

УТВЕРЖДАЮ

Главный инженер
АО «РТ Софт»


С. Н. Абалин

2016 г.



Комплекс программного обеспечения «Гармоника»

Консоль программно-технического комплекса системы
мониторинга и управления качеством электрической
энергии

Руководство оператора

ЛКЖТ.ЭН.50.5900-01 34 01 031

Инв. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Москва, 2016

Содержание

Введение	3
1 Запуск консоли и Авторизация пользователя.....	4
2 Структура Пользовательского интерфейса консоли.....	6
2.1 Закладка «Система».....	7
2.1.1 Описание закладки «Общие» энергообъекта	7
2.1.2 Описание закладки «Параметры связи» энергообъекта	8
2.1.3 Описание закладки «Состояние» энергообъекта	9
2.1.4 Описание закладки «Архив»	11
2.1.5 Описание закладки «Общие» пункта контроля.....	12
2.1.6 Описание закладки «Оборудование» пункта контроля	13
2.2 Описание закладки «Оборудование».....	18
2.2.1 Описание СИ ПКЭ	18
2.2.2 Описание измерительных трансформаторов	26
2.3 Описание закладки «Пределы Отклонений»	27
2.3.1 Параметры группы контроля «Общие».....	28
2.3.2 Описание закладки «Пункт контроля» группы контроля	29
2.3.3 Описание закладки «Пределы» группы контроля.....	29
2.4 Описание закладки «События»	33
2.5 Описание календаря выходных и праздничных дней	34
2.6 Сохранение и загрузка конфигурации	35
3 Задание и изменение конфигурации.....	37
3.1 Задание и Редактирование параметров энергообъекта	37
3.2 Задание пункта контроля	38
3.3 Редактирование и удаление пункта контроля.....	44
3.4 Экспорт параметров пункта контроля	45
4 Настройка диапазонов допустимых значений ПКЭ.....	46
4.1 Добавление допустимых значений отклонений напряжений.....	46
4.2 Добавление допустимых значений несимметрии и гармоник	51
4.3 Изменение уставок.....	54
5 Завершение работы консоли.....	55

ВВЕДЕНИЕ

Консоль программно-технического комплекса (далее – консоль) входит в состав комплекса программного обеспечения «Гармоника» и является прикладной программой, предназначенной для работы с конфигурацией системы мониторинга и управления качеством электрической энергии (СМиУКЭ).

Подробное описание комплекса программного обеспечения «Гармоника» (далее – программного комплекса «Гармоника», ПК «Гармоника») приведено в документе ЛКЖТ.ЭН.50.5900-01 13 01 031. Комплекс программного обеспечения «Гармоника». Описание программы.

Консоль позволяет:

- задавать, изменять, сохранять и отображать конфигурацию СМиУКЭ, включая:
 - описание параметров энергообъекта;
 - описание точек контроля качества электроэнергии (КЭ)
 - описание параметров средств измерений показателей качества электроэнергии (ПКЭ);
 - описание параметров измерительных трансформаторов тока и напряжения;
 - задание диапазонов допустимых значений ПКЭ для каждой точки контроля КЭ;
- отображать протокол работы программ, входящих в состав ПК «Гармоника»;
- отображать информацию о версиях программ, входящих в состав ПК «Гармоника».
- отображать протокол работы средств измерений (СИ) ПКЭ, входящих в состав ПТК

СМиУКЭ.

1 ЗАПУСК КОНСОЛИ И АВТОРИЗАЦИЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

Консоль (PQManager.exe) может быть запущена и остановлена по необходимости, аналогично любому приложению ОС Windows. Запуск программы осуществляется при помощи ярлыка, аналогично большинству приложений ОС Windows. При запуске программы появляется окно с запросом имени и пароля пользователя, параметрами подключения к серверу, входящему в ПК «Гармоника». Пример окна приведен на рисунке 1.

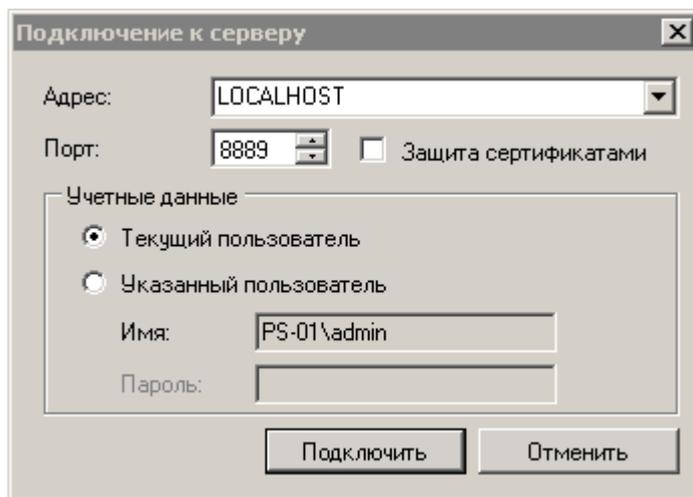


Рисунок 1. Окно подключения к серверу

Поле «Адрес» используется для указания имени контроллера, к серверу которого консоль должна подключиться. Если консоль запускается на контроллере, на котором работает сервер, то может быть введен адрес «Localhost» вместо имени контроллера.

Номер порта для подключения консоль – сервер указывается в поле «Порт». Значение номера порта определено в файле конфигурации сервера.

С целью повышения защищенности от несанкционированного доступа может быть организовано подключение консоль - сервер с использованием сертификатов, выпущенных АО «РТСофт». Для этого должен быть установлен признак «Защита сертификатами». Необходимость использования сертификатов определяется конфигурационными файлами ПК «Гармоника» при установке.

Авторизация подключения консоль-сервер может производиться от имени пользователя, авторизовавшегося при входе в ОС Windows контроллера, или от имени другого пользователя, заданного в ПК «Гармоника». Выбор варианта авторизации производится в разделе «Учетные данные». При авторизации от нового имени пользователя должны быть указаны его логин и пароль.

Подключение от имени «Указанного пользователя» как правило выполняется при необходимости внесения изменения в конфигурацию ПК «Гармоника», которое возможно только пользователями с правами администратора.

После ввода необходимых параметров подключения и нажатии кнопки «Подключить» консоль обращается к серверу ПК «Гармоника» и при успешной авторизации пользователя открывается основное окно программы, приведенное на рисунке 3.

При ошибке авторизации выводится соответствующее сообщение (рисунок 2).

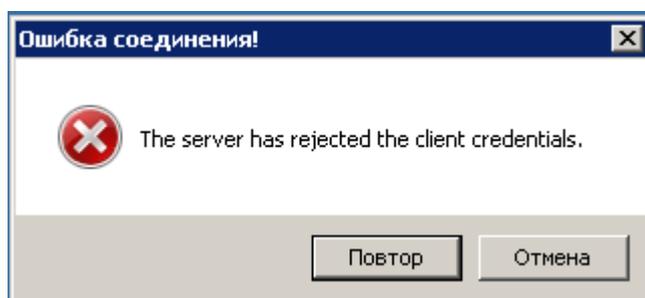


Рисунок 2. Сообщение об ошибке подключения к серверу

Для повторного ввода параметров авторизации необходимо нажать кнопку «Повтор».

В настоящем документе описание работы производится для пользователей с правами администратора. Описание разграничения прав пользователей производится в соответствующем разделе настоящего документа.

2 СТРУКТУРА ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКОГО ИНТЕРФЕЙСА КОНСОЛИ

При успешной авторизации пользователю предоставляется возможность работы с программой. Основной рабочий экран программы приведен на рисунке 3.

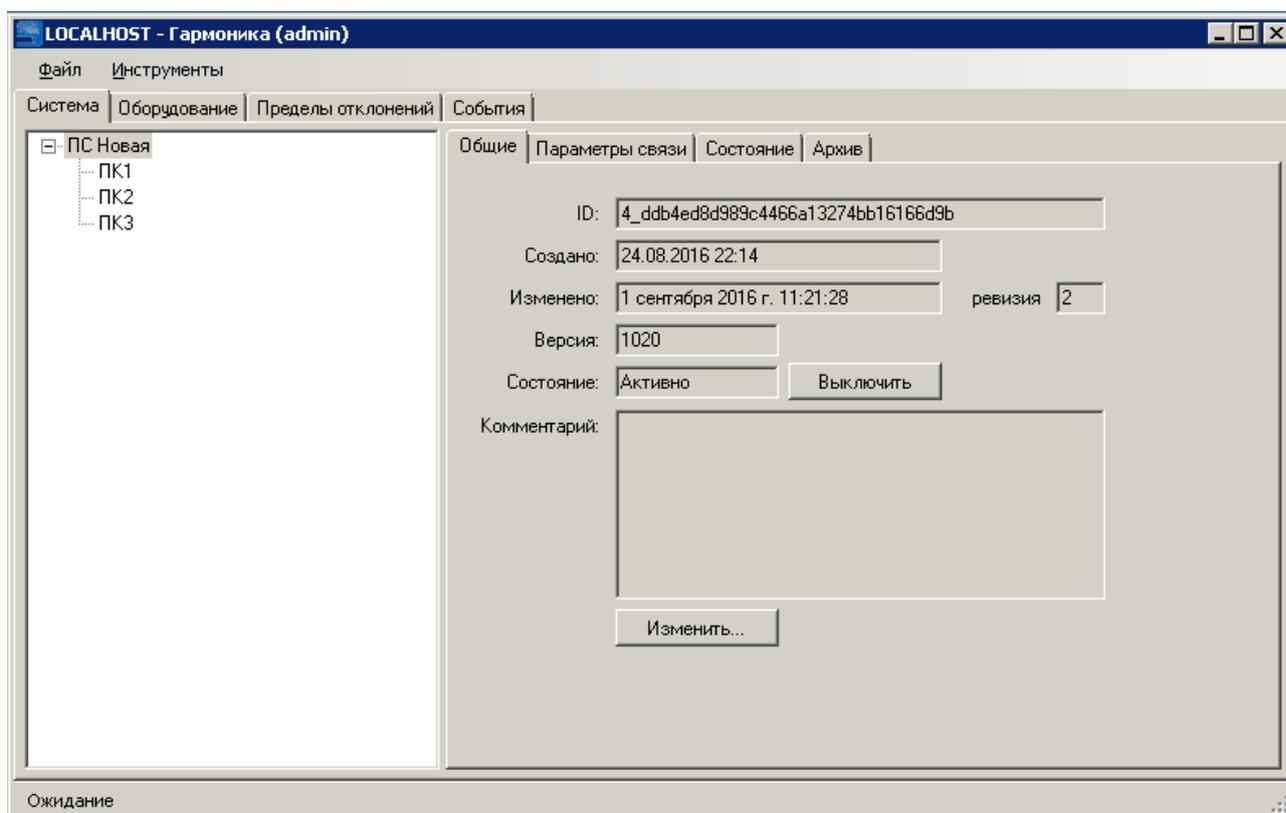


Рисунок 3. Основной рабочий экран программы

В заголовке основного рабочего экрана консоли указывается имя сервера, к которому подключена консоль, и, в скобках, имя пользователя, выполняющего работу с консолью.

Основной экран консоли включает:

- Основное меню, состоящее из пунктов «Файл» и «Инструменты»;
- Системные закладки:
 - «Система»;
 - «Оборудование»;
 - «Пределы отклонений»;
 - «События»;
- Элементы системы;
- Окно описаний.

Для просмотра значений параметров необходимо выбрать конкретную системную закладку, уточнить выбор в окне «Элементы системы» и затем перейти к просмотру требуемого параметра.

2.1 ЗАКЛАДКА «СИСТЕМА»

Пример отображения закладки «Система» приведен на рисунке 3.

В древовидной структуре «Элементы системы» отображается наименование энергообъекта и наименования пунктов контроля КЭ. Для рисунка 3:

- энергообъект – ПС Новая;
- пункты контроля - ПК1, ПК2, ПК3.

Каждому элементу, выбранному в древовидной структуре соответствует набор свойств, отображаемых в окне описаний. Свойства элементов объединены в группы.

Для уровня энергообъекта доступны следующие группы свойств (закладки):

- Общие;
- Параметры связи;
- Состояние;
- Архив.

2.1.1 Описание закладки «Общие» энергообъекта

Описание свойств энергообъекта приведено в таблице 1.

Таблица 1 – Описание свойств энергообъекта. Закладка «Общие»

Свойство	Описание	Примечание
ИД	Уникальный идентификатор ПС	Назначается в соответствии с СИМ моделью, используемой на предприятии, или в соответствии с другой, принятой на предприятии системой кодирования
Создано	Дата и время создания описания энергообъекта	
Изменено	Дата и время последнего изменения свойств энергообъекта	
Ревизия	Номер последнего изменения свойств энергообъекта	В том числе изменение состояния «Активно» / «Неактивно»
Версия	Версия программного обеспечения	
Состояние	Режим работы: - Активно – сбор данных выполняется; - Неактивно – сбор данных не выполняется	Изменение состояния производится с помощью расположенной рядом кнопки «Выключить» / «Включить»
Комментарий	Текст, используемый для дополнения свойств энергообъекта	

2.1.2 Описание закладки «Параметры связи» энергообъекта

Пример отображения закладки «Система» приведен на рисунке 4.

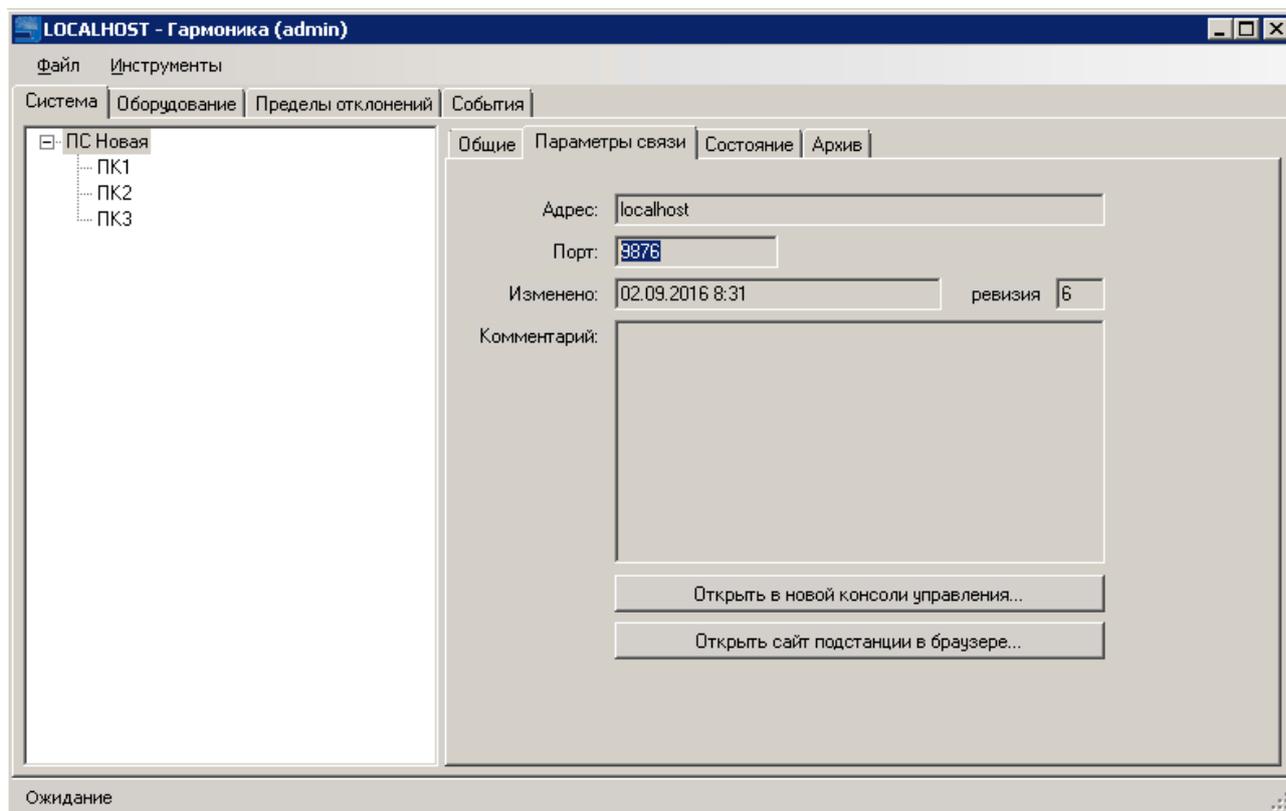


Рисунок 4. Рабочий экран закладки «Параметры связи»

Описание свойств энергообъекта приведено в таблице 2.

Таблица 2 – Описание свойств энергообъекта. Закладка «Параметры связи»

Свойство	Описание	Примечание
Адрес	IP-адрес контроллера или имя DNS),	
Порт	9876	
Изменено	Дата и время последнего изменения свойств энергообъекта	Аналогично свойству энергообъекта в таблице 1
Ревизия	Номер последнего изменения свойств энергообъекта	Аналогично свойству энергообъекта в таблице 1
Комментарий	Текст, используемый для дополнения свойств энергообъекта	Аналогично свойству энергообъекта в таблице 1

При нажатии кнопки «Открыть в новом окне консоль управления» будет запущен второй вариант консоли.

При нажатии кнопки «Открыть сайт подстанции в браузере» будет запущен веб браузер (Internet Explorer), который подключится к веб серверу энергообъекта (подстанции).

2.1.3 Описание закладки «Состояние» энергообъекта

Пример отображения закладки «Состояние» приведен на рисунке 5.

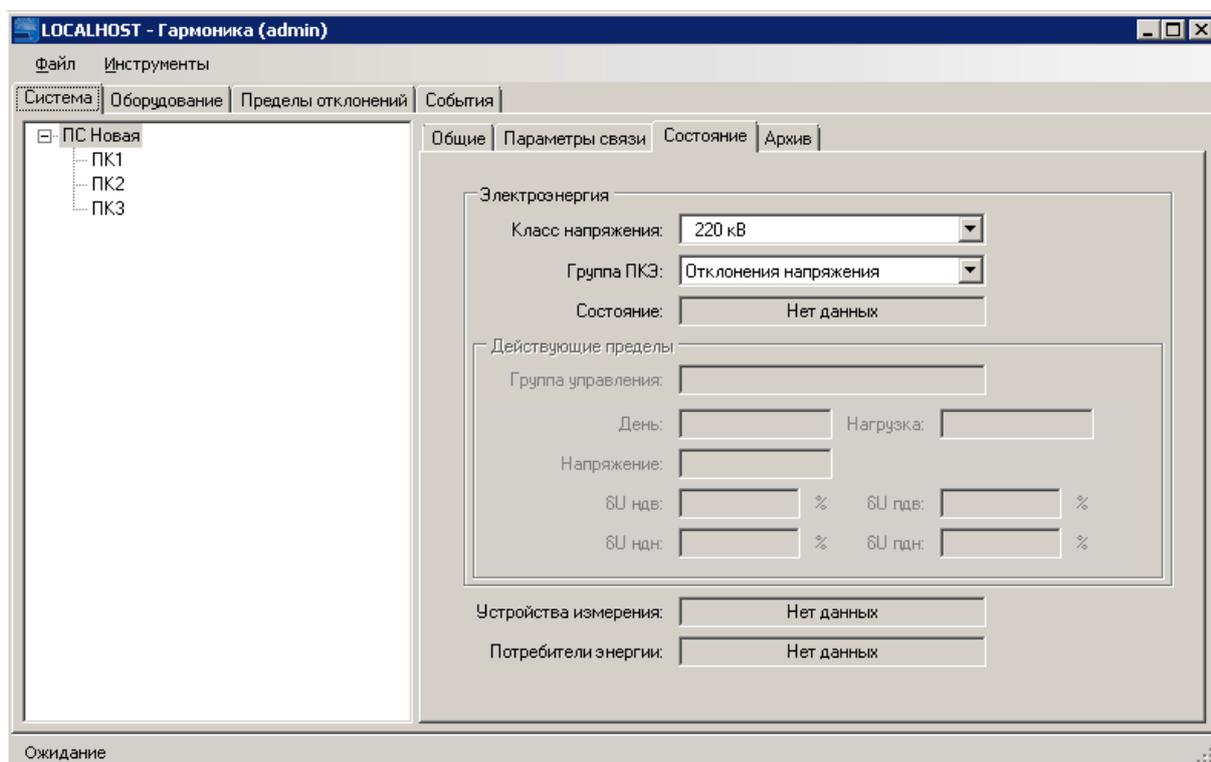


Рисунок 5. Рабочий экран закладки «Состояние»

На закладке выводится интегральная информация о результатах контроля КЭ.

