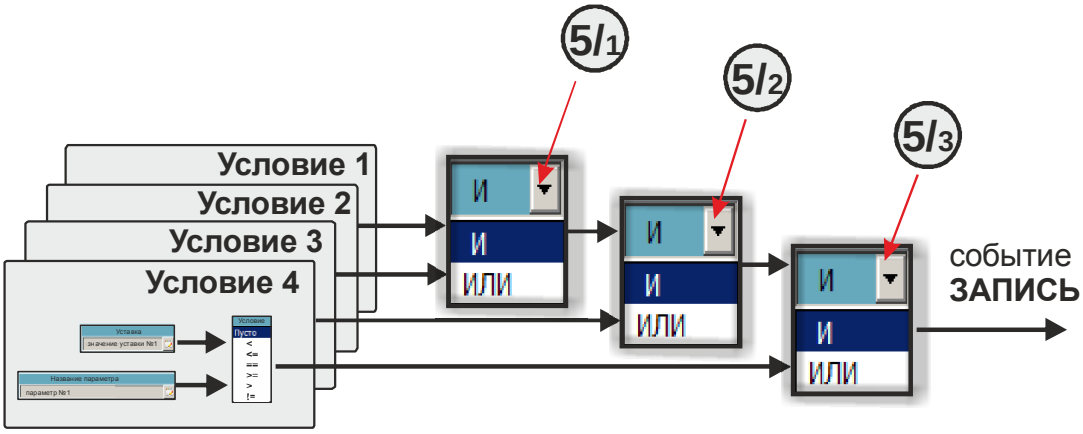


Пусто – операция сравнения не производится;
< - строго меньше;
<= - меньше или равно;
== - равно;
>= - больше или равно;
> - больше;
!= - не равно.

Внимание: в зависимости от поставленной задачи повторить действия **2 - 4** для формирования остальных условий детектора (максимально 4). На этом процедура настройки условий завершается. Следующий шаг – создание для детектора правила обработки.



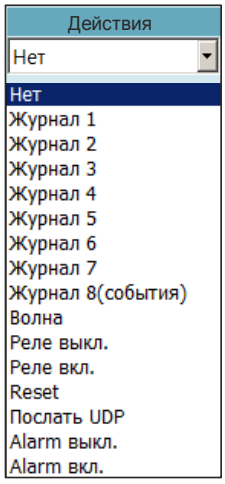
⑤ - последовательно (действия 5/1, 5/2 и 5/3) выбрать правила обработки состояний условий для формирования события записи в соответствии с приведенной схемой;



Выбор правила осуществляется по закону логического умножения/сложения:
И - результат суммирования активен, если одновременно активны оба операнда;
ИЛИ – результат суммирования активен, если активен хотя бы один из операндов.

⑥ - формирование события записи осуществляется только в том случае, если состояние детектора активно в течение определенного периода времени. Указать величину этого периода (задержку выполнения действия);

⑦ - в открывшемся списке одинарным кликом выбрать действие, которое должно быть выполнено в процессе операции записи. При необходимость выбрать остальные 3 действия (максимально 4);



Журнал 1 - Журнал 8 - запись значений параметров в один из 8 журналов;

Волна - запись в журнал Волна;

Послать UDP - послать UDP пакет с данными ПКЭ по адресу, установленному в настройках прибора;

Реле вкл/выкл - включение/выключение электромеханического реле («Руководство по эксплуатации п.3.1.7);

Alarm вкл/выкл - включение/выключение оптического реле («Руководство по эксплуатации п.3.1.6);

RESET - сброс значений установившихся отклонений фазных напряжений и частоты.

- на вкладке перейти к полю **Условия выключения записи** и выполнить действия ②. . . ⑦ по настройке условий отключения записи, после чего настройка детектора будет завершена. Разница может заключаться, например, в привлечении других параметров, условий их сравнения и (или) в отсутствии действий. Формирование условий отключения позволяет сбросить активное состояние события **Запись**. Это необходимо для того, чтобы в дальнейшем запись могла произойти повторно, поскольку прибор реагирует только на изменение условий записи из пассивного в активное состояние (и наоборот).

- повторить действия ①. . . ⑦ для всех, необходимых для выполнения задачи детекторов (максимально 8).

- нажать кнопку [Применить] для загрузки настроек в прибор и запуска его автономной работы в **Полном режиме**.