При этом информация может быть структурирована как по группам показателей напряжений, так и по классам напряжений.

Используются классы напряжений, приведенные на рисунке 6.

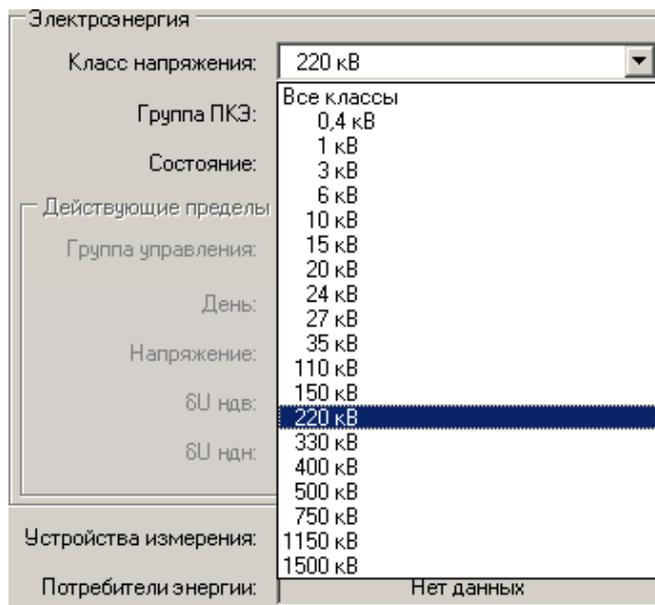


Рисунок 6. Классы напряжений»

Программа позволяет отображать информацию о соответствии заданным требованиям, как всех ПКЭ, так и отдельных ПКЭ, объединенные в группы.

Используются группы ПКЭ, приведенные на рисунке 7.

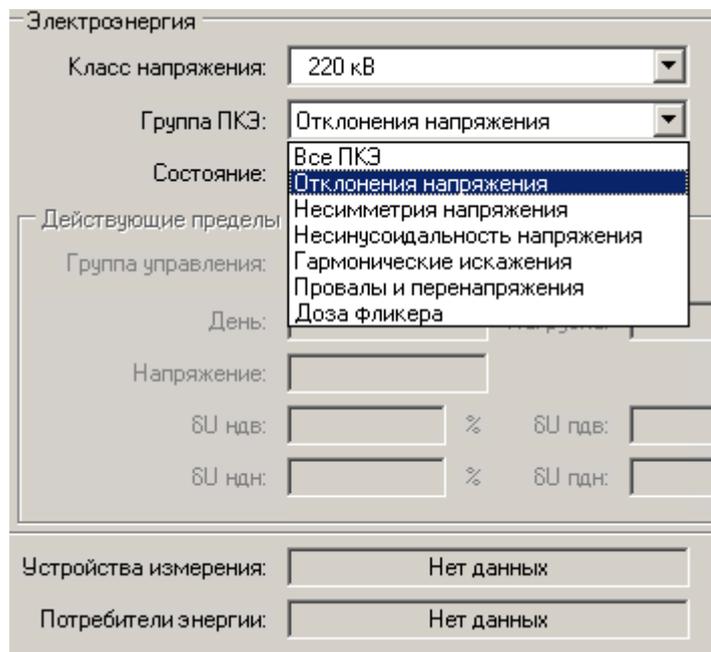


Рисунок 7. Группы ПКЭ

Описание полей закладки «Состояние» приведено в таблице 3.

Таблица 3 – Описание полей закладки «Состояние»

Свойство	Описание	Примечание
Класс напряжения	Выпадающее меню для выбора одного или всех классов напряжений	
Группа ПКЭ	Выпадающее меню для выбора одной группы ПКЭ или всех измеряемых ПКЭ	
Состояние	Информации о соответствии ПКЭ предъявляемым требованиям	Для выбранного класса напряжений и группы ПКЭ. Состояние: Соответствует / Не соответствует / Нет данных
Группа управления	Группа диапазонов допустимых значений ПКЭ	Объединенные в одну группу нормально и предельно допустимые значения ПКЭ, применяемые в одно и тоже календарное время
День	Сутки действия пределов ПКЭ (допустимых значений)	Сутки разделяются на два вида: рабочие и выходные дни

Свойство	Описание	Примечание
Нагрузка	Интервал времени суток, идентифицирующий характер потребления электроэнергии	Интервалы времени суток: - наименьших нагрузок; - первый интервал наибольших нагрузок - второй интервал наибольших нагрузок
Напряжение	Значение номинального напряжения заданное в пунктах контроля	
$\delta U_{ндв}$, $\delta U_{пдв}$, $\delta U_{ндн}$, $\delta U_{пдн}$	Диапазон допустимых значений отклонения напряжения	Определяется четырьмя значениями: - верхнее нормально допустимое - верхнее предельно допустимое - нижнее нормально допустимое - нижнее предельно допустимое
Устройства измерения	Информация о работе устройств измерений	
Потребители энергии	Информация о потребляемой мощности	

2.1.4 Описание закладки «Архив»

Закладка «Архив» предназначена для отображения наличия данных по каждому пункту контроля по каждой группе ПКЭ за выбранные сутки.

Пример отображения закладки «Архив» приведен на рисунке 8.

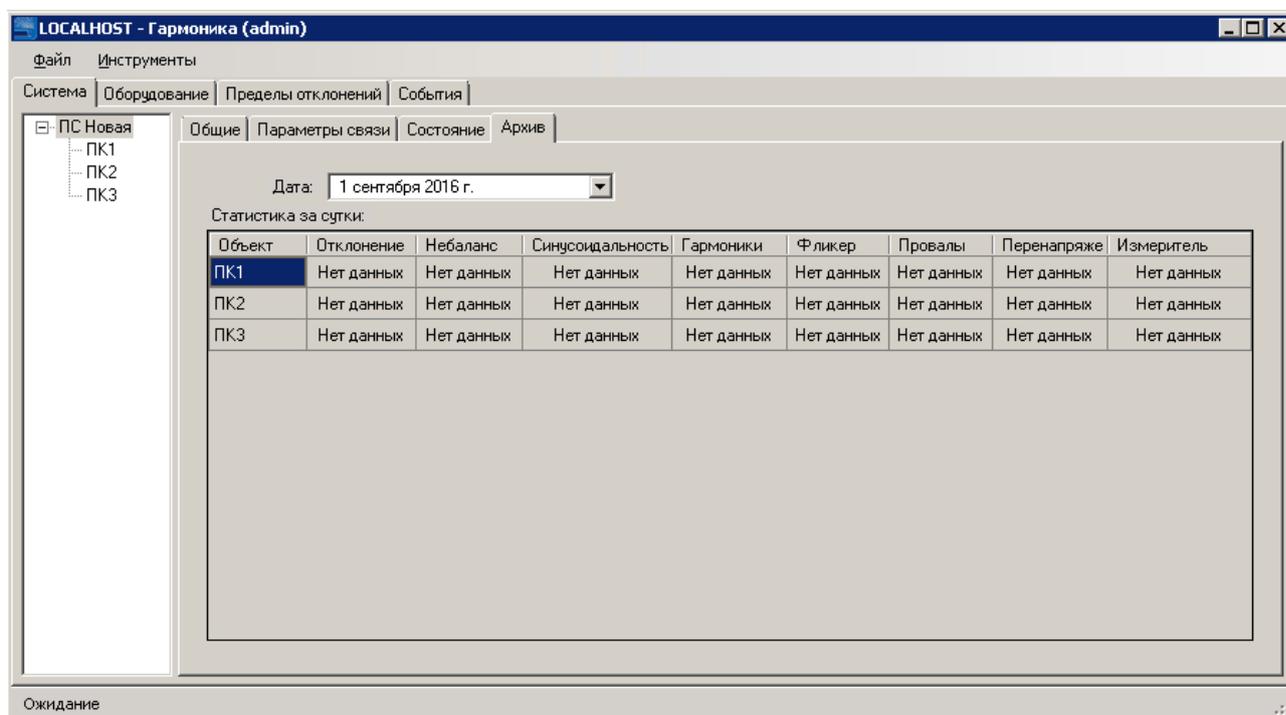


Рисунок 8. Закладка «Архив»

Выбор даты может производиться одним из способов:

- с использованием выпадающего меню - окна календаря, пример которого приведен на рисунке 9;
- непосредственным вводом значения день-месяц-год;
- с помощью клавиш «↑» и «↓», нажатие клавиши приводит к изменению значения поля, на котором установлен курсор.

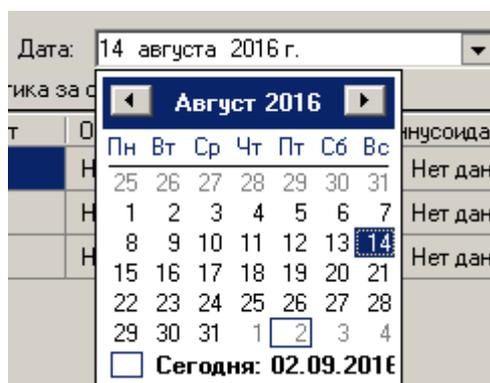


Рисунок 9. Выбор даты

2.1.5 Описание закладки «Общие» пункта контроля

При выборе в древовидной структуре пункта контроля его свойства выводятся в окне, пример которого приведен на рисунке 10.

Описание общих свойств пункта контроля приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Описание свойств пункта контроля. Закладка «Общие»

Свойство	Описание	Примечание
ID	Уникальный идентификатор пункта контроля	Назначается в соответствии с СИМ моделью, используемой на предприятии, или в соответствии с другой, принятой на предприятии системой кодирования
Создано	Дата и время создания описания пункта контроля	
Изменено	Дата и время последнего изменения свойств пункта контроля	
Ревизия	Номер последнего изменения свойств пункта контроля	В том числе изменение состояния «Активно» / «Неактивно»
Версия	Версия программного обеспечения сбора данных с приборов	
Состояние	Режим работы: - Активно – сбор данных выполняется; - Неактивно – сбор данных не выполняется	Изменение состояния производится с помощью расположенной рядом кнопки «Выключить» / «Включить»

Свойство	Описание	Примечание
Комментарий	Текст, используемый для дополнения свойств пункта контроля	
Изменить	Переход в режим изменения параметров пункта контроля	

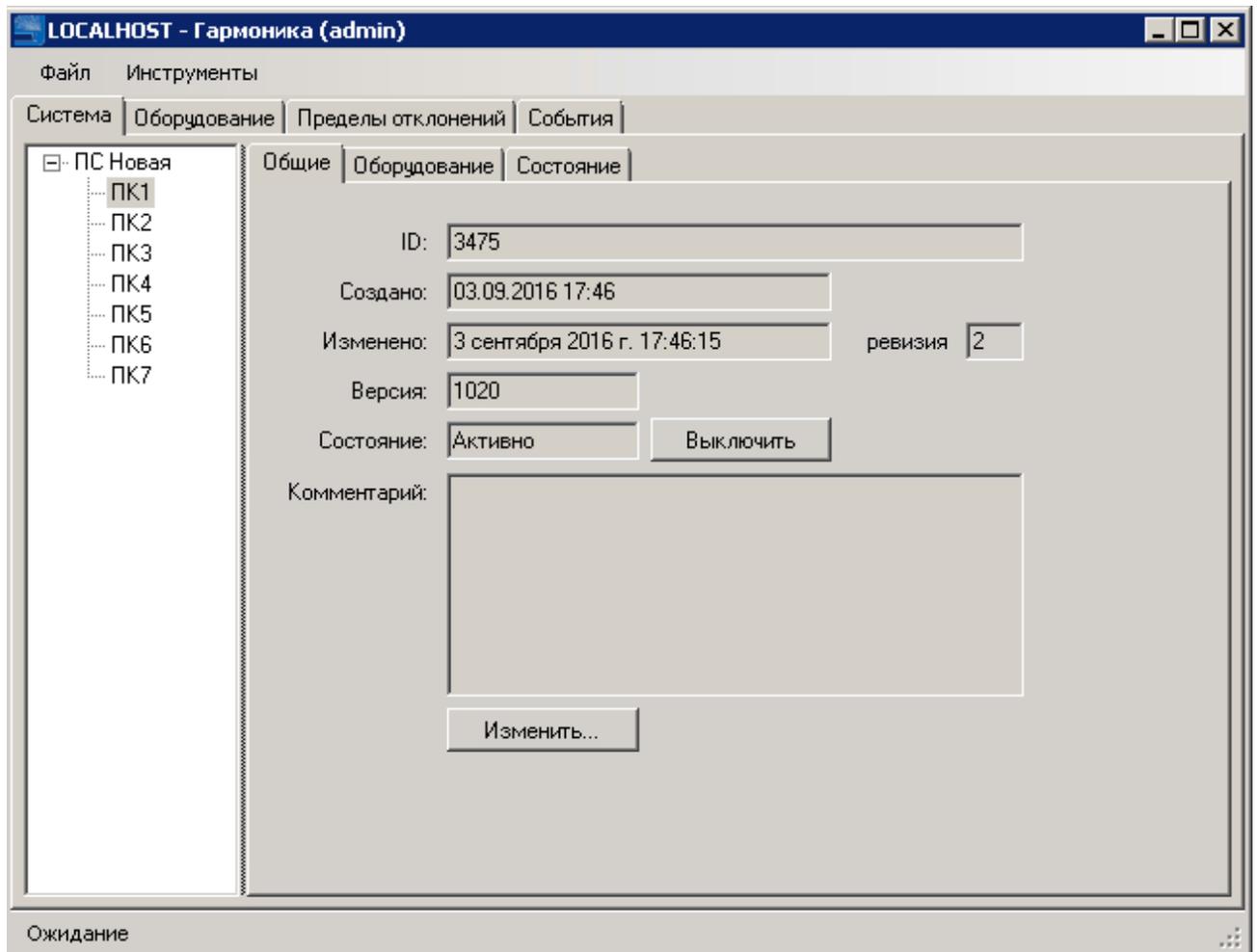


Рисунок 10. Общие свойства пункта контроля

2.1.6 Описание закладки «Оборудование» пункта контроля

На закладке «Оборудование» пункта контроля отображается вся информация о параметрах средств измерений, используемых для контроля КЭ в выбранном пункте контроля.

Информация размещена на дополнительных вкладках:

- Измерительное устройство;
- Параметры связи;
- Трансформаторы напряжения;
- Трансформаторы тока.

2.1.6.1.Закладка «Измерительное устройство»

Пример закладки «Измерительное устройство» приведен на рисунке 10.

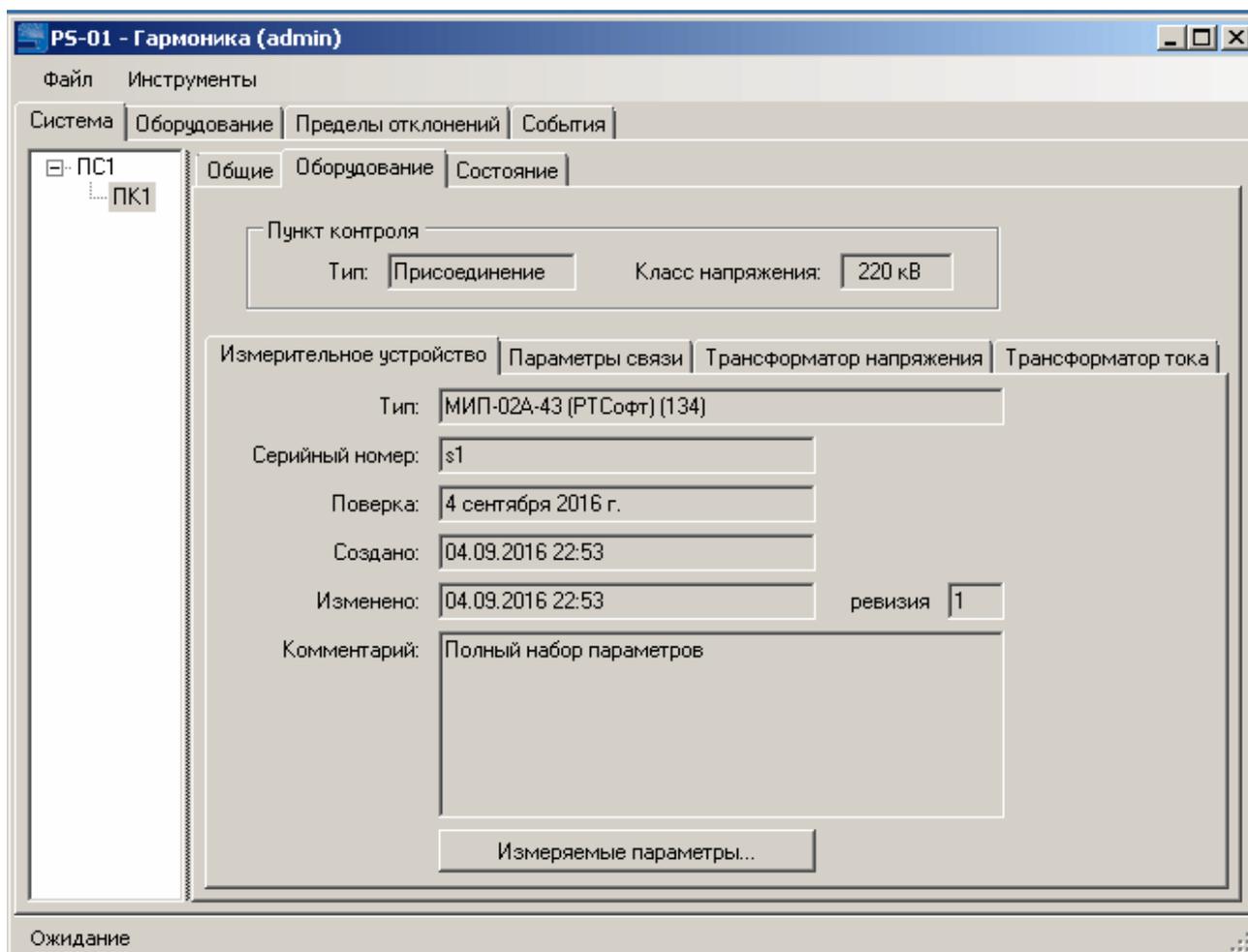


Рисунок 11. Общие свойства пункта контроля

Описание свойств прибора приведено в таблице 5.

Таблица 5 – Описание свойств прибора в пункте контроля

Свойство	Описание	Примечание
Тип	Наименование типа прибора контроля качества электроэнергии	
Серийный номер	Заводской номер прибора	
Поверка	Дата поверки прибора	
Создано	Дата и время создания описания прибора	
Изменено	Дата и время последнего изменения описания прибора	
Ревизия	Номер последнего изменения описания пункта контроля	
Комментарий	Текст, используемый для дополнения свойств пункта контроля	

Назначение многих полей аналогично описаниям, приведенным в таблице 4.

Программа поддерживает работу с несколькими типами СИ ПКЭ, тип прибора задается при начальном конфигурировании и отображается в поле «Тип».

2.1.6.2.Закладка «Параметры связи»

Программа обеспечивает обмен данными с приборами по интерфейсу Ethernet с использованием протокола МЭК-104 или http. Использование того или иного протокола обмена определяется типом прибора, а параметры, значения которых необходимы для обмена данными, отображаются на закладке «Параметры связи».

Пример закладки «Параметры связи» приведен на рисунке 10.