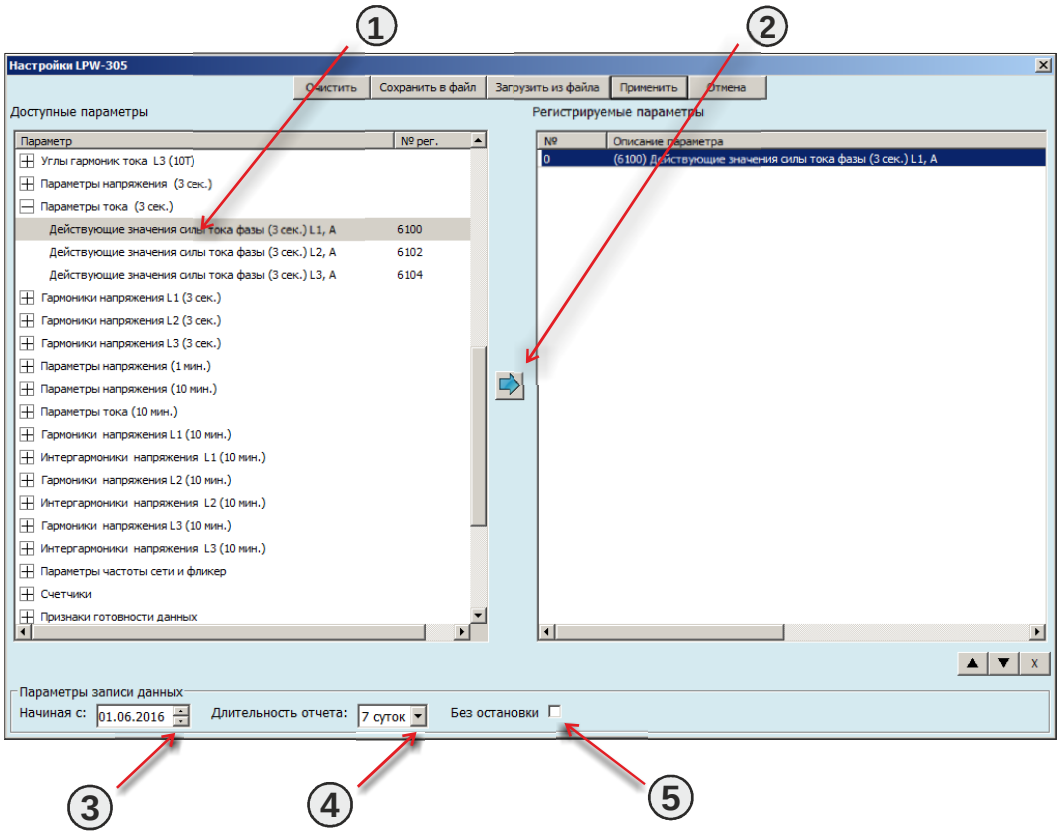
8.3. Модифицированный отчет

Режим модифицированного отчета ориентирован на пользователей, для которых при формировании стандартного отчета по ГОСТ (п.7) возникает необходимость в регистрации дополнительных параметров. При этом:

- настройки распределения памяти не требуется. Она задается автоматически и полностью соответствует конфигурации режима **Отчет по ГОСТ**. Вся информация о значениях дополнительных параметрах будет загружаться в журнал №5;

- настройка процессов управления записью не требуется. Она полностью соответствует конфигурации режима **Отчет по ГОСТ**;

- для настройки перечня дополнительных параметров следует в открывшемся окне:



1 - в списке **Доступные параметры** одинарным кликом выбрать необходимый дополнительный параметр;

2 - нажать кнопку . Выбранный параметр будет перенесен в список **Регистрируемые параметры**. Повторить действия 1 и 2 для всех, подлежащих регистрации дополнительных параметров;

③ - установить дату начала процесса регистрации;

④ - установить продолжительность регистрации;

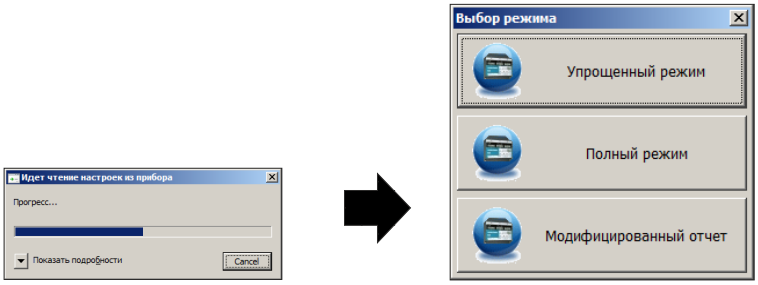
⑤ - процесс регистрации может быть прекращен при заполнении журнала. Для предотвращения этого установить флажок. При этом регистрации продолжится. Новые записи будут размещаться на месте самых старых.

Нажать кнопку **Применить** для загрузки настроек (настройки конфигурации **Отчет по ГОСТ** + дополнительные параметры) в прибор и запуска его автономной работы в режиме **Модифицированного отчета.**

8.4. Изменение конфигурации настройки прибора

Для корректировки текущей настройки прибора сделанной ранее следует нажать кнопку на панели основного меню программы.

Осуществляется считывание из прибора текущей настройки, определяется ее конфигурация и предлагается перейти к редактированию. При этом в окне выбора могут быть активны не все кнопки. Например, невозможен доступ к коррекции **Упрощенного режима**, если текущим является **Полный режим** или **Отчет по ГОСТ**.



После выбора необходимого открывается соответствующее окно:

- **Упрощенный режим** (п.8.1);
- **Полный режим** (п.8.2);
- **Модифицированный отчет** (п.8.3).

9. ОБРАБОТКА ДАННЫХ, СОБРАННЫХ В АВТОНОМНОМ РЕЖИМЕ

Программой **LPW Studio II** предусмотрено создание 3-х видов отчетной документации:

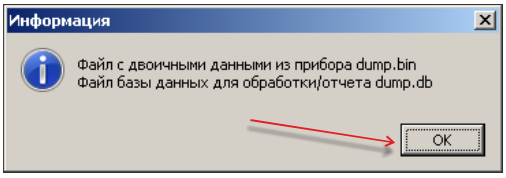
- набор электронных таблиц (п.9.2);
- электронная таблица в форме определяемой пользователем (п.9.3);
- отчет, предусмотренный требованиями ГОСТ 33073-2014 (п.7).

При наличии особых требований, любой из отчетных документов может быть дополнен графической информацией о результатах измерения параметров качества электроэнергии (п.7.3).