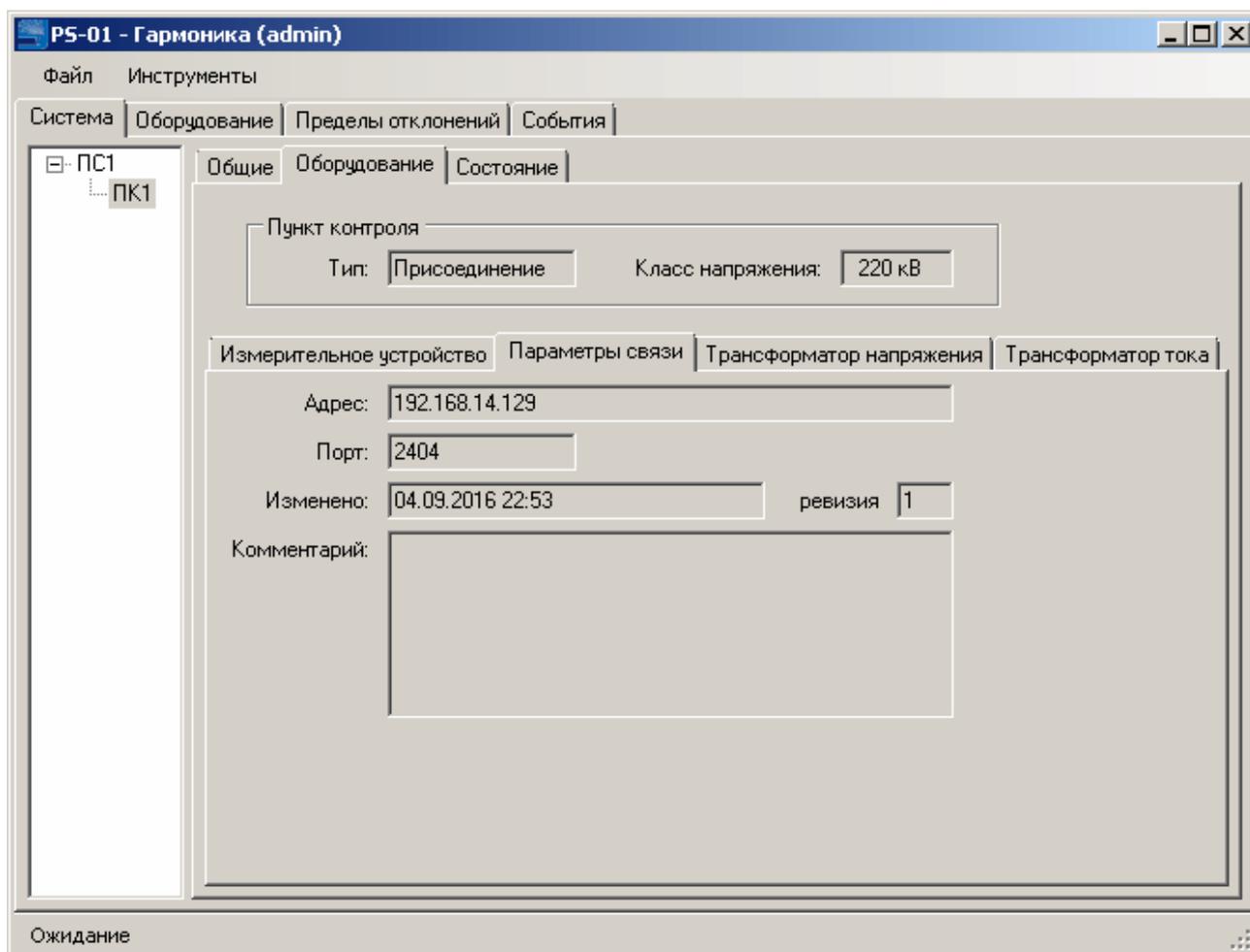


Рисунок 12. Параметры связи

В поле «Адрес» отображается IP адрес прибора, а в поле «Порт» - номер порта, используемого для обмена данными по протоколу МЭК-104.

По умолчанию при обмене данными по МЭК-104 используется порт 2404, но программа может работать, используя дугой номер порта, номер которого указан в этом поле.

Назначение остальных полей описано ранее.

2.1.6.3.Закладки «Трансформатор напряжения» и «Трансформатор тока»

Для создания полной модели измерений в программе задаются параметры измерительных трансформаторов напряжения и тока.

Кроме типа измерительного трансформаторов (поле «Тип»), указываются следующие данные:

- «Серийный номер» в соответствующем поле;
- дата последней поверки в поле «Поверка».

Пример закладок «Трансформатор напряжения» и «Трансформатор тока» приведены на рисунках 13 и 14.

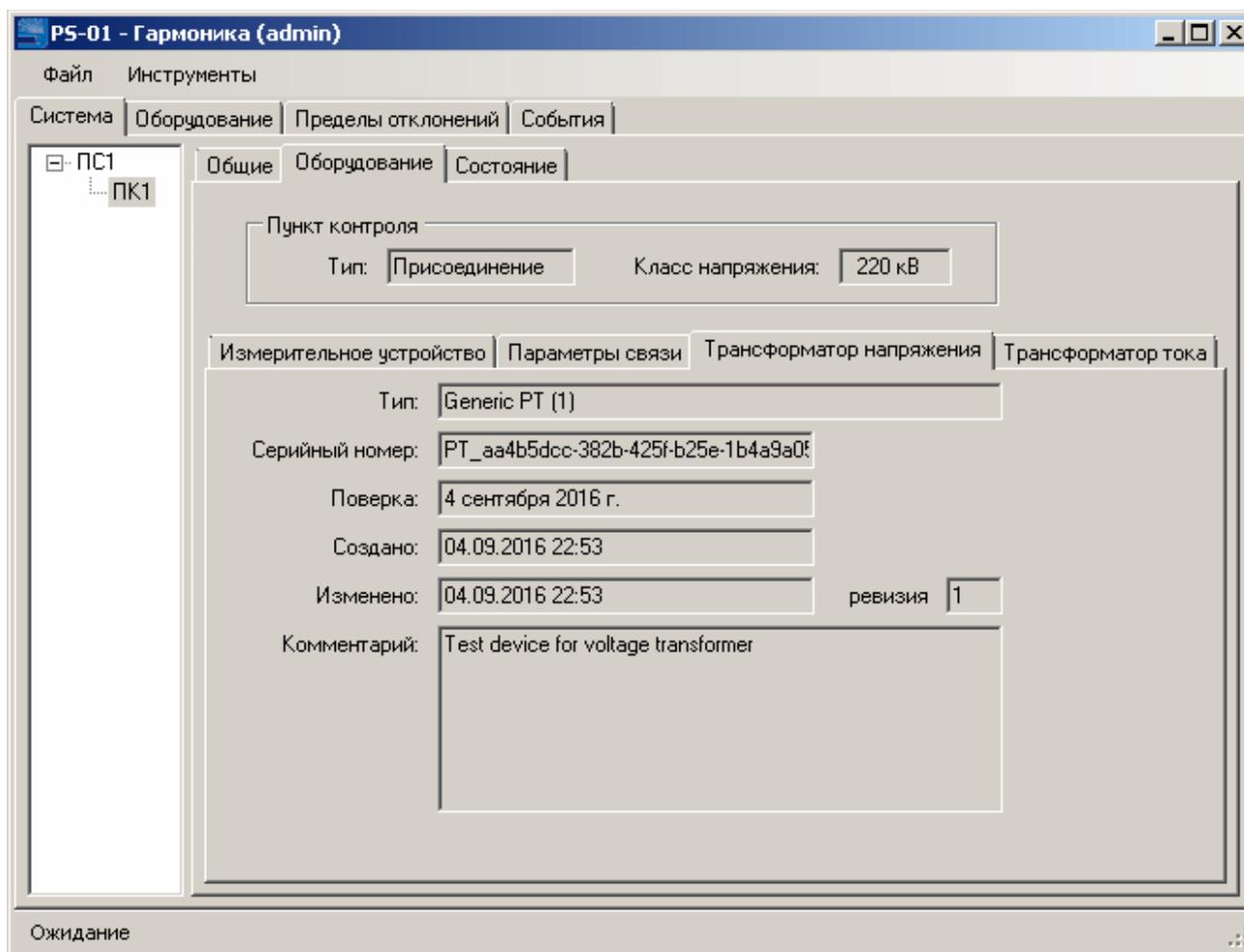


Рисунок 13. Трансформатор напряжения

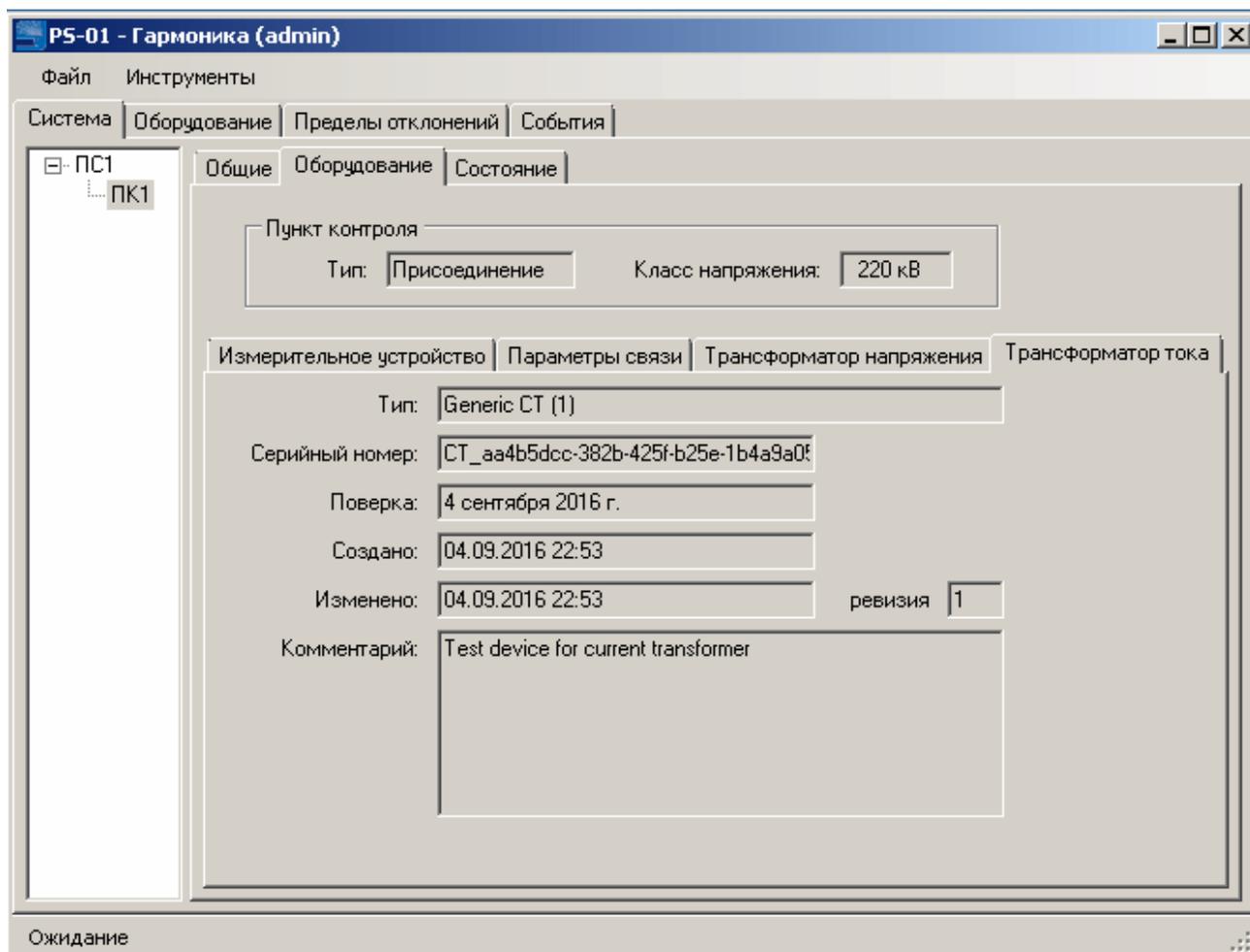


Рисунок 14. Трансформатор тока

Контроль работы прибора и соответствие результатов измерений ПКЭ заданным требованиям выполняется на закладке «Состояние».

Данные на закладке отображаются аналогично представлению данных о результатах контроля по всему энергообъекту в целом (рисунок 5). Единственным отличием является недоступность для редактирования поля «Класс напряжения» в связи с тем, что значение параметра однозначно задано для каждого пункта контроля

Пример закладки «Состояние» пункта контроля» приведен на рисунке 15.

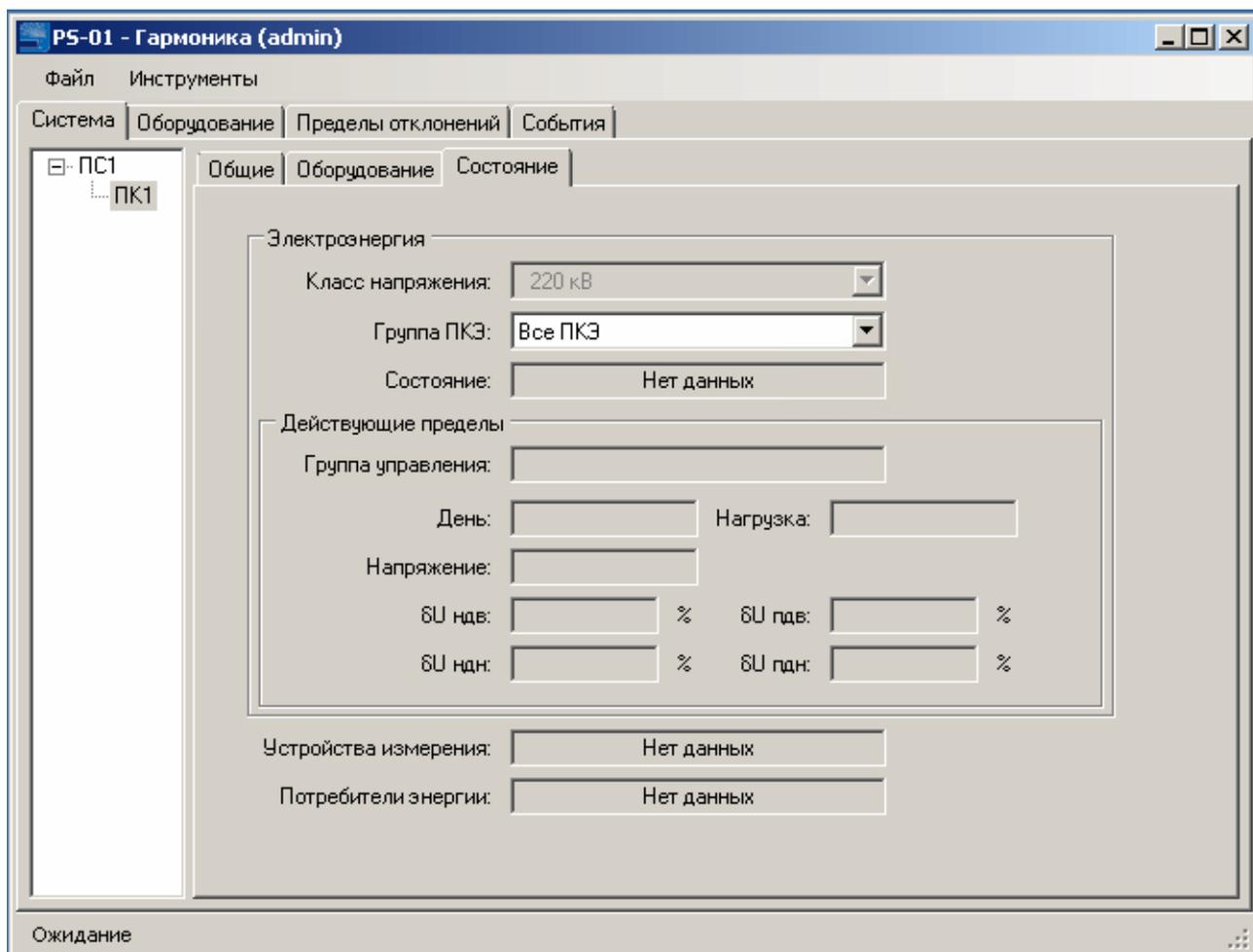


Рисунок 15. Состояние пункта контроля

2.2 ОПИСАНИЕ ЗАКЛАДКИ «ОБОРУДОВАНИЕ»

Нормативно-справочная информация системы задается и отображается в разделе «Оборудование» на одноименной закладке, пример которой приведен на рисунке 16.

В данном разделе отображаются все типы средств измерений, используемых в программном обеспечении.

Информация распределена по двум группам:

- Средства измерений – вторичные СИ ПКЭ (рисунок 16);
- Измерительные трансформаторы (рисунок 17).

2.2.1 Описание СИ ПКЭ

Описание параметров СИ ПКЭ приведено на двух закладках «Общие» и «Параметры».

На закладке «Общие», как приведено на рисунке 16, отображается:

- информация об идентификаторе прибора, присвоенная в соответствии с системой кодирования, принятой на предприятии;

- дата создания и редактирования описания СИ ПКЭ;
- версия описания СИ ПКЭ;
- комментарии.

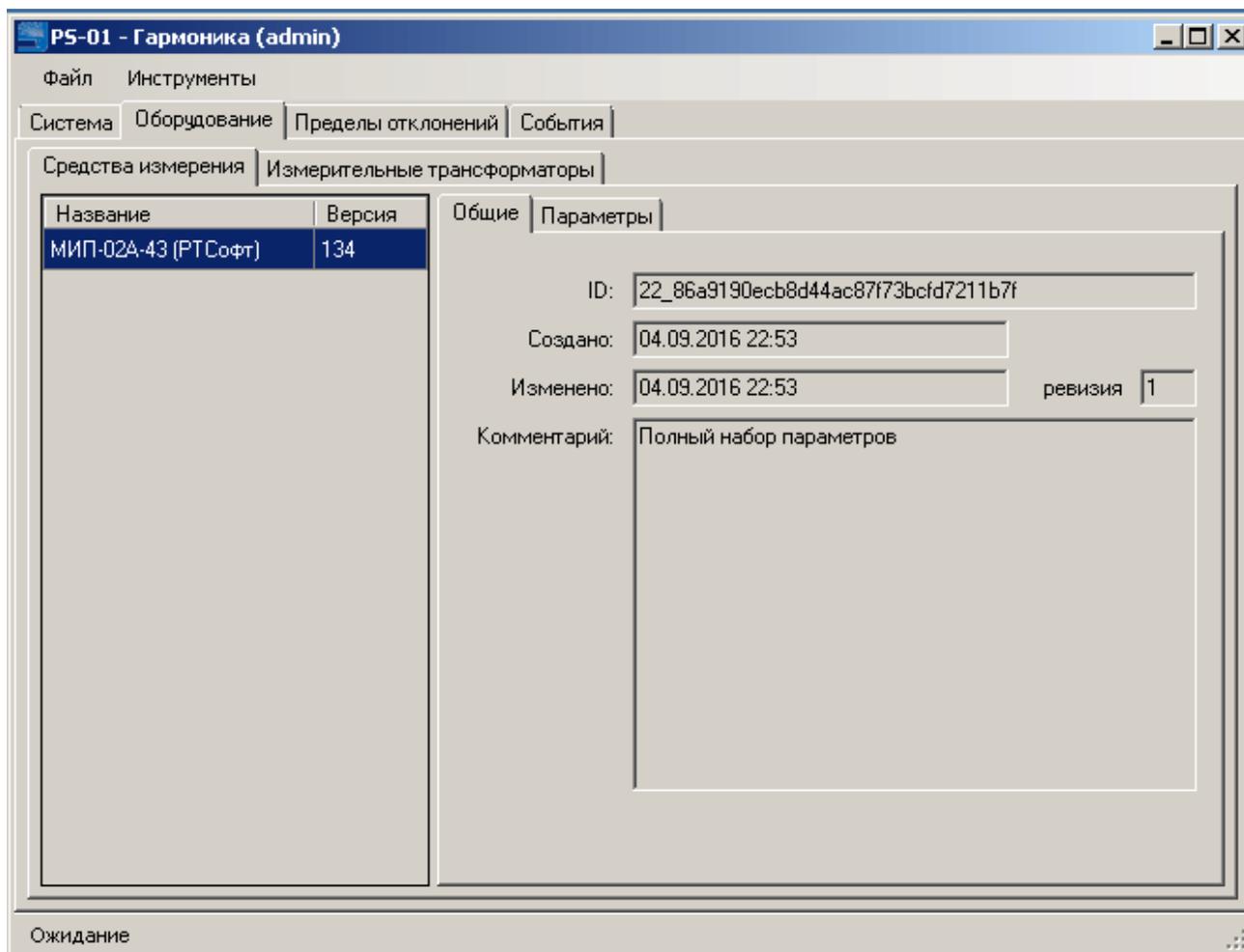


Рисунок 16. Общие свойства пункта контроля

Перечень показателей качества электроэнергии, характеристик тока, напряжения и мощности, фазовых характеристик, которые могут быть получены с СИ ПКЭ приведен на закладке «Параметр». Перечень задается для каждого типа СИ ПКЭ и не может быть изменен.

Перечень параметров, работа с которыми поддерживается программой, приведен в таблице 6.