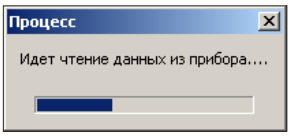
9.1. Чтение данных из памяти прибора

Результатом автономной работы прибора в том или ином режиме является массив информации, который, при подключении к компьютеру необходимо выгрузить из его памяти в базу данных. Для этого следует подключить прибор к компьютеру, запустить программу **LPW Studio II**, активировать соединение (п.4.1) и нажать кнопку на панели основного меню программы.

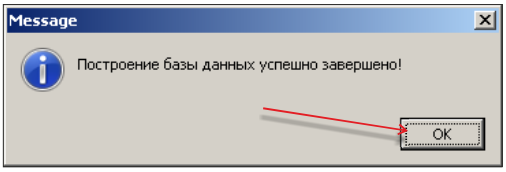
- в открывшемся проводнике выбрать папку для размещения данных и имя файла (по умолчанию **dump**);



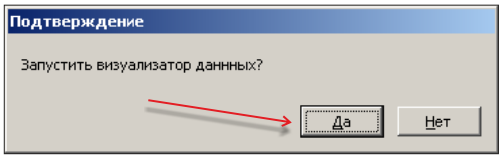
- подтвердить выполнение операции;



- дождаться завершения процесса выгрузки данных. В выбранной папке будут образованы 2 файла (имена по умолчанию): **dump.bin** (двоичный) и **dump.db** (файл базы данных);

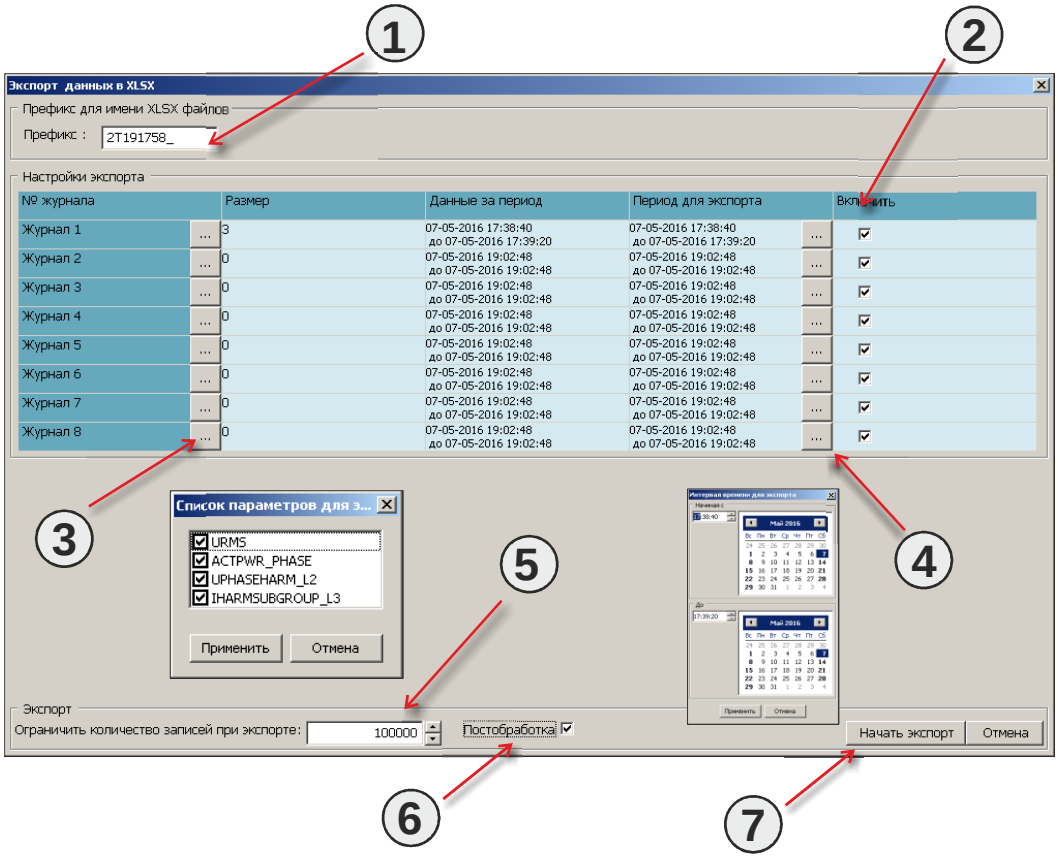


- при необходимости запустить утилиту визуализации полученных данных.



9.2. Экспорт считанных из прибора данных в XLSX файл

Для преобразования информации из базы данных (по умолчанию файл **dump.db**) в электронную таблицу (формат файла ***.xlsx**) нажать кнопку на панели основного меню программы. В открывшемся проводнике выбрать файл базы данных и далее:



① - задать префикс в именах итоговых файлов;

② - поставить флажок ☑ для выбора журнала (журналов);

③ - нажать кнопку ... . В открывшемся окне **Список параметров для экспорта** выбрать необходимые параметры (поставить флажок ☑). Повторить операцию для каждого из выбранных журналов. Имена параметров в списке представлены в виде аббревиатуры от их названия. Для сопоставления параметра с его обозначением следует обратиться к Приложению 1;

④ - нажать кнопку ... . В открывшемся окне **Интервал времени для экспорта** указать диапазон дат экспортируемых параметров для каждого из выбранных журналов (записи датируются по часам прибора);

⑤ - при необходимости ограничить общее количество записей;

⑥ - при необходимости установить флажок в поле **Постобработка**. При этом сразу после завершения экспорта данных будет осуществлен переход к операции замены страниц в пользовательской электронной таблице (п.9.3);

⑦ - нажать кнопку [Начать экспорт]. Для каждого журнала, в котором прибором производилась запись, будет создан отдельный файл с именем:

dump_<зав. № прибора>**_**<префикс>**log**<№ журнала>**.xlsx**

На каждом листе итогового файла (таблицы) отображаются результаты измерения одного параметра.

Кроме того, создается еще один файл, необходимый для последующей постобработки (п.9.3) и содержащий список экспортируемых данных:

dump_<зав. № прибора>**_logs.llf**

9.3. Экспорт данных из XLSX файлов в XLSX шаблон

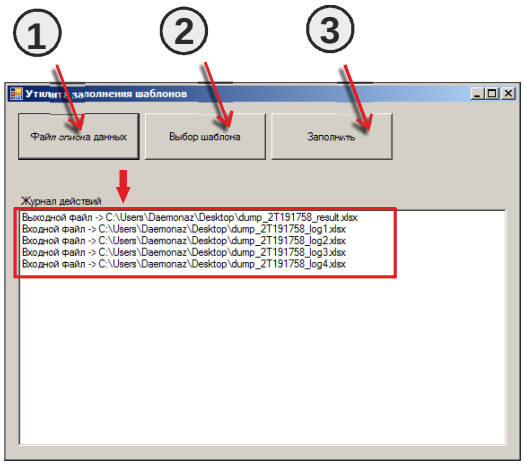
Переформатирование информации, содержащейся в файлах, созданных в результате экспорта из базы данных (п.9.2), может потребоваться в случае, если к составу отчетной документации предъявляются требования, предусматривающие наличие результатов измерения только определенных параметров. Формирование требований осуществляется пользователем с помощью таблиц – шаблонов:

- шаблон – таблица приложения Excel;
- шаблон составляется по следующим правилам:
  - создать в таблице-шаблоне такое количество листов, какое должно быть в итоговом документе;
  - присвоить каждому листу имя параметра, результаты измерения которого должны присутствовать в итоговом документе. В качестве имени листа использовать аббревиатуру его названия (см. Приложение 1).
- запустить утилиту экспорта данных в шаблон, для чего нажать кнопку на панели основного меню программы. Открывается окно **Утилиты заполнения шаблонов**:

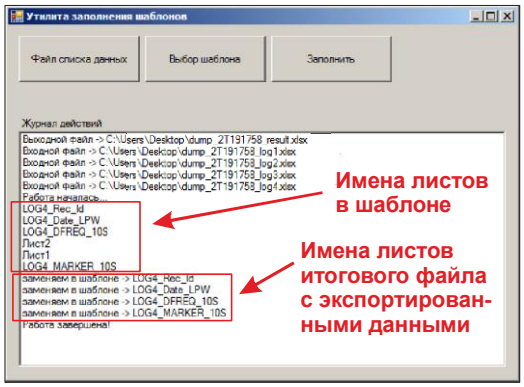
① - в открывшемся проводнике выбрать файл списка данных (п.9.2) **dump_**<зав. № прибора>**_logs.llf**

② - в проводнике выбрать заранее заготовленный файл шаблона <имя>**.xlsx**;

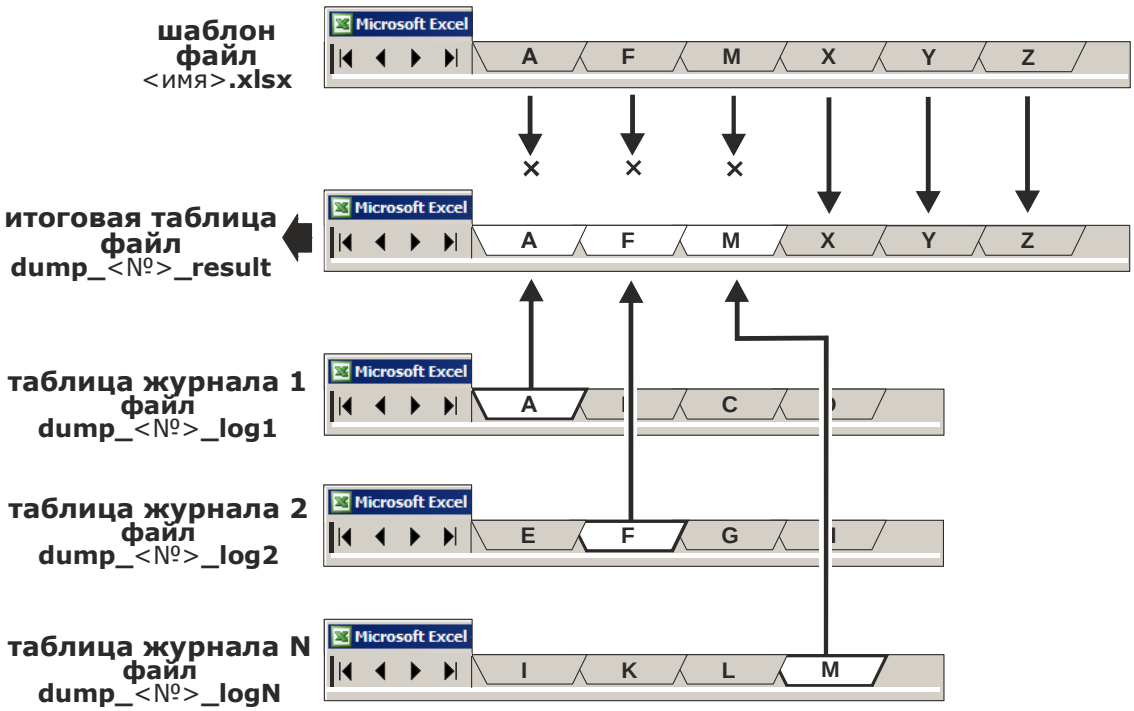
③ - запустить процедуру экспорта.