Таблица 6 – Перечень параметров СИ ПКЭ

Усл. обозн.	Ед. изм	Наименование
PStф		Кратковременная доза фликера фазного напряжения
PLтф		Длительная доза фликера фазного напряжения
PStмф		Кратковременная доза фликера междуфазного напряжения
PLтмф		Длительная доза фликера междуфазного напряжения
F	Гц	Частота

Усл. обозн.	Ед. изм	Наименование
ΔF	Гц	Отклонение частоты
U_{ϕ}	В	Среднеквадратическое значение напряжения
$U_{\phi(1)}$	В	Среднеквадратическое значение напряжения первой гармоники
$U_{\phi(n)}$	В	Среднеквадратическое значение n-й гармонической составляющей напряжения
$U_{\phi i(m)}$	В	Среднеквадратическое значение m-й интергармонической составляющей напряжения
KU_{ϕ}	%	Суммарный коэффициент гармонических составляющих напряжения
δU_{ϕ}	%	Установившееся отклонение напряжения
$KU_{\phi(n)}$	%	Коэффициент n-й гармонической составляющей напряжения
$KU_{\phi i(m)}$	%	Коэффициент m-й интергармонической составляющей напряжения
$\varphi U_{\phi(1)}$	град.	Угол между векторами напряжения первой гармоники
$\varphi U_{\phi(n)}$	град.	Угол между векторами напряжения n-й гармоники
$\delta U_{\phi(+)}$	%	Положительное отклонение напряжения
$\delta U_{\phi(-)}$	%	Отрицательное отклонения напряжения
$U_{m\phi}$	В	Среднеквадратическое значение напряжения
$U_{m\phi(1)}$	В	Среднеквадратическое значение напряжения первой гармоники
$U_{m\phi(n)}$	В	Среднеквадратическое значение n-й гармонической составляющей напряжения
$U_{m\phi i(m)}$	В	Среднеквадратическое значение m-й интергармонической составляющей напряжения
$KU_{m\phi}$	%	Суммарный коэффициент гармонических составляющих напряжения
$\delta U_{m\phi}$	%	Установившееся отклонение напряжения
$KU_{m\phi(n)}$	%	Коэффициент n-й гармонической составляющей напряжения
$KU_{m\phi i(m)}$	%	Коэффициент m-й интергармонической составляющей напряжения
$\varphi U_{m\phi(1)}$	град.	Угол между векторами напряжения первой гармоники
$\varphi U_{m\phi(n)}$	град.	Угол между векторами напряжения n-й гармоники
$\delta U_{m\phi(+)}$	%	Положительное отклонение напряжения
$\delta U_{m\phi(-)}$	%	Отрицательное отклонения напряжения
$U_{\text{посл.}}$	В	Среднеквадратическое значение напряжения, нулевая/прямая/обратная последовательность
$\delta U_{\text{посл.}}$	%	Установившееся отклонение напряжения, прямая последовательность
$K_{\text{посл.}U}$	%	Коэффициент несимметрии напряжения, нулевая/обратная последовательность
P	кВт	Активная трехфазная мощность
$P(1)$	кВт	Активная трехфазная мощность первой гармоники
$P(n)$	кВт	Активная трехфазная мощность n-й гармонической составляющей
Q	квар	Реактивная трехфазная мощность

Усл. обозн.	Ед. изм	Наименование
Q(1)	квар	Реактивная трехфазная мощность первой гармоники
Q(n)	квар	Реактивная трехфазная мощность n-й гармонической составляющей
S	кВА	Полная трехфазная мощность
S(1)	кВА	Полная трехфазная мощность первой гармоники
S(n)	кВА	Полная трехфазная мощность n-й гармонической составляющей
Км	%	Коэффициент мощности трехфазный
Iф	А	Среднеквадратическое значение силы тока
Iф(1)	А	Среднеквадратическое значение силы тока первой гармоники
Iф(n)	А	Среднеквадратическое значение n-й гармонической составляющей тока
Iфи(m)	А	Среднеквадратическое значение m-й интергармонической составляющей тока
КИф	%	Суммарный коэффициент гармонических составляющих тока
КИф(n)	%	Коэффициент n-й гармонической составляющей тока
КИфи(m)	%	Коэффициент m-й интергармонической составляющей тока
Pф	кВт	Активная мощность
Pф(1)	кВт	Активная мощность первой гармоники
Pф(n)	кВт	Активная мощность n-й гармонической составляющей
Qф	кВАр	Реактивная мощность
Qф(1)	кВАр	Реактивная мощность первой гармоники
Qф(n)	кВАр	Реактивная мощность n-й гармонической составляющей
Sф	кВА	Полная мощность
Sф(1)	кВА	Полная мощность первой гармоники
Sф(n)	кВА	Полная мощность n-й гармонической составляющей
Кмф	%	Коэффициент мощности
φIф(1)	град.	Угол между векторами тока первой гармоники
φIф(n)	град.	Угол между векторами тока n-й гармоники
φUIф(1)	град.	Угол фазового сдвига между током и напряжением
φUIф(n)	град.	Угол фазового сдвига между n-ми гармоническими составляющими тока и напряжения
Iпосл.	А	Среднеквадратическое значение силы тока, нулевая/прямая/обратная последовательность
Кпосл. I	%	Коэффициент несимметрии тока, нулевая/обратная последовательность
Pпосл.	кВт	Активная мощность первой гармоники, нулевая/прямая/обратная последовательность
Qпосл.	кВАр	Реактивная мощность первой гармоники, нулевая/прямая/обратная последовательность
Sпосл.	кВА	Полная мощность первой гармоники, нулевая/прямая/обратная последовательность

Усл. обозн.	Ед. изм	Наименование
$\varphi_{U\text{Посл.}}$	град.	Угол фазового сдвига между током и напряжением, нулевая/прямая/обратная последовательность
K_M	%	Коэффициент мощности трехфазный
W_+	кВт*ч	Активная энергия прямая
$W(1)_+$	кВт*ч	Активная энергия первой гармоники прямая
VAR_+	кВАр*ч	Реактивная энергия прямая
$VAR(1)_+$	кВАр*ч	Реактивная энергия первой гармоники прямая
W_-	кВт*ч	Активная энергия обратная
$W(1)_-$	кВт*ч	Активная энергия первой гармоники обратная
VAR_-	кВАр*ч	Реактивная энергия обратная
$VAR(1)_-$	кВАр*ч	Реактивная энергия первой гармоники обратная
I_φ	А	Среднеквадратическое значение силы тока
$I_\varphi(1)$	А	Среднеквадратическое значение силы тока первой гармоники
$I_\varphi(n)$	А	Среднеквадратическое значение n-й гармонической составляющей тока
$I_\varphi i(m)$	А	Среднеквадратическое значение m-й интергармонической составляющей тока
$K_{I\varphi}$	%	Суммарный коэффициент гармонических составляющих тока
$K_{I\varphi}(n)$	%	Коэффициент n-й гармонической составляющей тока
$K_{I\varphi i(m)}$	%	Коэффициент m-й интергармонической составляющей тока
P_φ	кВт	Активная мощность
$P_\varphi(1)$	кВт	Активная мощность первой гармоники
$P_\varphi(n)$	кВт	Активная мощность n-й гармонической составляющей
Q_φ	кВАр	Реактивная мощность
$Q_\varphi(1)$	кВАр	Реактивная мощность первой гармоники
$Q_\varphi(n)$	кВАр	Реактивная мощность n-й гармонической составляющей
S_φ	кВА	Полная мощность
$S_\varphi(1)$	кВА	Полная мощность первой гармоники
$S_\varphi(n)$	кВА	Полная мощность n-й гармонической составляющей
$K_{M\varphi}$	%	Коэффициент мощности
$\varphi_{I\varphi(1)}$	град.	Угол между векторами тока первой гармоники
$\varphi_{I\varphi(n)}$	град.	Угол между векторами тока n-й гармоники
$\varphi_{UI\varphi(1)}$	град.	Угол фазового сдвига между током и напряжением
$\varphi_{UI\varphi(n)}$	град.	Угол фазового сдвига между n-ми гармоническими составляющими тока и напряжения
Посл.	А	Среднеквадратическое значение силы тока, нулевая/прямая/обратная последовательность

Усл. обозн.	Ед. изм	Наименование
$K_{\text{посл. I}}$	%	Коэффициент несимметрии тока, нулевая/обратная последовательность
$P_{\text{посл.}}$	кВт	Активная мощность первой гармоники, нулевая/прямая/обратная последовательность
$Q_{\text{посл.}}$	кВАр	Реактивная мощность первой гармоники, нулевая/прямая/обратная последовательность
$S_{\text{посл.}}$	кВА	Полная мощность первой гармоники, нулевая/прямая/обратная последовательность
$\varphi_{\text{Uпосл.}}$	град.	Угол фазового сдвига между током и напряжением, нулевая/прямая/обратная последовательность
$W_{\text{посл.+}}$	кВт*ч	Активная энергия первой гармоники прямая, прямая последовательность
$VAR_{\text{посл.+}}$	квар*ч	Реактивная энергия первой гармоники прямая, прямая последовательность
$W_{\text{посл.-}}$	кВт*ч	Активная энергия первой гармоники обратная, прямая последовательность
$VAR_{\text{посл.-}}$	квар*ч	Реактивная энергия первой гармоники обратная, прямая последовательность
$\delta U_{\text{ф}}$	%	Установившееся отклонение напряжения
$\delta U_{\text{ф}}$	%	Установившееся отклонение напряжения
$\delta U_{\text{ф}}$	%	Установившееся отклонение напряжения
$\delta U_{\text{ф}}$	%	Установившееся отклонение напряжения
$\delta U_{\text{ф}}$	%	Установившееся отклонение напряжения
$K_{\text{Uф}}$	%	Суммарный коэффициент гармонических составляющих напряжения
$K_{\text{Uф}(n)}$	%	Коэффициент n-й гармонической составляющей напряжения
$\delta U_{\text{ф}(+)}$	%	Положительное отклонение напряжения
$\delta U_{\text{ф}(+)}$	%	Положительное отклонение напряжения
$\delta U_{\text{ф}(+)}$	%	Положительное отклонение напряжения
$\delta U_{\text{ф}(+)}$	%	Положительное отклонение напряжения
$\delta U_{\text{ф}(+)}$	%	Положительное отклонение напряжения
$\delta U_{\text{ф}(-)}$	%	Отрицательное отклонения напряжения
$\delta U_{\text{ф}(-)}$	%	Отрицательное отклонения напряжения
$\delta U_{\text{ф}(-)}$	%	Отрицательное отклонения напряжения
$\delta U_{\text{ф}(-)}$	%	Отрицательное отклонения напряжения
$\delta U_{\text{ф}(-)}$	%	Отрицательное отклонения напряжения
$P_{\text{St ф}}$		Кратковременная доза фликера
$P_{\text{Lt ф}}$		Длительная доза фликера
$\delta U_{\text{мф}}$	%	Установившееся отклонение напряжения
$\delta U_{\text{мф}}$	%	Установившееся отклонение напряжения
$\delta U_{\text{мф}}$	%	Установившееся отклонение напряжения

Усл. обозн.	Ед. изм	Наименование
$\delta U_{\text{мф}}$	%	Установившееся отклонение напряжения
$\delta U_{\text{мф}}$	%	Установившееся отклонение напряжения
$K U_{\text{мф}}$	%	Суммарный коэффициент гармонических составляющих напряжения
$K U_{\text{мф}}(n)$	%	Коэффициент n-й гармонической составляющей напряжения
$\delta U_{\text{мф}}(+)$	%	Положительное отклонение напряжения
$\delta U_{\text{мф}}(+)$	%	Положительное отклонение напряжения
$\delta U_{\text{мф}}(+)$	%	Положительное отклонение напряжения
$\delta U_{\text{мф}}(+)$	%	Положительное отклонение напряжения
$\delta U_{\text{мф}}(+)$	%	Положительное отклонение напряжения
$\delta U_{\text{мф}}(-)$	%	Отрицательное отклонения напряжения
$\delta U_{\text{мф}}(-)$	%	Отрицательное отклонения напряжения
$\delta U_{\text{мф}}(-)$	%	Отрицательное отклонения напряжения
$\delta U_{\text{мф}}(-)$	%	Отрицательное отклонения напряжения
$\delta U_{\text{мф}}(-)$	%	Отрицательное отклонения напряжения
PSt мф		Кратковременная доза фликера
PLt мф		Длительная доза фликера
$\delta U_{\text{посл.}}$	%	Установившееся отклонение напряжения, прямая последовательность
$\delta U_{\text{посл.}}$	%	Установившееся отклонение напряжения, прямая последовательность
$\delta U_{\text{посл.}}$	%	Установившееся отклонение напряжения, прямая последовательность
$\delta U_{\text{посл.}}$	%	Установившееся отклонение напряжения, прямая последовательность
$\delta U_{\text{посл.}}$	%	Установившееся отклонение напряжения, прямая последовательность
$K_{\text{посл.}} U$	%	Коэффициент несимметрии напряжения, нулевая/обратная последовательность
Δf	Гц	Отклонение частоты
$\delta U_{\text{ф}}$	%	Установившееся отклонение напряжения
$K U_{\text{ф}}$	%	Суммарный коэффициент гармонических составляющих напряжения
$K U_{\text{ф}}(n)$	%	Коэффициент n-й гармонической составляющей напряжения
$\delta U_{\text{ф}}(+)$	%	Положительное отклонение напряжения
$\delta U_{\text{ф}}(-)$	%	Отрицательное отклонения напряжения
$\delta U_{\text{мф}}$	%	Установившееся отклонение напряжения
$K U_{\text{мф}}$	%	Суммарный коэффициент гармонических составляющих напряжения
$K U_{\text{мф}}(n)$	%	Коэффициент n-й гармонической составляющей напряжения
$\delta U_{\text{мф}}(-)$	%	Отрицательное отклонения напряжения
$\delta U_{\text{посл.}}$	%	Установившееся отклонение напряжения, прямая последовательность

Усл. обозн.	Ед. изм	Наименование
К _{посл.У}	%	Коэффициент несимметрии напряжения, нулевая/обратная последовательность
State		Состояние устройства
пр U		Трехфазное прерывание напряжения
п U		Трехфазный провал напряжения
пер U		Временное трехфазное перенапряжение
пр U _ф		Прерывание напряжения
п U _ф		Провал напряжения
пер U _ф		Временное перенапряжение
пр U _{мф}		Прерывание напряжения
п U _{мф}		Провал напряжения
пер U _{мф}		Временное перенапряжение
пр U _{мф}		Прерывание междуфазных напряжений
п U _{мф}		Провал междуфазных напряжений
пер U _{мф}		Временное междуфазное перенапряжение

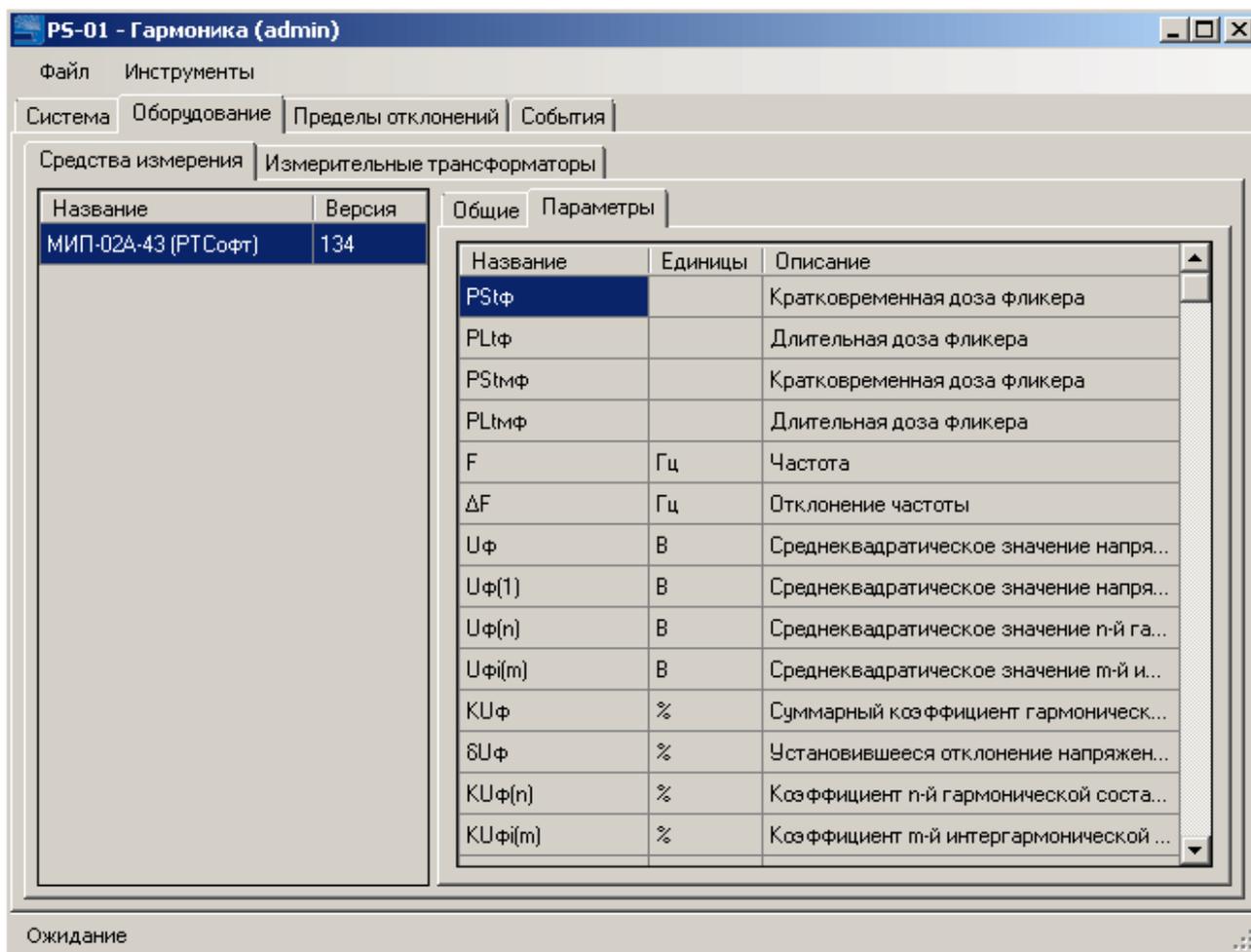


Рисунок 17. Перечень параметров, измеряемых СИ ПКЭ

2.2.2 Описание измерительных трансформаторов

Описание параметров измерительных трансформаторов включает только их наименование и идентификатор.

Пример вывода информации приведен на рисунке 18.

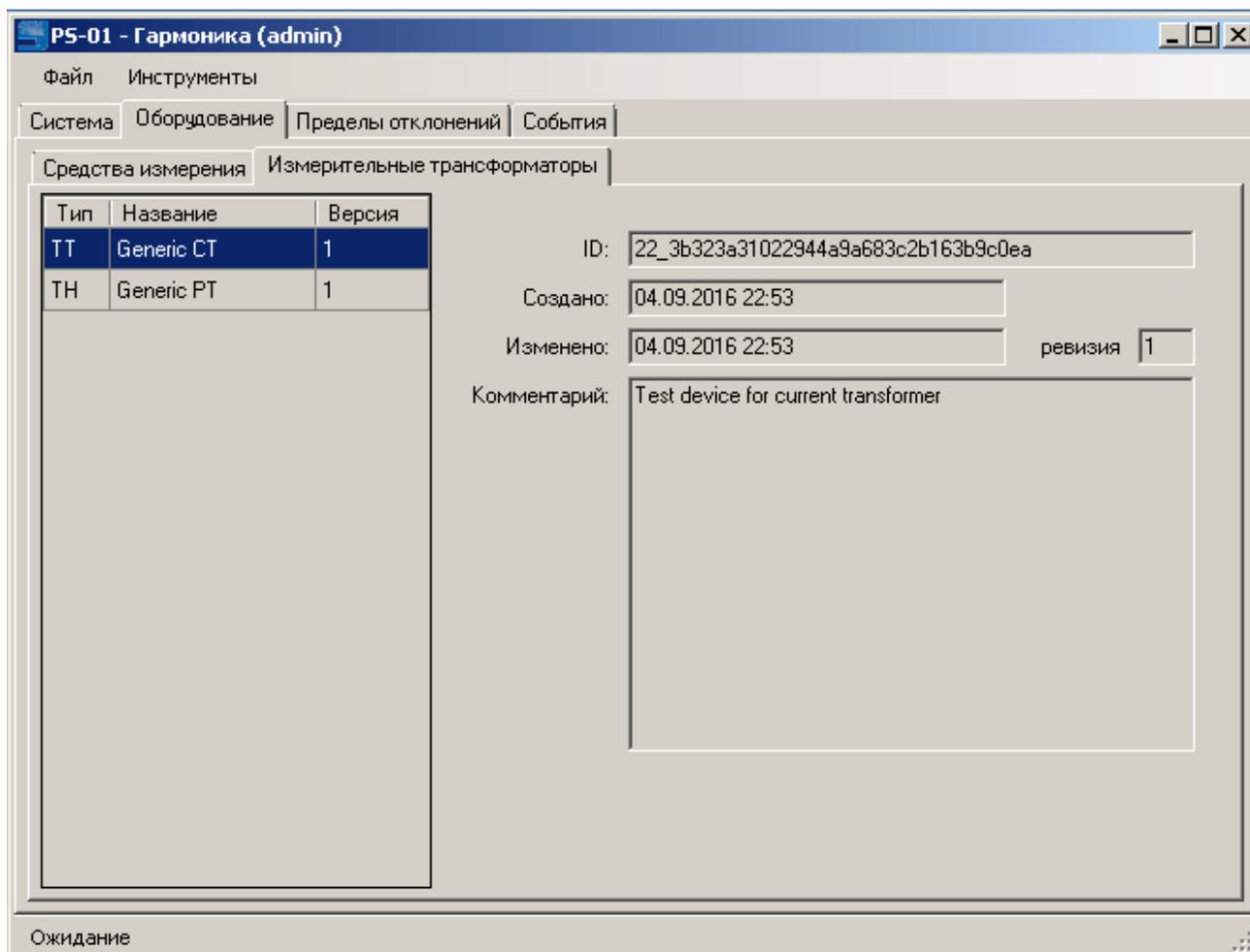


Рисунок 18. Параметры измерительных трансформаторов

2.3 ОПИСАНИЕ ЗАКЛАДКИ «ПРЕДЕЛЫ ОТКЛОНЕНИЙ»

Диапазоны допустимых значений ПКЭ задаются и контролируются в закладке «Пределы отклонений».