- в результате работы утилиты формируется таблица итогового документа (по умолчанию файл **dump_**<зав. № >**_result.xlsx**);



- наполнение таблицы осуществляется следующим образом: утилита производит поиск одноименных листов (параметров) в шаблоне и всех журналах (максимально 8). Если совпадение обнаружено, то в итоговую таблицу загружается информация из листов журналов (на рисунке листы с именами **A**, **F** и **M**). Если в журналах отсутствуют необходимые листы – загружаются листы из шаблона (**X**,**Y** и **Z**).



9.4. Порядок работы с прибором для создания отчета

Ниже представлено резюме в виде действий оператора для создания отчетной документации по итогам автономной работы прибора.

① - установить взаимодействие программы с прибором (п.4.1)

② - при необходимости скорректировать настройки прибора (п.4.2)

③ - установить дату/время (п.4.3.)

④ - выбрать режим (**Упрощенный** или **Полный**), настроить конфигурацию, запустить автономную работу прибора и отключить его от компьютера (п.8.1 или п.8.2)

⑤ - при необходимости скорректировать настроенную конфигурацию (п.8.4)

⑥ - выполнить действие ① и считать в базу данных информацию, зафиксированную прибором в процессе автономной работы (по умолчанию файл **dump.db**, п.9.1)

⑦ - создать отчет в виде электронных таблиц из загруженной в базу данных информации (по умолчанию файлы **dump**_<зав. №>_**log**<№ журнала>**.xlsx**, п.9.2)

Примечание: в случае, если к итоговым документам предъявлены специальные требования, выполнить действие ⑧

⑧ - создать из электронных таблиц необходимую форму отчета (файл **dump**_<зав. №>_**result.xlsx** п.9.3)

10. ОБНОВЛЕНИЕ ПРОШИВКИ ПРИБОРА LPW-305

1. Скачать с сайта разработчика дистрибутив программы **LPW Studio II**, в папке которого находится актуальная версия прошивки **прибора LPW-305.**

2. Подключить прибор **LPW–305** к источнику питания и к компьютеру (Подробнее см. “Руководство по эксплуатации” п.6.3.4).

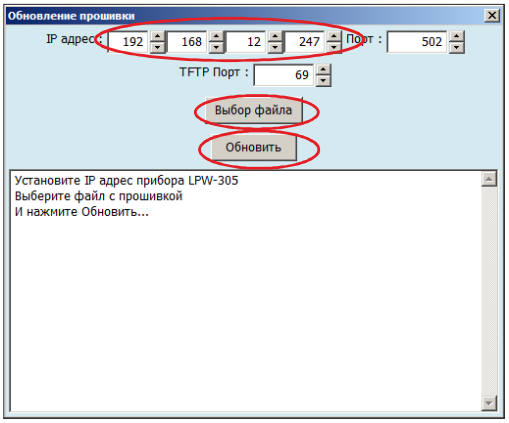
В Н И М А Н И Е !

1. программу **LPW-STUDIO II** не запускать.
2. при обновления прошивки через TCP/IP используется протокол TFTP. Необходимо дополнительно разрешить двухсторонний обмен UDP пакетами между прибором и компьютером (на любой UDP порт). Или, как вариант, отключить на период прошивки Брандмауэр Windows.

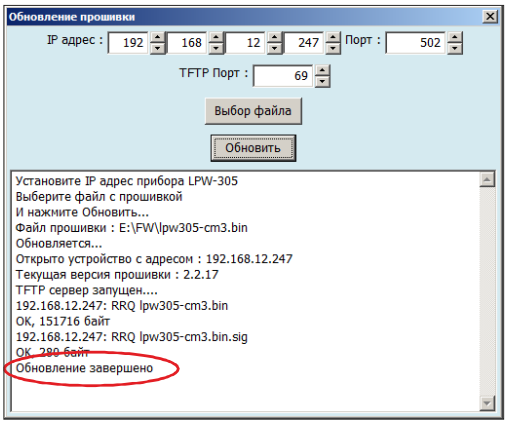
3. Выбрать **Пуск > Все программы > LPWStudioII** и запустить утилиту обновления прошивки **Firmware Updater**.

4. В окне утилиты:

- установить IP-адрес прибора;
- нажать кнопку **Выбор файла** и в окне проводника выбрать скачанный файл прошивки **lpw305-**<версия>**.bin**;



- нажать кнопку **Обновить**. В окне, утилиты будут отображаться информация о ходе процесса обновления прошивки прибора. Вид сообщений различается в зависимости от типа соединения (TCP или RS-232).
  По окончании процесса в последней строке диагностического окна будет выведено сообщение о результате обновления (успешно или с ошибкой).



ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Список регистрируемых параметров

Таблица параметров электрической сети, регистрируемых прибором LPW-305.

Аббревиатура	Параметр
Rec_id	Идентификатор записи
Date LPW	Дата, время записи
Параметры, усредненные за 10 периодов сигнала	
URMS	Действующие значения фазных напряжений (L1, L2, L3)
IURMS	Действующие значения межфазных напряжений (L1-L2, L2-L3, L1-L3)
DU	Установившиеся отклонения фазных напряжений (L1, L2, L3)
UTHD	Коэффициенты несинусоидальности напряжений (L1, L2, L3)
UUNBALANCE_U0	Коэффициент несимметрии по нулевой последовательности
UUNBALANCE_U2	Коэффициент несимметрии по обратной последовательности
UKCR	Крест-фактор фазных напряжений (L1, L2, L3)
DURMS_MAX	Максимальное значение действующего напряжения (L1, L2, L3).
DURMS_MIN	Минимальное значение действующего напряжения (L1, L2, L3).
IRMS	Действующие значения силы тока (L1, L2, L3)
ITHD	Коэффициенты несинусоидальности токов (L1,L2, L3)
KFACTOR	К-фактор (L1, L2, L3)
IKCR	Крест-фактор фазных токов (L1,L2, L3)
IN	Действующие значения тока нейтрали.
ACTPWR_PHASE	Активные мощности (L1, L2, L3,сум.).
REACTPWR_PHASE	Реактивные мощности (L1, L2, L3, сум.).
FULLPWR_PHASE	Полные мощности (L1, L2, L3,сум.)
COEFPWR_PHASE	Коэффициенты мощности (L1,L2, L3, общ.)
P1	Активные мощности первой гармоники (L1, L2, L3).
COSPH1	Cos(φ) первой гармоники (L1, L2, L3).
UHARMSUBGROUP_L1	Действующее значение напряжения 1 гармонической подгруппы и коэффициенты гармонических составляющих для остальных подгрупп L1.
UIHARMSUBGROUP_L1	Действующие значения напряжения интергармонических подгрупп для L1
UPHASEHARM_L1	Углы сдвига фаз гармоник напряжения для L1. Для первых гармоник — сдвиг первой гармоники заданной фазы относительно первой гармоники фазы А. Для остальных — сдвиг фазы заданной гармоники относительно первой гармоники той же фазы
UHARMSUBGROUP_L2	Действующее значение напряжения 1 гармонической

	подгруппы и коэффициенты гармонических составляющих для остальных подгрупп для L2
UIHARMSUBGROUP_L2	Действующие значения напряжения интергармонических подгрупп для L2
UPHASEHARM_L2	Углы сдвига фаз гармоник напряжения для L2. Для первых гармоник — сдвиг первой гармоники заданной фазы относительно первой гармоники фазы А. Для остальных — сдвиг фазы заданной гармоники относительно первой гармоники той же фазы
UHARMSUBGROUP_L3	Действующее значение напряжения 1 гармонической подгруппы и коэффициенты гармонических составляющих для остальных подгрупп для L3.
UIHARMSUBGROUP_L3	Действующие значения напряжения интергармонических подгрупп для L3
UPHASEHARM_L3	Углы сдвига фаз гармоник напряжения для L3. Для первых гармоник — сдвиг первой гармоники заданной фазы относительно первой гармоники фазы А. Для остальных — сдвиг фазы заданной гармоники относительно первой гармоники той же фазы
IHARMSUBGROUP_L1	Действующее значение силы тока 1 гармонической подгруппы и коэффициенты гармонических составляющих для остальных подгрупп для L1.
IIHARMSUBGROUP_L1	Действующие значения силы тока интергармонических подгрупп для L1
IPHASEHARM_L1	Углы сдвига фаз гармоник тока L1 относительно гармоник напряжения L1.
IHARMSUBGROUP_L2	Действующее значение силы тока 1 гармонической подгруппы и коэффициенты гармонических составляющих для остальных подгрупп для L2.
IIHARMSUBGROUP_L2	Действующие значения силы тока интергармонических подгрупп для L2.
IPHASEHARM_L2	Углы сдвига фаз гармоник тока L2 относительно гармоник напряжения L2.
IHARMSUBGROUP_L3	Действующее значение силы тока 1 гармонической подгруппы и коэффициенты гармонических составляющих для остальных подгрупп для L3.
IIHARMSUBGROUP_L3	Действующие значения силы тока интергармонических подгрупп для L3.
IPHASEHARM_L3	Углы сдвига фаз гармоник тока L3 относительно гармоник напряжения L3.
Параметры, усредненные за 3 секунды	
URMS_3S	Действующие значения фазных напряжений (L1, L2, L3).
IURMS_3S	Действующие значения межфазных напряжений (L1-L2, L2-L3, L1-L3).
DU_3S	Установившиеся отклонения фазных напряжений (L1, L2, L3).
UTHD_3S	Коэффициенты несинусоидальности напряжений (L1,