Для удобства эксплуатации ПКЭ объединяются в группы контроля, которые затем соотносятся с пунктами контроля. Указанный подход позволяет сократить затраты на задание границ допустимых значений контролируемых параметров.

Как правило группы контроля создаются для разных уровней напряжения, для которых в соответствии с действующими нормативными документами задаются разные диапазоны допустимых значений. Это в первую очередь относится к нормально и предельно допустимым значениям коэффициентов гармонических искажений напряжения, суммарным коэффициентам искажения синусоидальности напряжения.

Допустимые значения установившихся отклонений напряжения, как правило, могут быть объединены в одну группу контроля только для пунктов контроля одного объекта и для одного уровня напряжения.

Информация по группам контроля отображается в трех закладках:

- Общие;
- Пункты контроля;
- Пределы.

2.3.1 Параметры группы контроля «Общие»

Пример вывода общей информации по группе контроля приведен на рисунке 19.

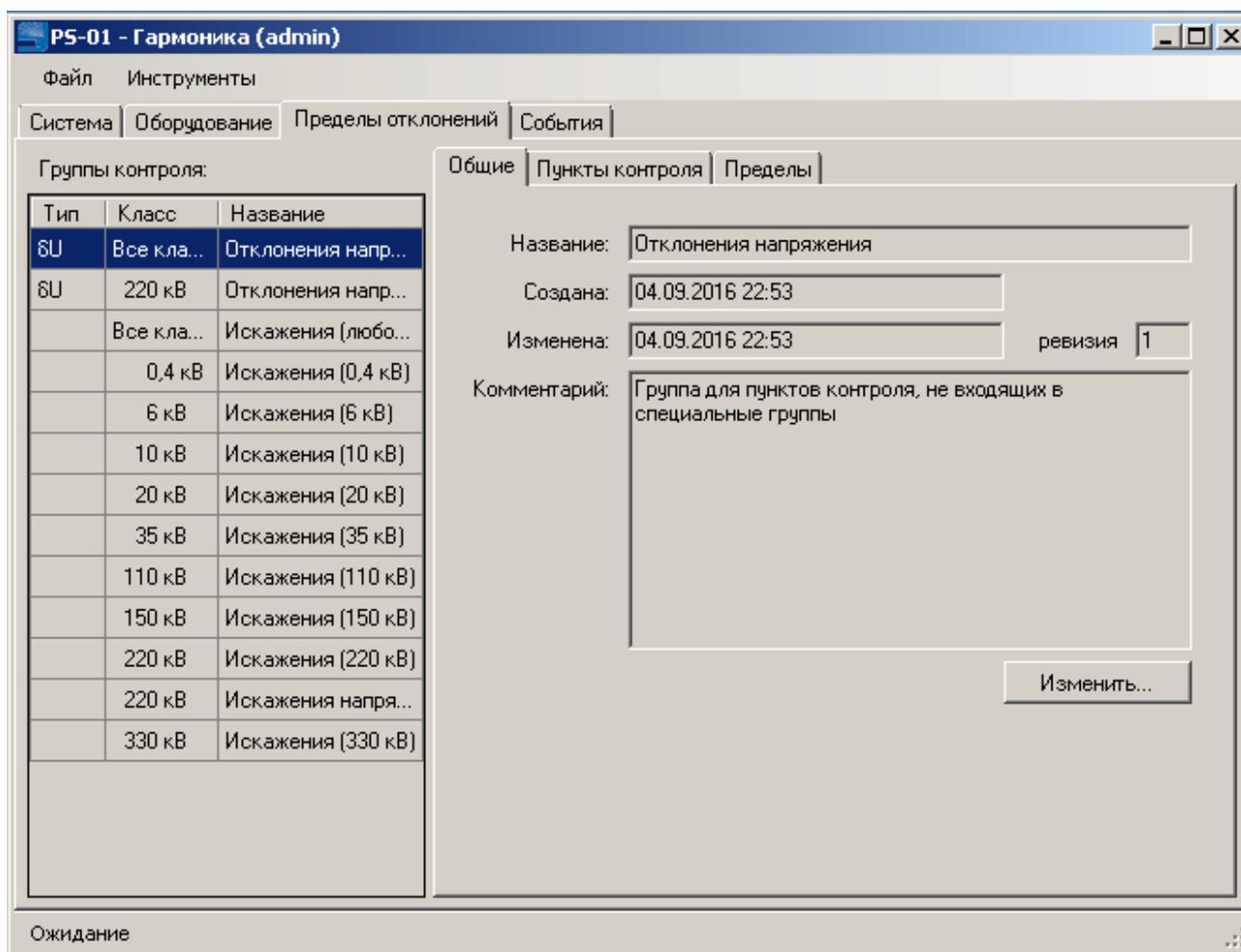


Рисунок 19. Общие свойства группы контроля пределов отклонений

Для каждой группы контроля пределов отклонений отображается:

- название группы;
- дата создания и редактирования;
- версия / ревизия;
- комментарии.

Название группы пределов, как правило, должно соответствовать наименованию ПКЭ или группе ПКЭ, например, «Отклонение напряжения», «Искажения» и т.п.

2.3.2 Описание закладки «Пункт контроля» группы контроля

На закладке «Пункт контроля» выводится перечень пунктов контроля, для которых применяются диапазоны допустимых значений ПКЭ выбранной группы контроля.

Пример вывода пунктов контроля по группе контроля приведен на рисунке 20.

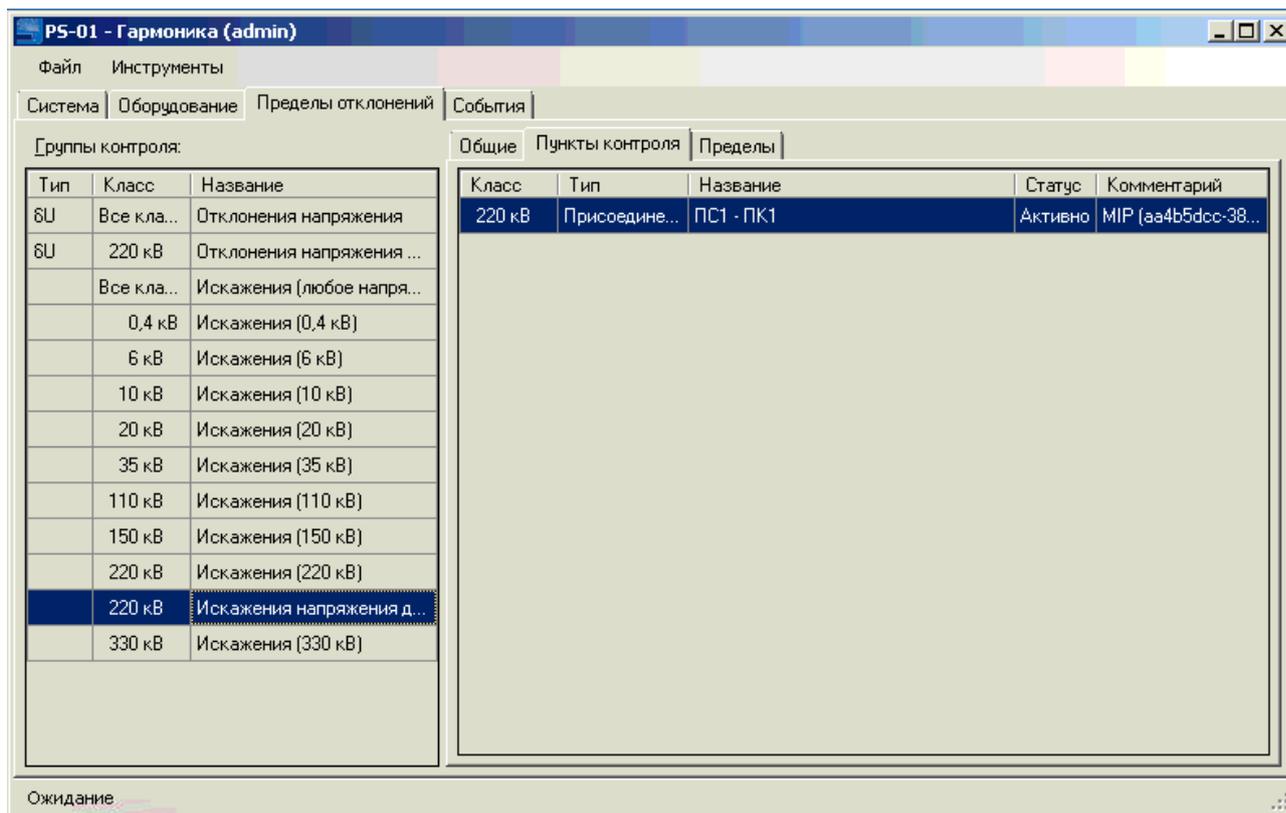


Рисунок 20. Общие свойства группы контроля пределов отклонений

Для пунктов контроля отображается:

- класс напряжения;
- тип пункта контроля:
 - присоединение;
 - шина;
- наименование пунктов контроля;
- статус (сбор данных выполняется или не выполняется);
- тип СИ ПКЭ (поле – комментарий).

2.3.3 Описание закладки «Пределы» группы контроля

На закладке «Пределы» отображаются числовые значения допустимых значений ПКЭ.

Оформление закладки зависит от группы ПКЭ.

На рисунке 21 приведен пример отображений допустимых значений установившегося отклонения напряжения.

Тип	Класс	Название
δU	Все кла...	Отклонения напряжения
δU	220 кВ	Отклонения напряжения для 'а...
	Все кла...	Искажения (любое напряжение)
	0,4 кВ	Искажения (0,4 кВ)
	6 кВ	Искажения (6 кВ)
	10 кВ	Искажения (10 кВ)
	20 кВ	Искажения (20 кВ)
	35 кВ	Искажения (35 кВ)
	110 кВ	Искажения (110 кВ)
	150 кВ	Искажения (150 кВ)
	220 кВ	Искажения (220 кВ)
	220 кВ	Искажения напряжения для 'а...
	330 кВ	Искажения (330 кВ)

Начало действия	Минимум	Максимум I	Максимум II	Описание
1 января 2001 г.	220кВ	220кВ (07:00:00-11:0...	220кВ (17:00:00-21:0...	Пределы для любого дня

ПКЗ	День	Нагрузка	$\delta U_{\text{пдв}}$ %	$\delta U_{\text{ндв}}$ %	$\delta U_{\text{ндн}}$ %	$\delta U_{\text{пдн}}$ %	Описание
$\delta U_{\text{мф}}$	Рабочий	Минимум	10,00	5,00	-5,00	-10,00	Установившееся отклонен...
$\delta U_{\text{мф}}$	Рабочий	Максимум I	15,00	10,00	0,00	-5,00	Установившееся отклонен...
$\delta U_{\text{мф}}$	Рабочий	Максимум II	15,00	10,00	0,00	-5,00	Установившееся отклонен...
$\delta U_{\text{мф}(+)}$	Рабочий	Минимум	10,00	5,00	NaN	NaN	Положительное отклонени...
$\delta U_{\text{мф}(+)}$	Рабочий	Максимум I	15,00	10,00	NaN	NaN	Положительное отклонени...
$\delta U_{\text{мф}(+)}$	Рабочий	Максимум II	15,00	10,00	NaN	NaN	Положительное отклонени...
$\delta U_{\text{мф}(-)}$	Рабочий	Минимум	10,00	5,00	NaN	NaN	Отрицательное отклонения...
$\delta U_{\text{мф}(-)}$	Рабочий	Максимум I	5,00	0,00	NaN	NaN	Отрицательное отклонения...
$\delta U_{\text{мф}(-)}$	Рабочий	Максимум II	5,00	0,00	NaN	NaN	Отрицательное отклонения...
ППП	Рабочий	День	110,00	0,00	90,00	5,00	Пороги провалов и перенап...

Рисунок 21. Диапазоны допустимых значений отклонения напряжения

Для контроля отклонения напряжения задаются следующие допустимые значения (в процентах) отдельно для рабочих и выходных дней, для первого и второго интервалов наибольших нагрузок и для интервалов наименьших нагрузок:

- верхнее предельно допустимое отклонение напряжения, $\delta U_{\text{пд в}}$;
- верхнее нормально допустимое отклонение напряжения, $\delta U_{\text{нд в}}$;
- нижнее нормально допустимое отклонение напряжения, $\delta U_{\text{нд н}}$;
- нижнее предельно допустимое отклонение напряжения, $\delta U_{\text{пд н}}$;
- предельно допустимое положительное отклонение напряжения, $\delta U(+)\text{пд в}$;
- нормально допустимое положительное отклонение напряжения, $\delta U(+)\text{нд в}$;
- предельно допустимое отрицательное отклонение напряжения, $\delta U(-)\text{пд в}$.
- нормально допустимое положительное отклонение напряжения, $\delta U(+)\text{нд в}$.

Дополнительно задаются уровни провалов, прерываний и перенапряжений.

Параметры, относящиеся к первому интервалу наибольших нагрузок, обозначаются индексом I, относящиеся ко второму интервалу наибольших нагрузок, - индексом II.

В верхней части рабочего окна отображаются параметры интервалов наибольших и наименьших нагрузок, которые включают:

- номинальное напряжение на интервале наименьших нагрузок;
- номинальное напряжение на первом интервале наибольших нагрузок;
- время (часы-минуты) начала и окончания первого интервала наибольших нагрузок;
- номинальное напряжение на втором интервале наибольших нагрузок;
- время (часы-минуты) начала и окончания второго интервала наибольших нагрузок;
- начало действия календаря с разделением суток на интервалы нагрузок.

По умолчанию значения параметров устанавливаются в соответствии с требованиями нормативных документов и могут быть изменены при конфигурировании в процессе эксплуатации.

На рисунке 22 приведен пример отображений допустимых значений группы ПКЭ, характеризующих частоту напряжения, колебания, несимметрию и искажения синусоидальности напряжения.

Допустимые значения задаются, в отличие от отклонения напряжения, задаются без разделения суток на интервалы нагрузок.

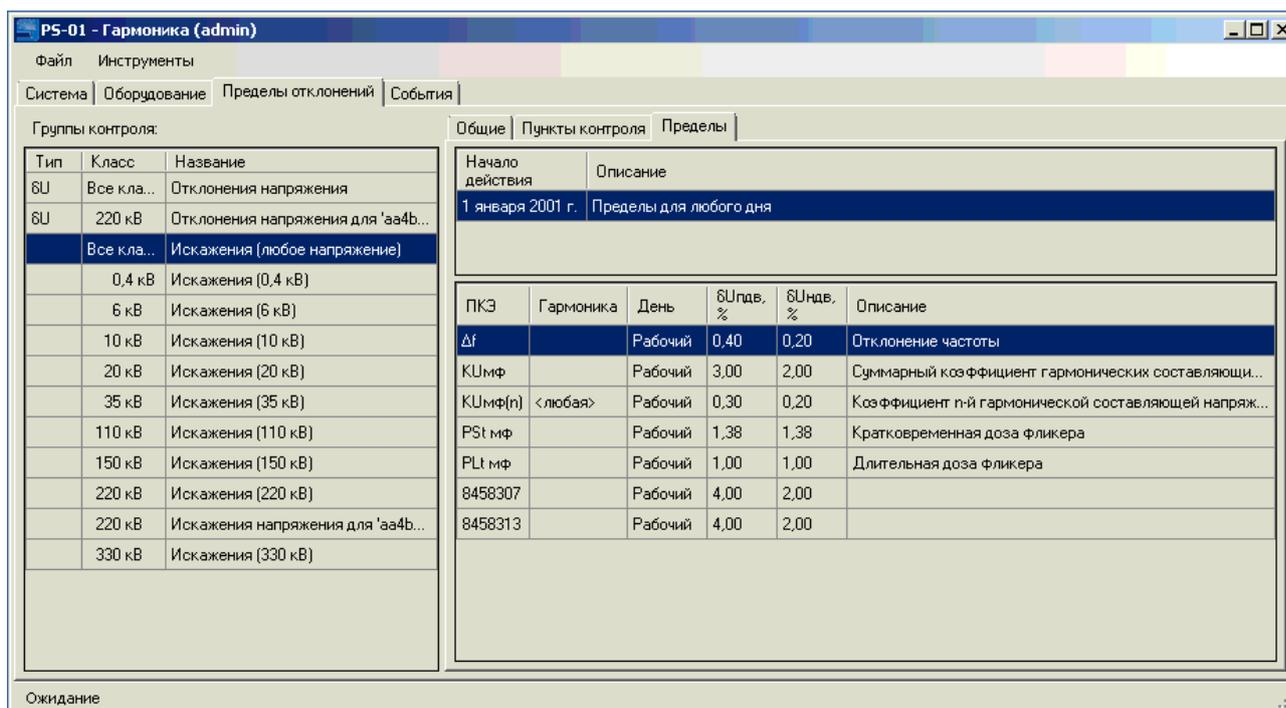


Рисунок 22. Диапазоны допустимых значений параметров напряжения

Задаются следующие допустимые значения параметров:

- верхнее предельно допустимое отклонение частоты, $\Delta f_{пдв}$;
- верхнее нормально допустимое отклонение частоты, $\Delta f_{ндв}$;
- нижнее нормально допустимое отклонение частоты, $\Delta f_{ндн}$;
- нижнее предельно допустимое отклонение частоты, $\Delta f_{пдн}$;

- предельно допустимое значение суммарного коэффициента искажения синусоидальности напряжения $KU_{пд}$;
- нормально допустимое значение суммарного коэффициента искажения синусоидальности напряжения $KU_{нд}$;
- предельно допустимое значение кратковременной дозы фликера, $PSt_{пд}$;
- нормально допустимое значение кратковременной дозы фликера, $PSt_{нд}$;
- предельно допустимое значение длительной дозы фликера, $PLt_{пд}$;
- нормально допустимое значение длительной дозы фликера, $PLt_{нд}$;
- предельно допустимое значение коэффициента несимметрии напряжений по нулевой последовательности, $K0U_{пд}$;
- нормально допустимое значение коэффициента несимметрии напряжений по нулевой последовательности, $K0U_{нд}$;
- предельно допустимое значение коэффициента несимметрии напряжений по обратной последовательности, $K2U_{пд}$;
- нормально допустимое значение коэффициента несимметрии напряжений по обратной последовательности, $K2U_{нд}$;
- предельно допустимое значение коэффициентов n -х гармонических составляющих напряжений, $KU(n)_{пд}$;
- нормально допустимое значение коэффициентов n -х гармонических составляющих напряжений, $KU(n)_{нд}$.

Для отдельных гармонических составляющих предельно и нормально допустимые значения могут быть заданы персонально.

На рисунке 23 приведен пример отображения допустимых значений n -х гармонических составляющих.

Номер гармоники отображается в поле «Гармоника».