	L2, L3) в %×1000
U0UNBALANCE_3S	Коэффициент несимметрии по нулевой последовательности.
U2UNBALANCE_3S	Коэффициент несимметрии по обратной последовательности.
IRMS_3S	Действующие значения силы тока (L1, L2, L3).
UHARMSUBGROUP_L1_3S	Действующее значение напряжения 1 гармонической подгруппы и коэффициенты гармонических составляющих для остальных подгрупп для L1.
UHARMSUBGROUP_L2_3S	Действующее значение напряжения 1 гармонической подгруппы и коэффициенты гармонических составляющих для остальных подгрупп для L1.
UHARMSUBGROUP_L3_3S	Действующее значение напряжения 1 гармонической подгруппы и коэффициенты гармонических составляющих для остальных подгрупп для L1.
Параметры, усредненные за 1 минуту	
DU_1M	Установившиеся отклонения фазных напряжений (L1, L2, L3).
KU1_1M	Коэффициент отклонения прямой последовательности.
Параметры, усредненные за 10 минут	
URMS_10M	Действующие значения фазных напряжений (L1, L2, L3)
IURMS_10M	Действующие значения межфазных напряжений (L1-L2, L2-L3, L1-L3).
DU_10M	Установившиеся отклонения фазных напряжений (L1, L2, L3).
UTDH_10M	Коэффициент несинусоидальности напряжения (L1, L2, L3).
U0UNBALANCE_10M	Коэффициент несимметрии по нулевой последовательности.
U2UNBALANCE_10M	Коэффициент несимметрии по обратной последовательности.
URMSUNDER_10M	Установившееся положительное отрицательное отклонение фазного напряжения (L1, L2, L3).
URMSOVER_10M	Установившееся положительное отклонение фазного напряжения (L1, L2, L3).
IRMS_10M	Действующие значения силы тока (L1, L2, L3).
UHARMSUBGROUP_L1_10M	Действующие значения напряжения гармонических подгрупп (L1).
UIHARMSUBGROUP_L1_10M	Интергармонические подгруппы напряжения (L1).
UHARMSUBGROUP_L2_10M	Действующие значения напряжения гармонических подгрупп (L2).
UIHARMSUBGROUP_L2_10M	Интергармонические подгруппы напряжения (L2).
UHARMSUBGROUP_L3_10M	Действующие значения напряжения гармонических подгрупп (L3).
UIHARMSUBGROUP_L3_10M	Интергармонические подгруппы напряжения (L3).
Разные показатели качества электроэнергии	
FREQ_10S	Частота тока в сети.
DFREQ_10S	Отклонение частоты тока в сети.
FLICKER_10M	Кратковременная доза фликера по фазе (L1, L2, L3).

DFREQ_MAX	Максимальное отклонение частоты от номинальной.
DFREQ_MIN	Минимальное отклонение частоты от номинальной.
FREQ_20S	Частота тока в сети.
Энергии	
WPIMP	Активные энергии прямого направления (L1, L2, L3, сум).
WPEXP	Активные энергии обратного направления (L1, L2, L3, сум)
WQIMP	Реактивные энергии прямого направления (L1, L2, L3, сум).
WQEXP	Реактивные энергии обратного направления (L1, L2, L3, сум)
WS	Полные энергии (L1, L2, L3,сум)

ПРИЛОЖЕНИЕ 2. Типы используемых файлов

Родитель	Тип	Имя	Содержимое
Установщик программы **LPWStudio 2**		LPWSTUDIO2	папка с установленной программой
		devlist.xml	список приборов с параметрами подключения
		LpwStudio	данные и параметры настройки приборов
		< имя >	папка с файлами данных и настроек прибора
		lpw<зав.№>.db	файл базы данных, считанных в режиме on-line
вкладка **Основные показатели**		lvlset.xml	файл установок уровней подсветки
вкладка **Таблица**		table_set.xml	файл списка показателей для мониторинга в режиме on-line
		table_set_db.xml	файл списка параметров для регистрации в БД в режиме on-line
		lpw_305.xml	файл настроек прибора
		lpw_305.pro	файл настроек прибора, считанных из него для клонирования
		<default>.xlsx	данные, экспортированные из БД (lpw<зав. №>.db)
		lpw<зав.№>.pro	файл конфигурации настроек прибора для работы в автономном режиме
		dump.bin	двоичный файл данных, считанных из прибора
		dump.db	файл базы данных, преобразованных из файла dump.bin
		dump_wave_x.csv	файл журнала ВОЛНА
		dump_<зав.№>_log№.xlsx	файлы в формате xlsx, полученные в результате экспорта из базы данных. № - номер журнала (1-8)
		dump_<зав. №>_logs.llf	файл списка данных
		dump_<зав.>_result.xlsx	файл данных, созданный из шаблона
		<default>.docx	файл отчета по ГОСТ
		reportdef.xml	файл содержимого полей формы отчета по ГОСТ