Таким образом, для гармоник, номера которых приведены в поле «Гармоника», применяются нормально и предельно допустимые значения, заданные в соответствующей строке. Для остальных гармоник применяются допустимые значения, приведенные в строке, содержащей в поле «Гармоника» запись <любая>.

По умолчанию при создании пунктов контроля допустимые значения гармоник задаются в зависимости от уровня напряжения в соответствии с требованиями нормативных документов.

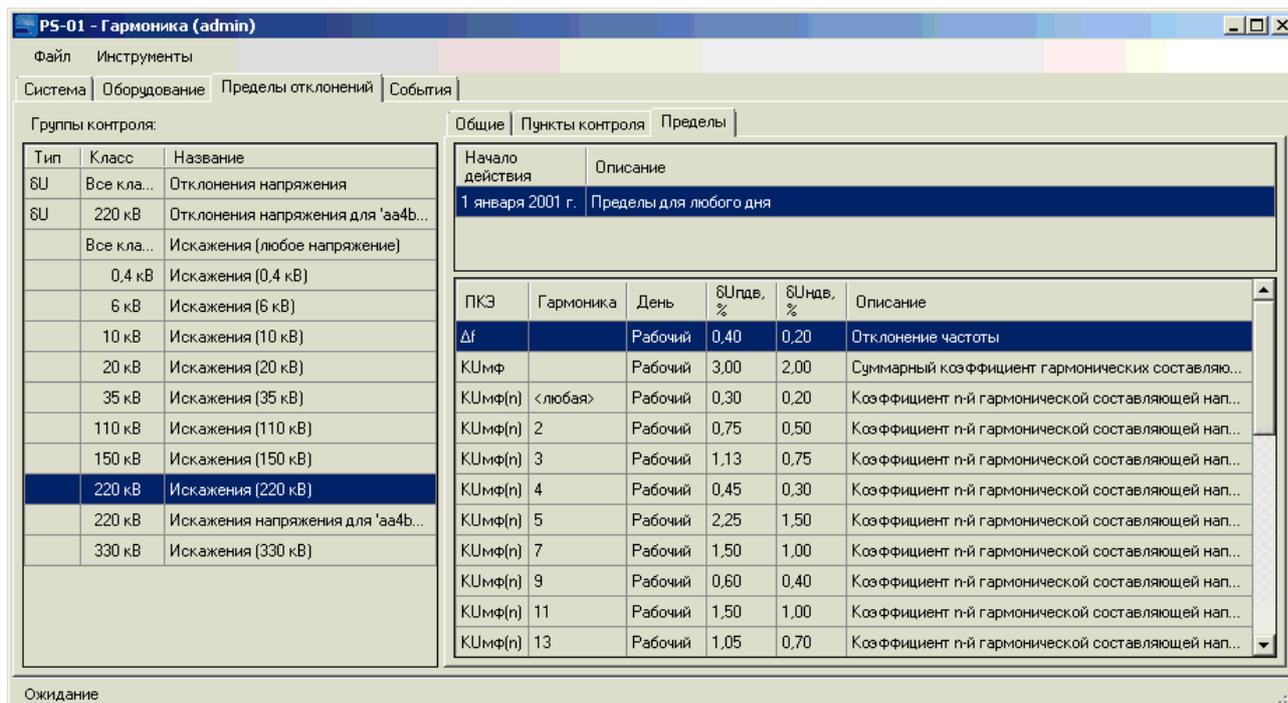


Рисунок 23. Диапазоны допустимых значений гармоник

2.4 ОПИСАНИЕ ЗАКЛАДКИ «СОБЫТИЯ»

На закладке «События» отображаются записи журнала событий работы оборудования, входящего в созданную на базе ПК «Гармоника», измерительную систему.

Информация выводится в табличной форме и включает следующие поля:

- время события, значение указывается с дискретностью 1 с;
- тип события (уведомление или ошибка);
- числовой идентификатор события, необходимы для последующей обработки и анализа;
- источник, наименование технического средства (программного модуля) источника сообщения;
- пользователь, указание имени пользователя, при действиях которого было сформировано сообщение. Источником сообщения может являться ПК «Гармоника», при этом в качестве пользователя указывается «PQSystem»;
- сообщение, текстовая строка, содержащая название события.

Пример вывода сообщений приведен на рисунке 24.

Время	Тип	Событие	Источник	Пользователь	Сообщение
06.09.2016 0:00:00	Уведомление	80005	ПС1 - ПК1	PQSystem	Применены новые уставки ПКЭ
05.09.2016 23:57:08	Уведомление	80006	ПС1 - ПК1	PQSystem	Изменены параметры провалов/прерываний/перенапряжений (че...
05.09.2016 23:57:08	Уведомление	80003	ПС1 - ПК1	PQSystem	Изменены уставки ПКЭ (через МЭК104)
05.09.2016 1:15:10	Уведомление	80221	ПС1	PQSystem	Удаление устаревших данных завершено
05.09.2016 1:15:00	Уведомление	80220	ПС1	PQSystem	Удаление устаревших данных до 28.05.2016 0:00:00 (Utc)
05.09.2016 0:00:00	Уведомление	80005	ПС1 - ПК1	PQSystem	Применены новые уставки ПКЭ
04.09.2016 23:57:08	Уведомление	80006	ПС1 - ПК1	PQSystem	Изменены параметры провалов/прерываний/перенапряжений (че...
04.09.2016 23:57:08	Уведомление	80003	ПС1 - ПК1	PQSystem	Изменены уставки ПКЭ (через МЭК104)
04.09.2016 22:57:21	Уведомление	80150	ПС1	PQSystem	Сервис системной диагностики КПС (PТСофт PqFskDiag 1.4.2266....
04.09.2016 22:57:14	Уведомление	80101	ПС1	PQSystem	Клиент КС (PТСофт PqFskClient 1.4.2266.0) запущен.
04.09.2016 22:54:52	Уведомление	80006	ПС1 - ПК1	PQSystem	Изменены параметры провалов/прерываний/перенапряжений (че...
04.09.2016 22:54:52	Уведомление	80003	ПС1 - ПК1	PQSystem	Изменены уставки ПКЭ (через МЭК104)
04.09.2016 22:54:52	Уведомление	80331	ПС1	PQSystem	Установлена связь с измерительным устройством 'aa4b5dcc-382...
04.09.2016 22:54:44	Уведомление	80203	ПС1	PS-01\admin	Пункты контроля (ПС1 - ПК1) назначены в группу 'Отклонения напр...
04.09.2016 22:54:44	Уведомление	80203	ПС1	PS-01\admin	Информация обновлена для группы 'Отклонения напряжения для '...
04.09.2016 22:54:44	Уведомление	80203	ПС1	PS-01\admin	Пункты контроля (ПС1 - ПК1) назначены в группу 'Искажения напр...

Рисунок 24. Закладка «События»

2.5 ОПИСАНИЕ КАЛЕНДАРЯ ВЫХОДНЫХ И ПРАЗДНИЧНЫХ ДНЕЙ

Как было сказано в п. 2.3.3 имеется возможность задать разные диапазоны допустимых значений отклонения напряжения (положительно, отрицательного и установившегося) для рабочих и выходных/праздничных дней.

Для доступа к списку рабочих и выходных/праздничных дней необходимо выполнить команду меню «Инструменты» \ «Календарь выходных дней...».

Пример вывода списка выходных и праздничных дней приведен на рисунке 25.

Дни, отнесенные к выходным или праздничным дням, выделены в календаре жирным шрифтом.

Для того чтобы изменить календарь необходимо выбрать нужную дату и два раза щелкнуть левой клавишей мыши или один раз правой клавишей мыши. Состояние выбранного дня при этом изменится на противоположное.

Для изменения года отображаемого календаря используются кнопки «<>» (в поле «Март») и «<<» (в полк «Январь»).

Кнопка «Сохранить» используется для сохранения внесенных в календарь изменений.

Для отказа от изменений календаря используется кнопка «Отменить».

Подготовленный файл со списком выходных и праздничных дней может быть загружен по команде «Загрузить...» с использованием одноименной кнопки.

В типовом диалоговом окне выбрать файл формата CSV. Загруженные данные отобразятся в календаре.

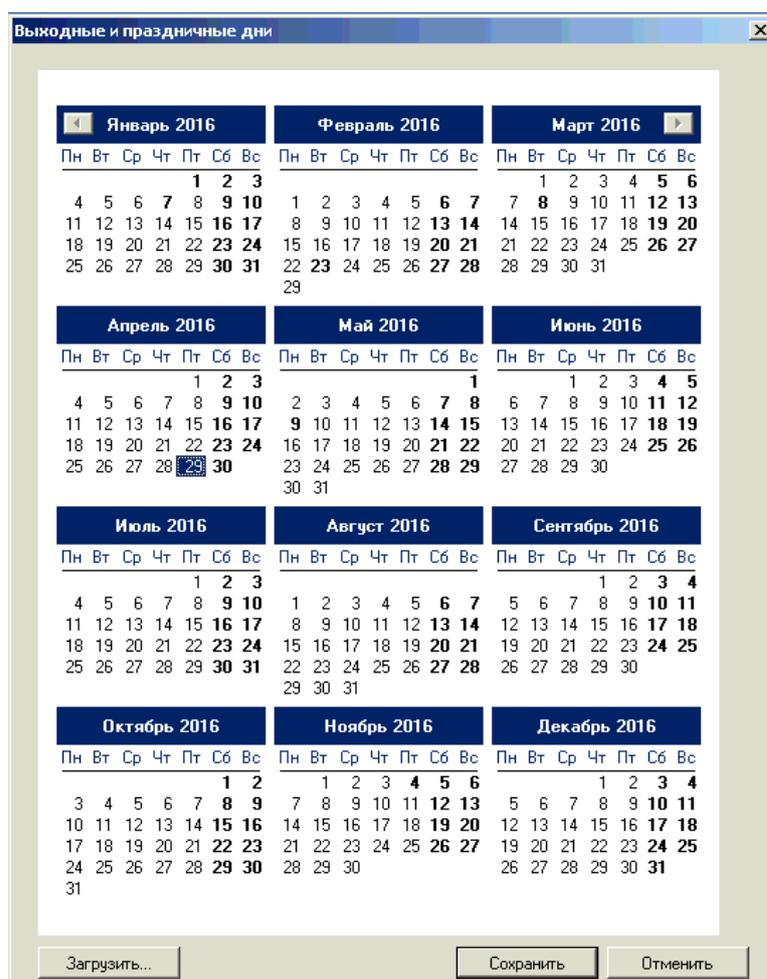


Рисунок 25. Закладка «Выходные и праздничные дни»

2.6 СОХРАНЕНИЕ И ЗАГРУЗКА КОНФИГУРАЦИИ

Для сохранения и последующего восстановления конфигурации, заданной в ПО необходимо использовать раздел меню «Инструменты». По команде «Экспорт» и «Импорт» (рисунок 26) раздела «Системная конфигурация» можно сохранить все исходные данные в файл формата XML, а затем загрузить его.

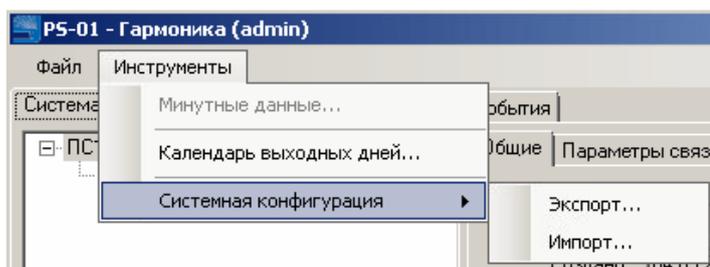


Рисунок 26. Команда экспорта и импорта конфигурации

Перед выполнением экспорта исходных данных будет выведено диалоговое окно, предлагающее уточнить перечень данных. Пример окна приведен на рисунке 31

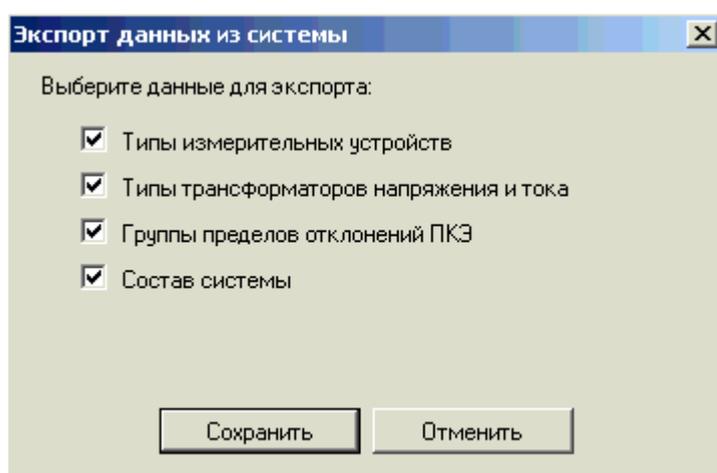


Рисунок 27. Запрос перечня исходных данных для экспорта

При выполнении команды импорта конфигурации будет выведено стандартное диалоговое окно для ввода имени файла XML.

3 ЗАДАНИЕ И ИЗМЕНЕНИЕ КОНФИГУРАЦИИ

3.1 ЗАДАНИЕ И РЕДАКТИРОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ЭНЕРГООБЪЕКТА

Для задания энергообъекта необходимо на основном поле рабочего экрана нажать правую кнопку мыши, выбрать команду «Новая ПС»

В появившемся диалоговом окне, форма которого приведена на рисунке 28, необходимо задать имя энергообъекта (поле «Имя»), условное обозначение в соответствии с принятой на предприятии информационной моделью (поле «СИМ») и, при необходимости, комментарий. После задания энергообъекта изменение значения полей недоступно.

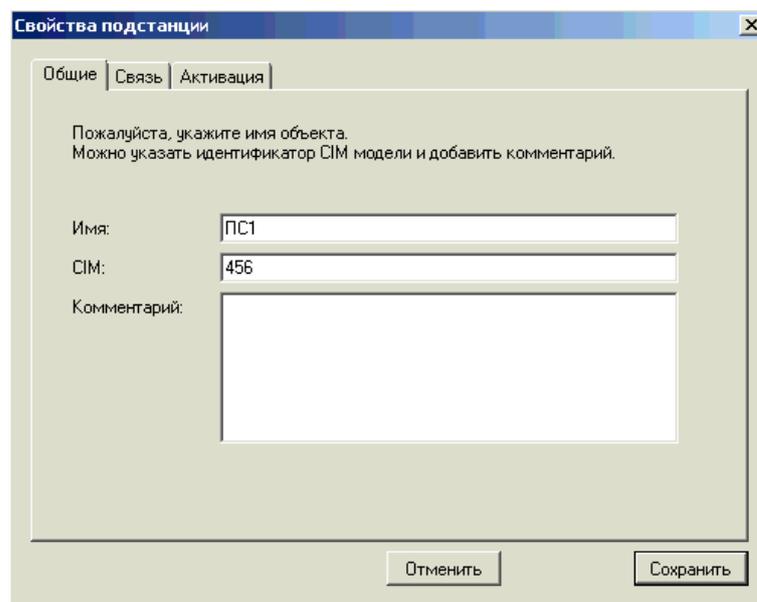


Рисунок 28. Задание общих свойств пункта контроля

В закладке «Связь» вводится адрес энергообъекта в локальной сети и номер порта для подключения к программе.

Форма диалогового окна приведена на рисунке 29.

В поле «Адрес» может быть введен конкретный адрес компьютера, на котором размещено ПО, или указано значение «localhost».

Значение порта по умолчанию установлено, равным 9876, рекомендуется не изменять.

Для управления сбором данных с пунктов контроля используется рабочий экран «Активация», приведенного на рисунке 30. При установке признака «Собирать данные с объекта» энергообъект функционирует в полном объеме.

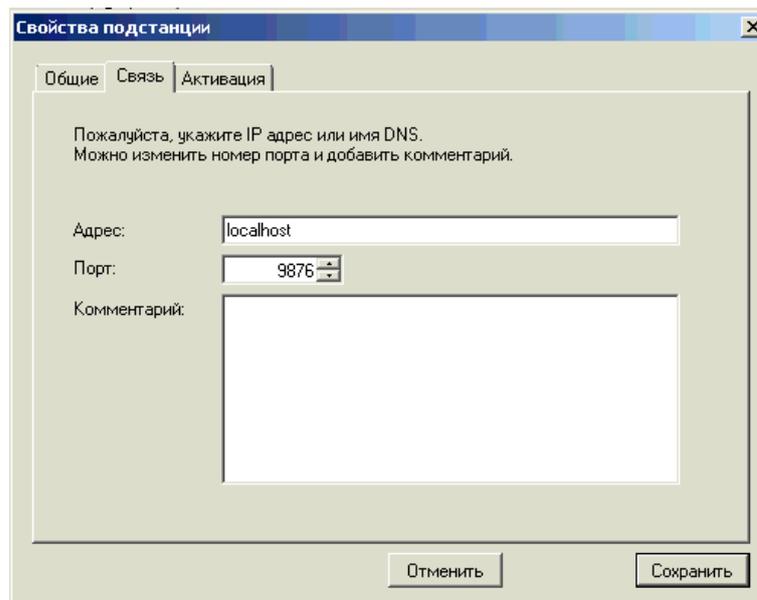


Рисунок 29. Параметры связи пункта контроля

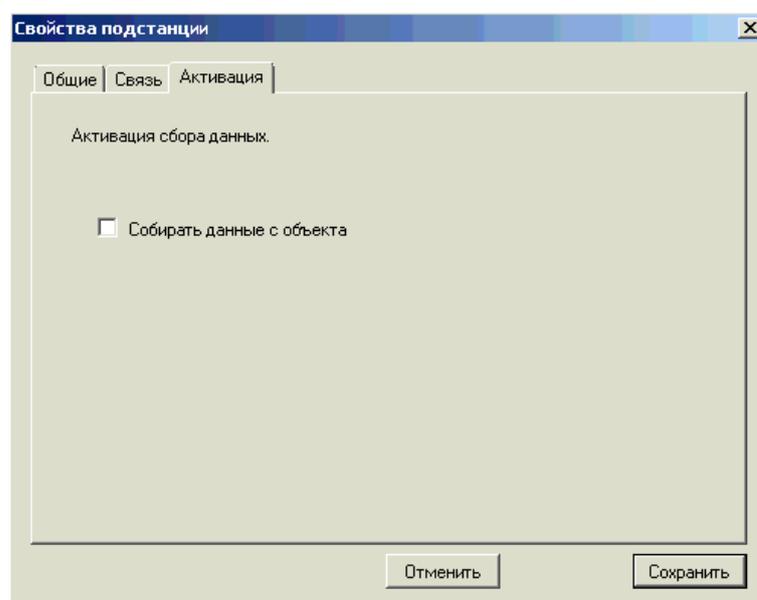


Рисунок 30. Общие свойства пункта контроля

3.2 ЗАДАНИЕ ПУНКТА КОНТРОЛЯ

Для создания нового пункта контроля необходимо в основном окне программы щелкнуть правой клавишей мыши на значке энергообъекта и в меню выбрать команду «Новый пункт контроля...» или нажать клавишу «Ins». Пример интерактивного меню приведен на рисунке 31.

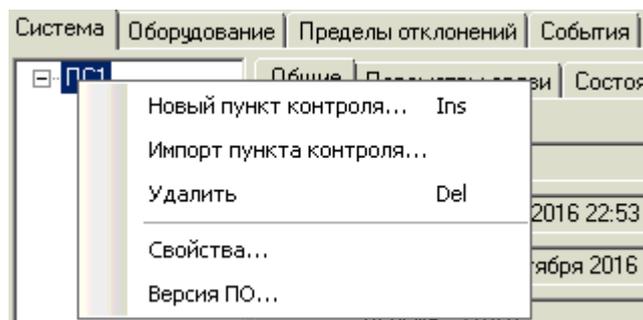


Рисунок 31. Создание пункта контроля

При задании нового пункта контроля требуется ввести всю информацию, необходимую для сбора и анализа результатов измерений.

На рисунке 32 приведено диалоговое окно по заданию описания энергообъекта.

Наименование пункта контроля и комментарии к нему могут быть изменены в любой момент после задания точки контроля. Рекомендуется в поле «Имя» задавать краткое наименование пункта контроля, а в комментариях давать полное наименование и указывать дополнительную информацию для анализа, например, значение мощности.

Значение поля «СІМ» доступно для изменения только при задании пункта контроля, так как определяется в соответствии с принятой на предприятии информационной моделью. Значение поля «СІМ» должно быть уникальным.