ПРИЛОЖЕНИЕ 3. Примеры формирования детекторов

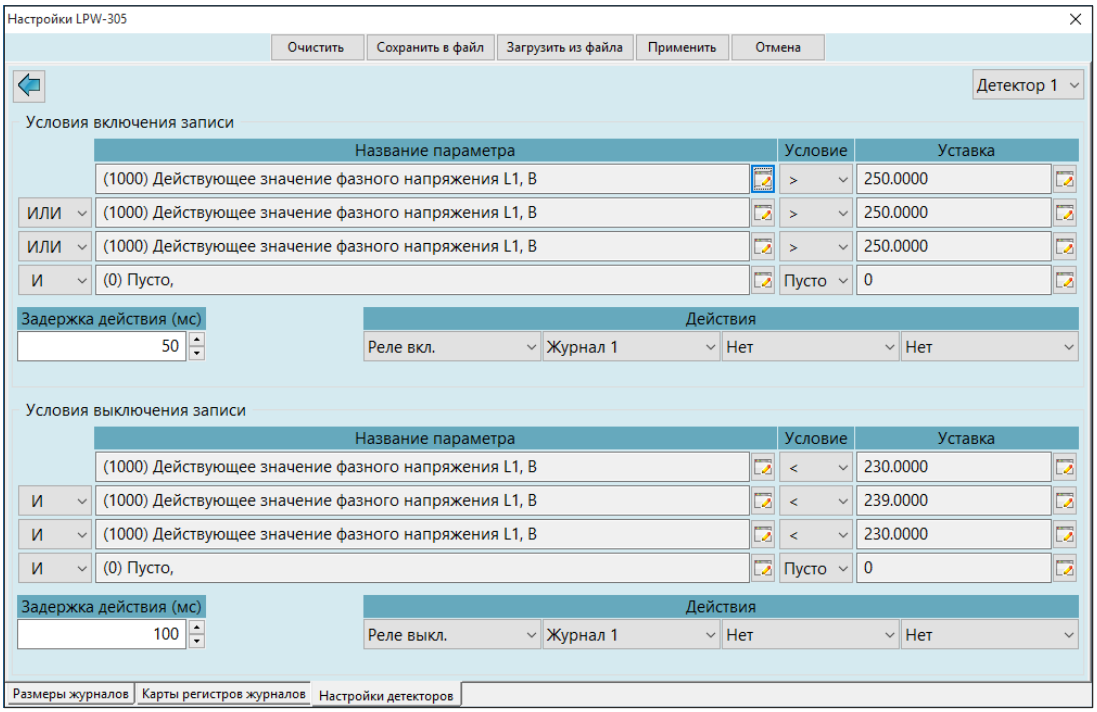
Пример 1. Сигнализация о повышенном напряжении в одной из фаз.

Условия включения записи:

- превышение (более 250 В) действующего напряжения в одной из фаз, фиксируемое в течение 50 мс;
- выполняемые действия:
  - включение электромеханического реле («Руководство по эксплуатации п.3.1.7);
  - регистрация в журнале №1.

Условия выключения записи:

- снижение (менее 230 В) действующего напряжения, фиксируемое в течение 100 мс;
- выполняемые действия:
  - выключение электромеханического реле;
  - регистрация в журнале №1.



Пример 2. Периодическая (каждые 20 секунд) регистрация показаний в журнале №2.

Условия включения записи:

- значение таймера отсчета времени = 0 с в течение 50 мс;

или

- значение таймера отсчета времени = 20 в течение 50 мс с;

или

- значение таймера отсчета времени = 40 в течение 50 мс с;

Выполняемое действие - регистрация в журнале №2.

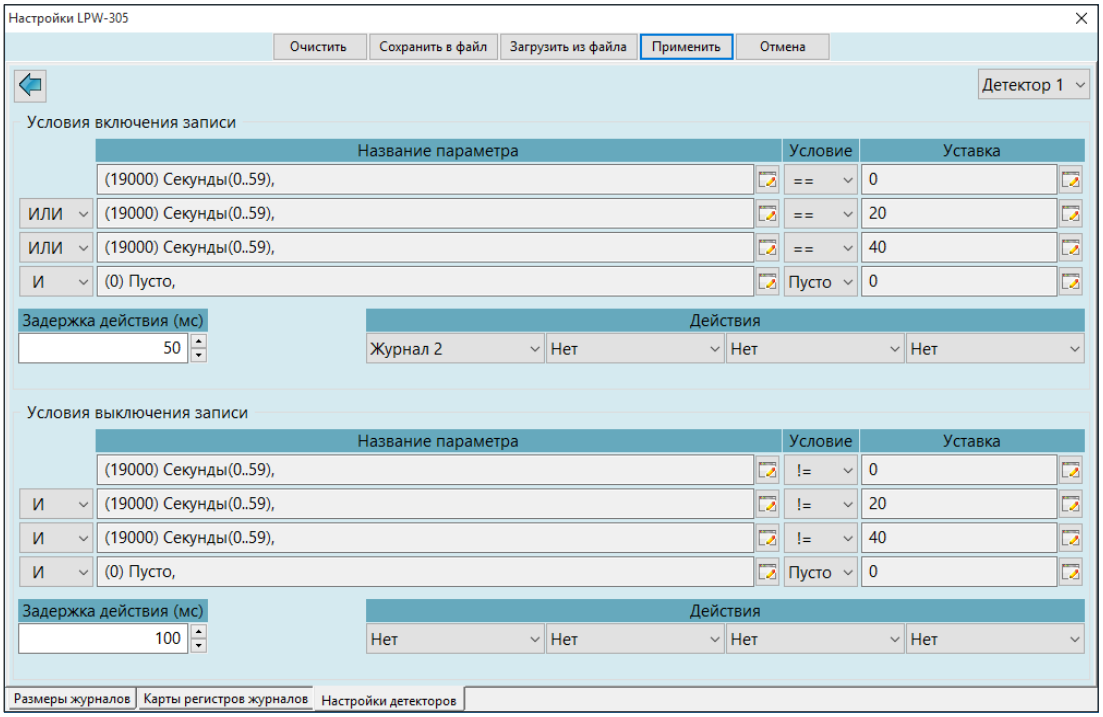
Условия выключения записи:

- значение таймера отсчета времени не равно 0 с в течение 100 мс;

или

- значение таймера отсчета времени не равно 20 с в течение 100 мс;

или

- значение таймера отсчета времени не равно 40 с в течение 100 мс;

Выполняемое действие – отсутствует. Тем не менее формирование условий выключения записи необходимо для перевода события записи в неактивное состояние и, в дальнейшем, повторения регистрации. Прибор постоянно проверяет состояние события записи и стимулом для очередной регистрации является его переход из пассивного состояния в активное.