Рисунок 32. Задание наименования пункта контроля

Для отказа от задания пункта контроля необходимо нажать кнопку «Отменить»

После ввода наименования пункта контроля необходимо нажать кнопку «Вперед>>».

Следующее диалоговое окно, пример которого приведен на рисунке 33, предназначено для указания класса напряжений и точки подключения измерительного прибора.

Регистрация пункта контроля

Пожалуйста, укажите параметры пункта контроля.
Для подключения можно указать потребителя.

Класс напряжения: 220 кВ

Тип

Шина

Подключение

Ток трехфазного короткого замыкания: 0,00 кА

Отменить << Назад Вперед >>

Рисунок 33. Описание параметров пункта контроля

Класс напряжения задается выбором из списка в выпадающем меню. Полный перечень классов напряжений представлен на рисунке 6.

В разделе «Тип» задается место подключения прибора:

- «Шина» - прибор подключается только к измерительным трансформаторам напряжения и измеряет только параметры напряжения;
- «Подключение» - прибор подключается к измерительным трансформаторам напряжения и тока и измеряет максимальный перечень параметров.

Для анализа качества электроэнергии для каждого пункта контроля должно быть задано значение трехфазного тока короткого замыкания. Значение параметра задается в соответствующем поле.

Здесь и далее для отказа от задания пункта контроля необходимо нажать кнопку «Отменить», для перехода к предыдущему диалоговому окну – нажать «<<Назад», для продолжения ввода параметров пункта контроля нажать кнопку «Вперед>>».

На рисунках 34 и 35 приведены формы диалоговых окон для ввода параметров измерительных трансформаторов напряжения и тока.

Для каждого трансформатора задается

- тип устройства, из выпадающего списка;
- заводской номер трансформатора;
- дата поверки, из выпадающего календаря;

- условное обозначение трансформатора в соответствии с информационной моделью предприятия;
- комментарий.

Регистрация пункта контроля

Пожалуйста, укажите тип и серийный номер измерительного трансформатора напряжения. Можно добавить комментарий.

Тип устройства: Generic PT 1

Серийный номер: 134

Дата поверки: 6 августа 2015 г.

CIM: 844cd8112

Комментарий:

Пн Вт Ср Чт Пт Сб Вс

27	28	29	30	31	1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30
31	1	2	3	4	5	6

Сегодня: 06.09.2016

Отменить << Назад Вперед >>

Рисунок 34. Описание параметров ТН

Регистрация пункта контроля

Пожалуйста, укажите тип и серийный номер измерительного трансформатора тока. Можно добавить комментарий.

Тип устройства: Generic CT 1

Серийный номер: 3345681

Дата поверки: 6 августа 2015 г.

CIM: 6_a679a35447934b3f92ac72504389c655

Комментарий:

Отменить << Назад Вперед >>

Рисунок 35. Описание параметров ТТ

На рисунке 36 приведено диалоговое окна задания параметров СИ ПКЭ.

Для каждого прибора задается:

- тип СИ ПКЭ, выбором из выпадающего списка;
- заводской номер прибора;
- дата поверки, задается из выпадающего календаря;

- условное обозначение прибора в соответствии с информационной моделью предприятия;
- комментарий.

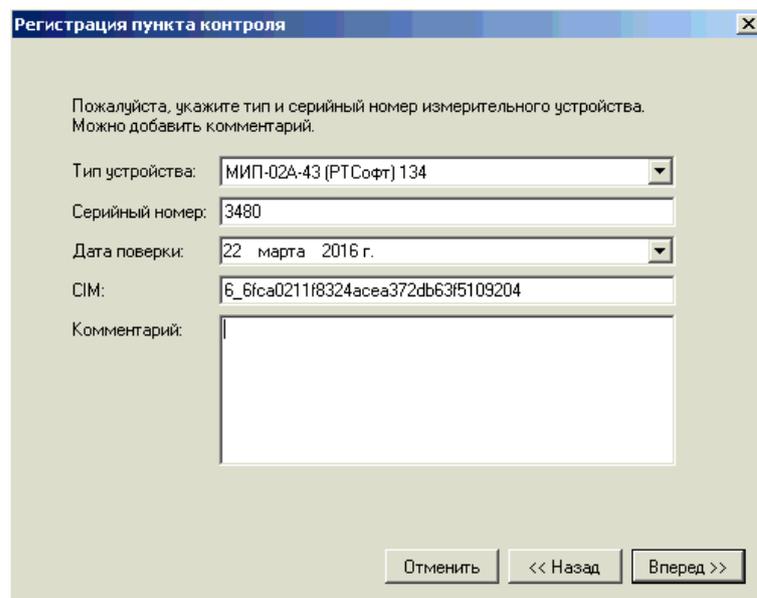


Рисунок 36. Описание параметров СИ ПКЭ

На рисунке 37 приведено диалоговое окно задания измерительной схемы подключения прибора. Для каждого прибора задается:

- коэффициент трансформации измерительного трансформатора напряжения;
- коэффициент трансформации измерительного трансформатора тока;
- схема подключения измерительных входов тока прибора, выбором из выпадающего списка.

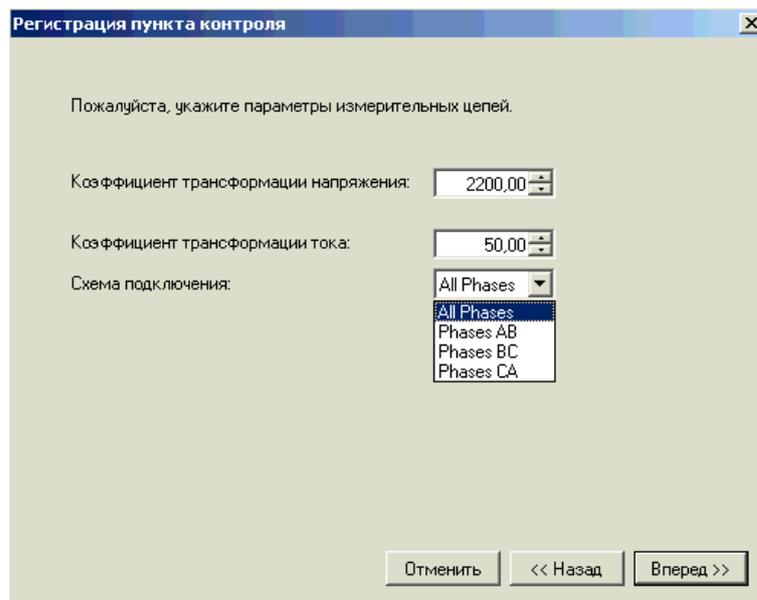


Рисунок 37. Описание схемы подключения СИ ПКЭ

На рисунке 38 приведено диалоговое окно для ввода параметров обмена данными с СИ ПКЭ по интерфейсу Ethernet с использованием протокола МЭК-104, http.

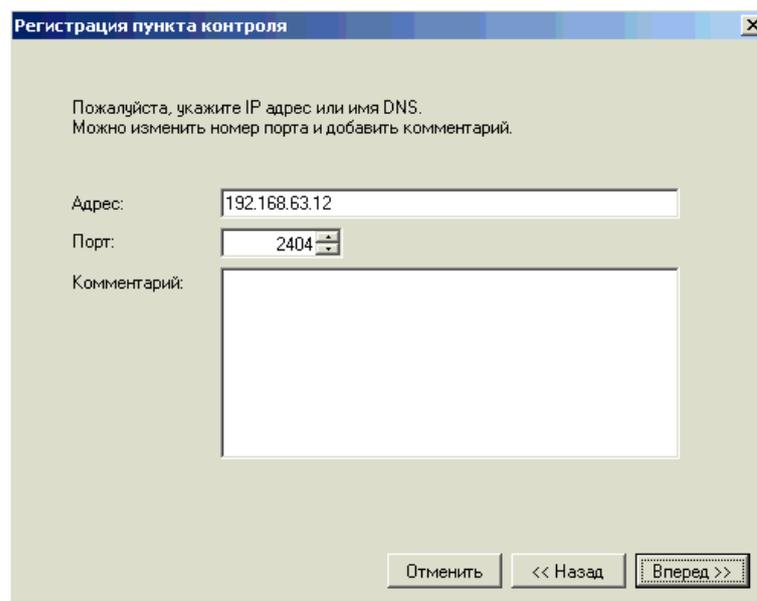


Рисунок 38. Описание параметров работы в локальной сети

Для начала обмена данными с прибором должен быть установлен признак «Собирать данные с объекта», приведенного на диалоговом окне на рисунке 39.

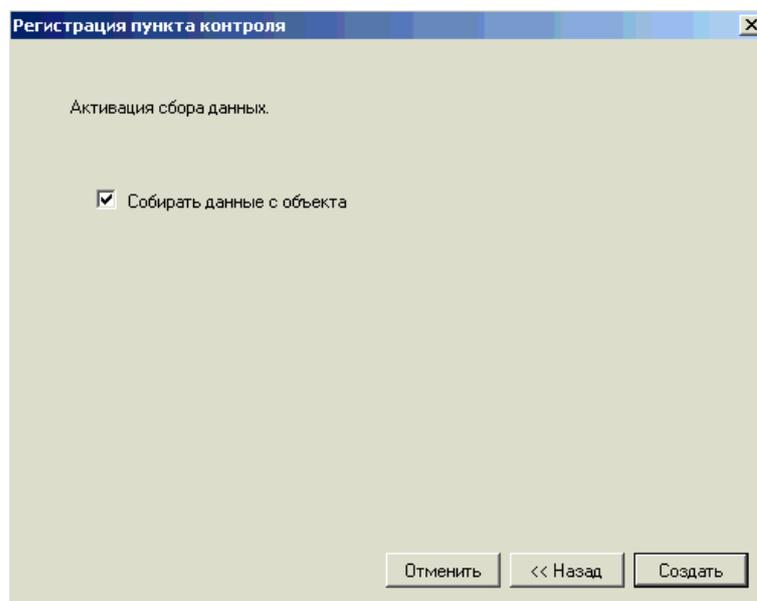


Рисунок 39. Инициализация сбора данных с прибора

Указанные действия должны быть выполнены для каждого пункта контроля.

3.3 РЕДАКТИРОВАНИЕ И УДАЛЕНИЕ ПУНКТА КОНТРОЛЯ

Для редактирования свойств пункта контроля необходимо в главном окне программы выбрать пункт контроля и нажать правую кнопку мыши. В появившемся меню (рисунок 40) выбрать команду «Свойства...»

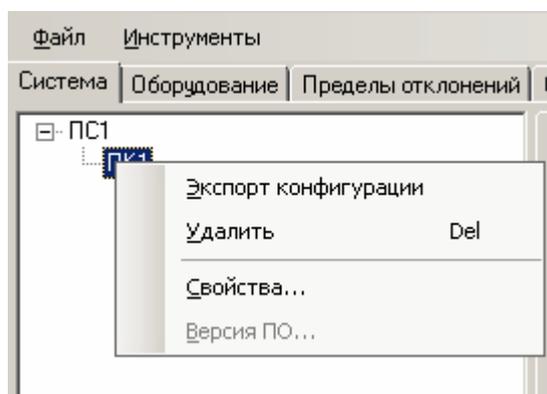


Рисунок 40. Контекстное меню пункта контроля

Для редактирования параметров пункта контроля и всех входящих в его состав устройств выводится диалоговое окно, приведенное на рисунке 41.

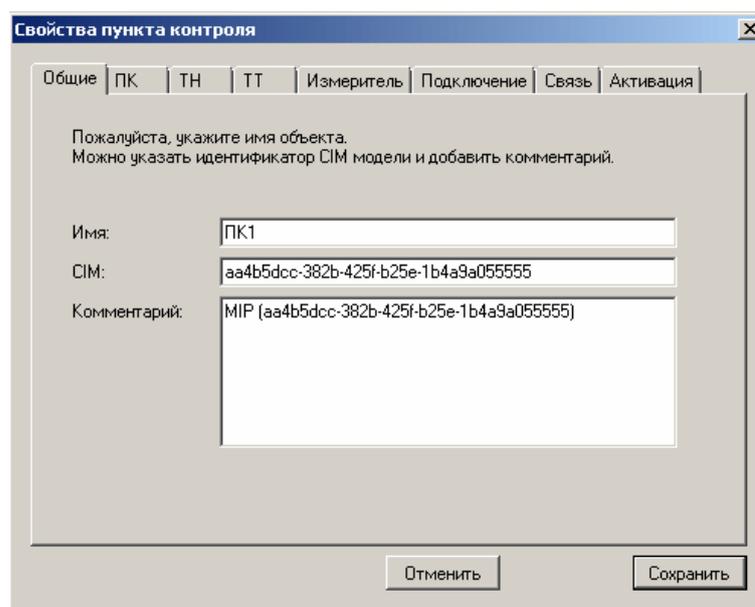


Рисунок 41. Окно редактирования параметров пункта контроля

Все диалоговые окна, используемые для редактирования параметров пункта контроля, идентичны ранее описанным диалогам в разделе 3.2. Отличие заключается лишь в возможности закончить редактирование в произвольный момент времени, используя кнопки «Отменить» и «Сохранить».

Для удаления пункта контроля необходимо выбрать требуемый пункт и нажать клавишу «Del» или нажать правую кнопку мыши и в диалоговом окне (рисунок 40) выбрать команду «Удалить».

3.4 ЭКСПОРТ ПАРАМЕТРОВ ПУНКТА КОНТРОЛЯ

Для документирования заданных в ПО параметров пунктов контроля используется команда «Экспорт конфигурации».

Команда доступна в контекстном меню по нажатию правой кнопки мыши на названии пункта контроля в основном окне (рисунок 40).

В стандартном диалоговом окне необходимо ввести имя файла для сохранения конфигурации.

Конфигурация сохраняется в файле формата CSV.

Каждая строка файла соответствует одному параметру и содержит текстовое наименование параметра и его значение.

4 НАСТРОЙКА ДИАПАЗОНОВ ДОПУСТИМЫХ ЗНАЧЕНИЙ ПКЭ

4.1 ДОБАВЛЕНИЕ ДОПУСТИМЫХ ЗНАЧЕНИЙ ОТКЛОНЕНИЙ НАПРЯЖЕНИЙ

Для задания диапазонов допустимых отклонений напряжений необходимо выбрать закладку «Пределы отклонений», установить курсор на строку « δU . Все классы напряжения» и нажать правую кнопку мыши или клавишу «Ins», как приведено на рисунке 42.

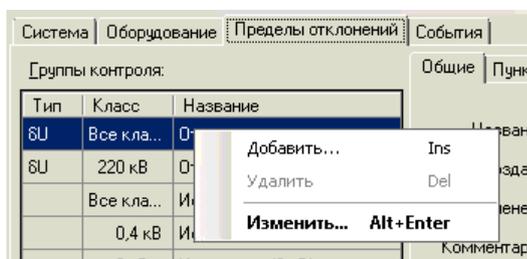


Рисунок 42. Окно редактирования параметров пункта контроля

В появившемся окне описания пределов ПКЭ выбрать класс напряжения в выпадающем списке, как показано на рисунке 43, ввести название группы пределов. Пример показан на рисунке 44.

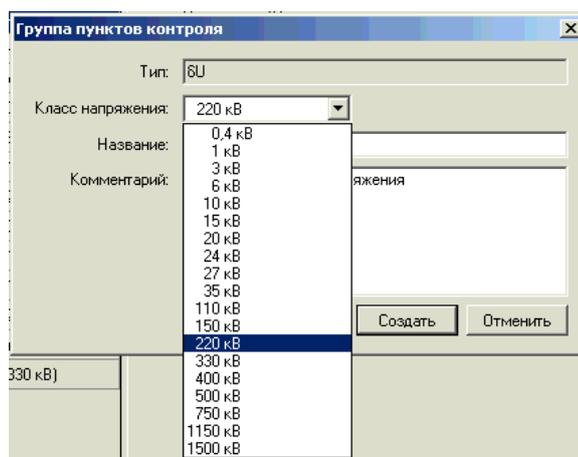


Рисунок 43. Окно редактирования параметров пункта контроля

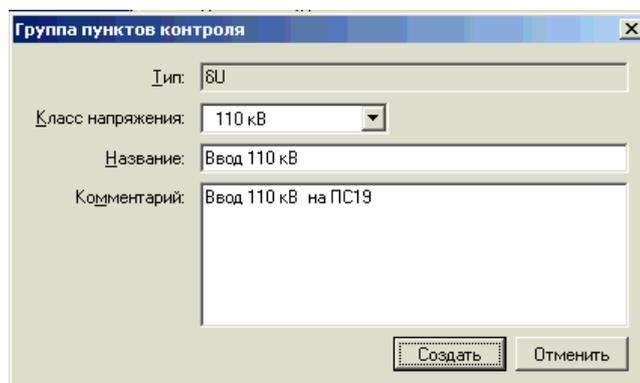


Рисунок 44. Окно редактирования параметров пункта контроля

Затем необходимо перейти в закладку «Пункты контроля» и нажать правую кнопку мыши и в интерактивном меню выбрать команду «Добавить», как показано на рисунке 45. Можно также нажать клавишу «Ins» для вызова окна перечисления пунктов контроля, показанного на рисунке 46.

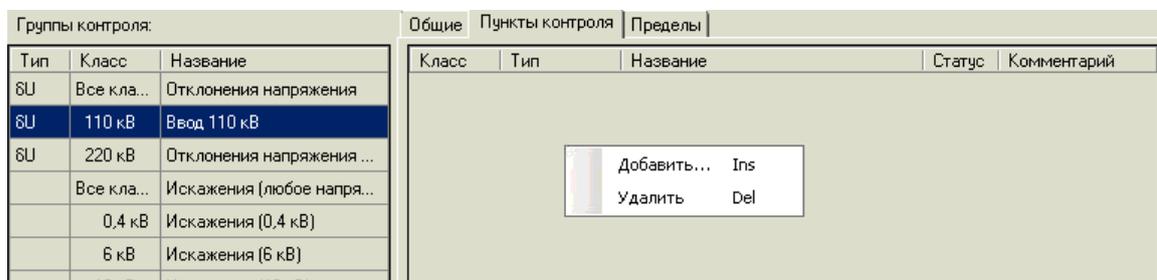


Рисунок 45. Окно редактирования параметров пункта контроля

Для подключения пункта контроля к заданному диапазону допустимых значений необходимо установить признак в поле, соответствующем его названию (рисунок 46).

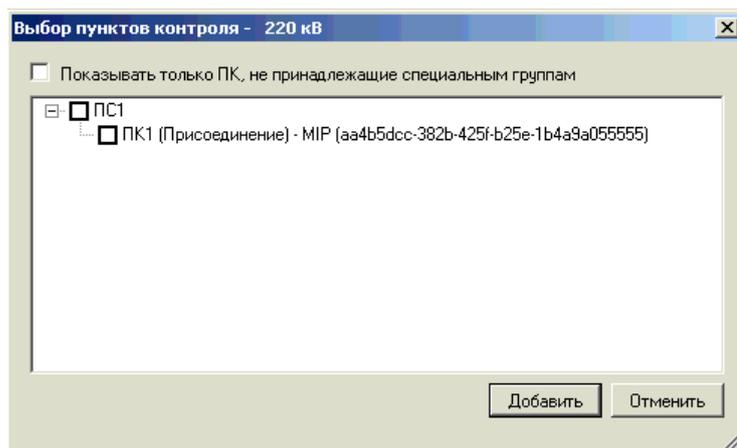


Рисунок 46. Окно редактирования параметров пункта контроля

После выбора пунктов контроля необходимо нажать кнопку «Добавить». Для выбранных пунктов контроля будут заданы диапазоны допустимых значений, по умолчанию, на основании стандартов.

Для изменения диапазона допустимых значений необходимо перейти в закладку «Пределы» и нажать правую кнопку мыши, как показано на рисунке 47. В появившемся диалоговом окне, рисунок имеет возможность задать нормально и предельно допустимые отклонения напряжения, уровни провалов и перенапряжений, а также дату, с которой эти уставки должны действовать.

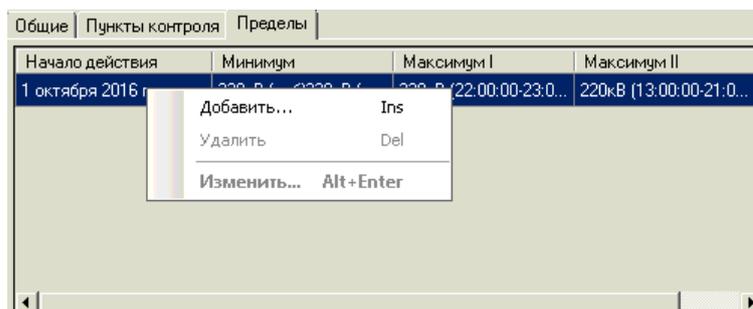


Рисунок 47. Переход в режим редактирования пределов ПКЭ

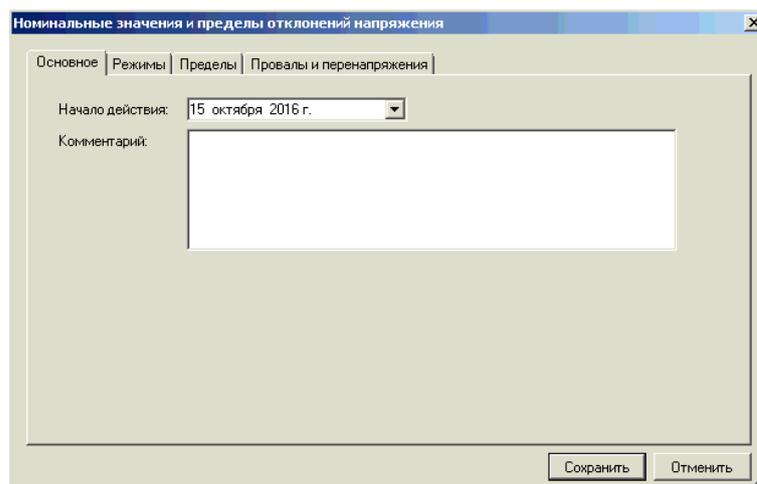


Рисунок 48. Задание даты активации уставок

В выпадающем окне нужно задать дату, начиная с которой будут применены приведенные для редактируемого пункта контроля.

Рекомендуется кнопку «Сохранить» использовать по окончании ввода всех необходимых значений на всех закладках.

На закладке «Режим» имеется возможность задать в сутках интервалы наибольших и наименьших нагрузок. Причем, интервал наибольших нагрузок может включать два временных интервала. Если в сутках не выделен ни один интервал наибольших нагрузок, то необходимо установить признак в положение «Единый режим».

I – первый интервал наибольших нагрузок;

II – второй интервал наибольших нагрузок.

Все остальное время, оставшееся от времени наибольших нагрузок, в сутках относится к интервалу наименьших нагрузок.

При выборе признака «Интервал макс. нагрузок I» в сутках выделяется только один интервал наибольших нагрузок. При выборе признака «Интервал макс. нагрузок II» в сутках выделяется два интервала наибольших нагрузок.

Для каждого интервала наибольших нагрузок задается время начала и время окончания интервала. Не рекомендуется задавать пересекающиеся временные интервалы.

Также для каждого интервала задается номинальное значение напряжения.

Номинальное фазное напряжение $U_{\text{ф}}$ определяется в соответствии с формулой

$$U_{\text{ф}} = U_{\text{мф}} / \sqrt{3}$$

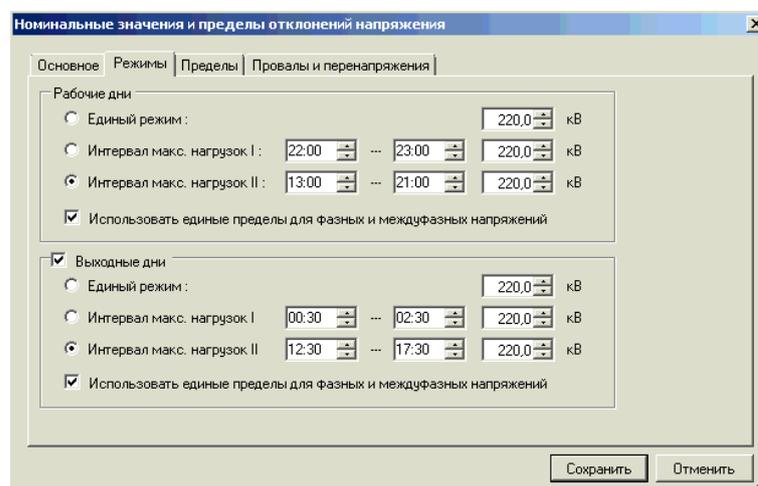


Рисунок 49. Задание даты активации уставок

Как видно из рисунка 49 интервалы нагрузок могут быть отдельно заданы для выходных и рабочих дней в соответствии с ранее описанными правилами.

Значение признака «Использовать единые пределы для фазных и междуфазных напряжений» менять рекомендуется, так как диапазоны допустимых значений отклонений напряжений для фазных и междуфазных напряжений практически никогда не отличаются.

Задание диапазонов допустимых значений отклонений напряжений производится на закладке «Пределы», приведенной на рисунке 50.

Условные обозначения параметров, используемых в окне «Пределы» дано в разделе 2.3.3. Дополнительные пояснения названий параметров дано в графе «Описание».

Рекомендуется значения напряжения задавать до десятых долей «кВ», а относительные отклонения напряжения до сотых долей «%».

Для параметров – установившееся значение напряжения может вводиться или значение напряжения или значение отклонения напряжения. При вводе одного значения, другое рассчитывается программой.

ПКЗ	День	Нагрузка	δUндв, кВ	δUндв, %	δUндв, кВ	δUндв, %	δUндн, кВ	δUндн, %	δUндн, кВ	δUндн, %	Описание
δUмф	Рабочий	Минимум	242,0	10,00	231,0	5,00	209,0	-5,00	198,0	-10,00	Установ...
δUмф	Выходной	Минимум	242,0	10,00	231,0	5,00	209,0	-5,00	198,0	-10,00	Установ...
δUмф	Рабочий	Максимум I	253,0	15,00	242,0	10,00	220,0	0,00	209,0	-5,00	Установ...
δUмф	Выходной	Максимум I	253,0	15,00	242,0	10,00	220,0	0,00	209,0	-5,00	Установ...
δUмф	Рабочий	Максимум II	253,0	15,00	242,0	10,00	220,0	0,00	209,0	-5,00	Установ...
δUмф	Выходной	Максимум II	253,0	15,00	242,0	10,00	220,0	0,00	209,0	-5,00	Установ...
δUмф(+)	Рабочий	Минимум	242,0	10,00	231,0	5,00	NaN	NaN	NaN	NaN	Положит...
δUмф(+)	Выходной	Минимум	242,0	10,00	231,0	5,00	NaN	NaN	NaN	NaN	Положит...
δUмф(+)	Рабочий	Максимум I	253,0	15,00	242,0	10,00	NaN	NaN	NaN	NaN	Положит...
δUмф(+)	Выходной	Максимум I	253,0	15,00	242,0	10,00	NaN	NaN	NaN	NaN	Положит...
δUмф(+)	Рабочий	Максимум II	253,0	15,00	242,0	10,00	NaN	NaN	NaN	NaN	Положит...
δUмф(+)	Выходной	Максимум II	253,0	15,00	242,0	10,00	NaN	NaN	NaN	NaN	Положит...
δUмф(-)	Рабочий	Минимум	242,0	10,00	231,0	5,00	NaN	NaN	NaN	NaN	Отрицат...
δUмф(-)	Выходной	Минимум	242,0	10,00	231,0	5,00	NaN	NaN	NaN	NaN	Отрицат...
δUмф(-)	Рабочий	Максимум I	231,0	5,00	220,0	0,00	NaN	NaN	NaN	NaN	Отрицат...
δUмф(-)	Выходной	Максимум I	231,0	5,00	220,0	0,00	NaN	NaN	NaN	NaN	Отрицат...
δUмф(-)	Рабочий	Максимум II	231,0	5,00	220,0	0,00	NaN	NaN	NaN	NaN	Отрицат...
δUмф(-)	Выходной	Максимум II	231,0	5,00	220,0	0,00	NaN	NaN	NaN	NaN	Отрицат...

Рисунок 50. Задание уставок

На закладке «Провалы и перенапряжения», приведенной на рисунке 51 задаются уровни провалов, прерываний и перенапряжений для рабочих и выходных дней. Значения уровней задаются в процентах от номинального значения напряжения.

Правильность задания уровней программа не контролирует, поэтому рекомендуется самостоятельно проверять, что уровень прерывания (как правило от 5 до 10 %) значительно меньше уровня провала (как правило от 80 90 %), а уровень перенапряжения больше 100 % и как правило достигает 110 – 115 %.

Основное	Режимы	Пределы	Провалы и перенапряжения
Рабочие дни			
Порог перенапряжения:	102,71 %	226,0 кВ	
Порог провала:	90,10 %	198,2 кВ	
Порог прерывания:	11,00 %	24,2 кВ	
Выходные дни			
Порог перенапряжения:	102,71 %	226,0 кВ	
Порог провала:	90,10 %	198,2 кВ	
Порог прерывания:	11,00 %	24,2 кВ	

Рисунок 51. Задание пороговых значений провалов и перенапряжений

Как и было сказано ранее, могут вводиться как значения отклонений напряжений в процентах, так и значения напряжения. Соответствующий введенному значению параметр будет автоматически рассчитан.

4.2 ДОБАВЛЕНИЕ ДОПУСТИМЫХ ЗНАЧЕНИЙ НЕСИММЕТРИИ И ГАРМОНИК

Для задания диапазонов допустимых значений коэффициентов несимметрии напряжения, коэффициентов гармонических искажений напряжения, отклонения напряжения, длительной и кратковременной дозы фликера необходимо выбрать закладку «Пределы отклонений», установить курсор на строку «Искажения (xx В)» и нажать правую кнопку мыши или клавишу «Ins», как приведено на рисунке 52, где xx – уровень напряжения, для которого планируется задать уставки.

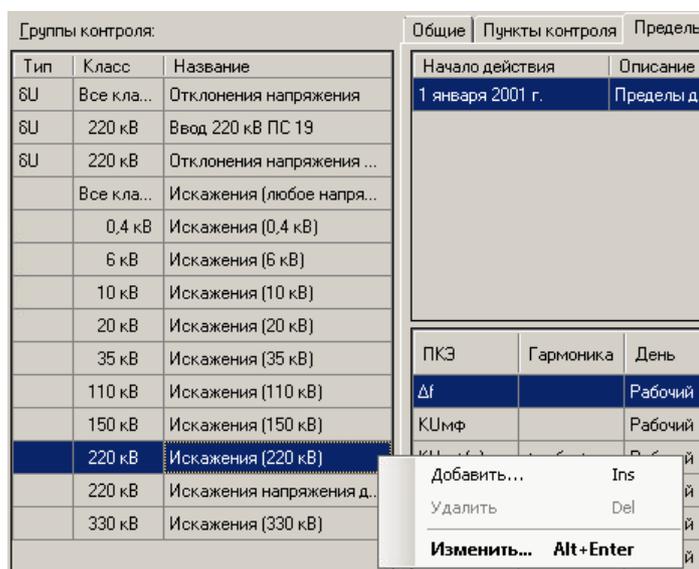


Рисунок 52. Задание группы уставок по несимметрии и искажению напряжения

В появившемся окне (рисунок 53) задать название группы и выбрать класс напряжения.

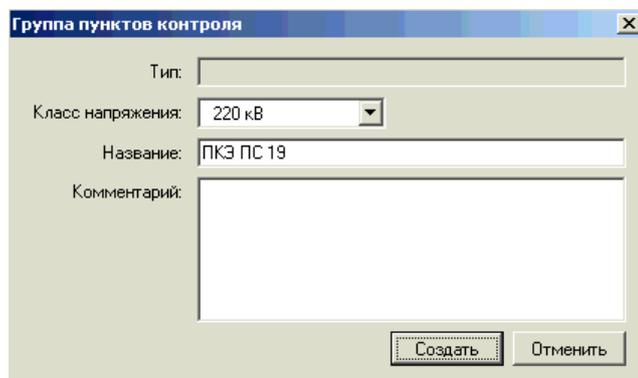


Рисунок 53. Описание уставок по несимметрии и искажению напряжения

В соответствии с выбранным классом будут предустановлены нормально и предельно допустимые значения коэффициентов гармоник и суммарного коэффициента гармонических составляющих.

В созданной группе пределов будут доступны три закладки, как приведено на рисунке 54.

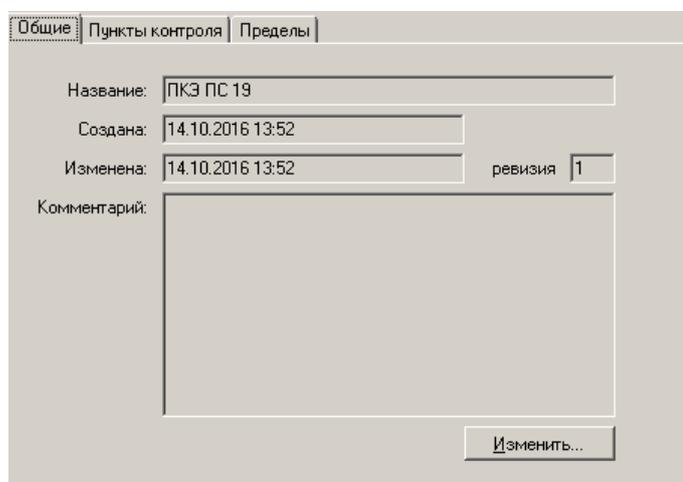


Рисунок 54. Группа пределов гармоник, несимметрии , фликера

Для подключения в группу пределов пункт контроля необходимо перейти на закладку «Пункты контроля» и нажать правую клавишу мыши (рисунок 55) и затем выбрать пункт контроля, как показано на рисунке 56.

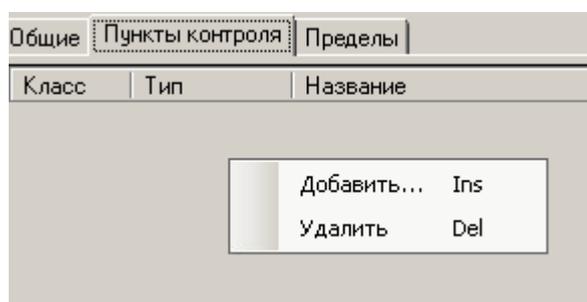


Рисунок 55. Добавление в пределы пункта контроля

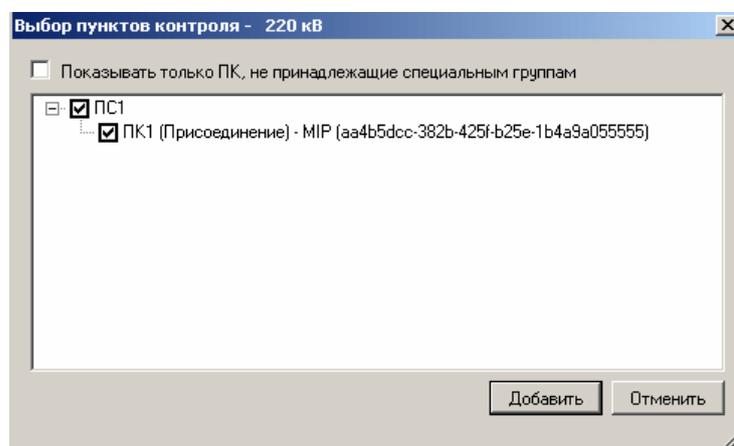


Рисунок 56. Добавление пункта контроля

Для задания диапазона допустимых значений ПКЭ необходимо перейти в закладку «Пределы» и нажать правую кнопку мыши. В появившемся меню выбрать команду «Добавить», как показано на рисунке 57

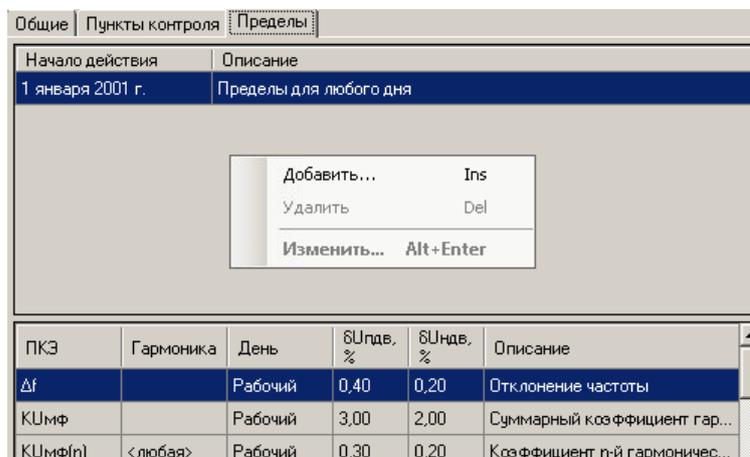


Рисунок 57. Переход в режим редактирования допустимых значений ПКЭ

В появившемся окне (рисунок 58) необходимо проверить и, при необходимости, скорректировать нормально и предельно допустимые значения следующих ПКЭ:

- отклонение частоты;
- коэффициент несимметрии напряжений по нулевой последовательности;
- коэффициент несимметрии по обратной последовательности;
- коэффициент n-й гармонической составляющей напряжения (n от 2 до 50);
- кратковременная доза фликера;
- длительная доза фликера.

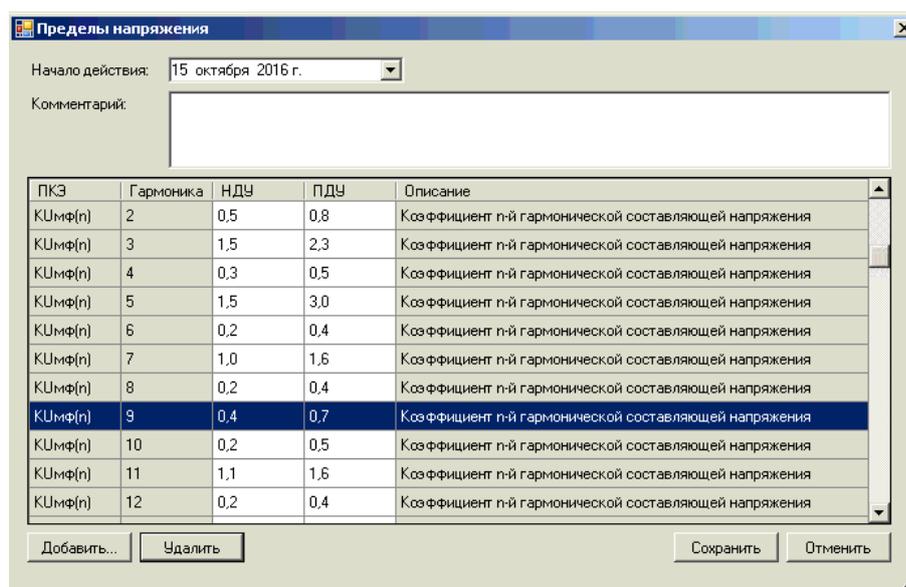


Рисунок 58. Задание допустимых значений гармоник, несимметрии, фликера

В выпадающем меню необходимо установить дату, с какой введенные уставки должны актуализироваться.

4.3 ИЗМЕНЕНИЕ УСТАВОК

Все наборы допустимых значений ПКЭ могут быть скорректированы до наступления даты активации. Для этого необходимо выбрать набор уставок, нажать правую кнопку мыши и выбрать команду «Изменить».

Наборы уставок, действующие в текущий момент времени или действие которых закончилось не могут быть изменены.

5 ЗАВЕРШЕНИЕ РАБОТЫ КОНСОЛИ

При первом и каждом запуске и настройке консоль подключается к сервису ПО и отображает сохраняемые им данные. При необходимости перенастройки ПО возникает возможность переподключения. Для этого, как показано на рисунке 59, выбирается закладка «Файл» в основном меню, затем строчка «Присоединиться» или используется клавиша F3. Всплывающая при подключении панель подключения показана на рисунке 1.

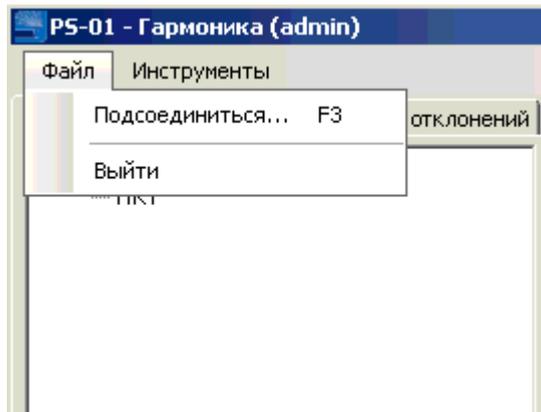


Рисунок 59. Команда завершения работы с программой

Для выхода из программы Консоль необходимо выбрать закладка «Файл» в основном меню, затем команду «Выйти» как показано на рисунке 59.