

ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ (ВЕРСИЯ PostgreSQL)

Оглавление

1. ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ.....	3
2. НАЧАЛО РАБОТЫ.....	3
3. ОСНОВНОЕ МЕНЮ.....	4
4. ФОРМА «ВЕДОМОСТЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ».....	4
4.1 Дерево навигации.....	5
4.2 Архивные данные.....	6
4.2.1 Управление отображением данных.....	6
4.2.2 Таблица архивных данных.....	7
4.2.3 Температура наружного воздуха.....	9
4.3 Мгновенные данные.....	9
4.4 Графики.....	10
4.5 Тепловой отчет.....	12
4.6 Отчет за период.....	13
5. МНЕМОСХЕМА ЦТП.....	14
6. МНЕМОСХЕМА РАЗВОДЯЩЕЙ СЕТИ.....	16
7. ЭКРАННЫЕ ФОРМЫ АДМИНИСТРАТОРА.....	17
7.1 Вход в систему.....	17
7.2 Элементы интерфейса.....	18
7.3 Пользователи.....	19
8. ПОДСИСТЕМА СБОРА ДАННЫХ.....	25
8.1 Архитектура программного комплекса подсистемы сбора данных результатов измерений, полученных от контроллеров MFK1500.....	26
8.2 Описание графического интерфейса.....	29
8.3 Основное окно пользовательского интерфейса.....	29
8.4 Окно управления системными параметрами объекта.....	32
9. КОНТРОЛЬ ДОСТУПА.....	33
ПРИЛОЖЕНИЕ №1.....	35
1. АРХИТЕКТУРА И ПРИНЦИПЫ РАБОТЫ PUSHEVENT.....	35
1.1. ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ.....	35
1.2. ЛОГИКА РАБОТЫ.....	35
2. ПРОТОКОЛ ИНИЦИАТИВНОЙ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ PUSH EVENTS.....	36
2.1. ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ВСЕХ ВЕРСИЙ ПРОТОКОЛОВ.....	36
2.1.1. ОПИСАНИЕ ПРОТОКОЛА.....	36
2.1.2. ИДЕНТИФИКАЦИЯ.....	36

2.1.3.	ПОДТВЕРЖДЕНИЕ ИДЕНТИФИКАЦИИ	37
2.1.4.	ОТКАЗ В ИДЕНТИФИКАЦИИ	37
2.2.	ВЕРСИИ ПРОТОКОЛОВ	38
2.2.1.	ОПИСАНИЕ ВЕРСИИ ПРОТОКОЛА 1.0	38
2.2.2.	ОПИСАНИЕ ВЕРСИИ ПРОТОКОЛА 2.0	38
2.3.	ПОСЫЛКИ ПРОТОКОЛА ВЕРСИИ 1.0	38
2.3.1.	ПОСЫЛКА СОБЫТИЙ	38
2.3.2.	ПОДТВЕРЖДЕНИЕ ПОЛУЧЕНИЯ СОБЫТИЙ	40
2.4.	ПОСЫЛКИ ПРОТОКОЛА ВЕРСИИ 2.0	40
2.4.1.	ЗАПРОС МЕТКИ ПОСЛЕДНЕЙ ПРИНЯТОЙ ИНИЦИАТИВНОЙ ПОСЫЛКИ ..	40
2.4.2.	ПЕРЕДАЧА МЕТКИ ПОСЛЕДНЕЙ ПРИНЯТОЙ ИНИЦИАТИВНОЙ ПОСЫЛКИ	41
2.4.3.	ПОСЫЛКА СОБЫТИЙ	41
2.4.4.	ПОДТВЕРЖДЕНИЕ ПОЛУЧЕНИЯ СОБЫТИЙ	42
	ПРИЛОЖЕНИЕ №2	43
1.	ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	43
2.	КОДЫ ОШИБОК	43
3.	ЗАПРОС КЛИЕНТОМ ТЕКУЩИХ ЗНАЧЕНИЙ ПЕРЕМЕННЫХ.	44
4.	ЗАПИСЬ КЛИЕНТОМ НОВЫХ ЗНАЧЕНИЙ ПЕРЕМЕННЫХ	44
5.	ЗАПРОС КЛИЕНТОМ ВЕРСИИ ПРОТОКОЛА	45
6.	СОЗДАНИЕ СПИСКА ПЕРЕМЕННЫХ	46
7.	ЧТЕНИЕ ПЕРЕМЕННЫХ ПО СПИСКУ	47
8.	ЗАПИСЬ ПЕРЕМЕННЫХ ПО СПИСКУ	47
9.	РАСШИРЕННАЯ ЗАПИСЬ ПЕРЕМЕННЫХ	48

Инструкции по эксплуатации разработаны для пользователей каждой конкретной экранной формы с описанием приемов работы, настроек и руководством последовательности действий.

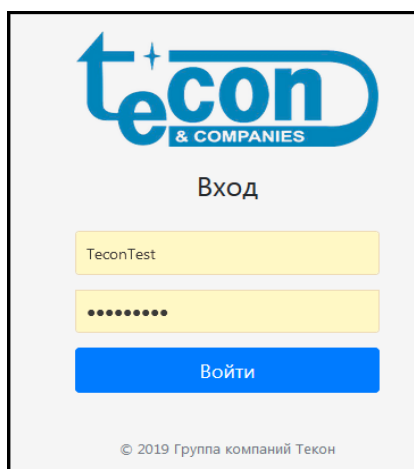
1. ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

Ниже в таблице приведены обозначения и сокращения, использованные в данном документе.

<i>Обозначение</i>	<i>Описание</i>
ГВС	Горячее водоснабжение
ПУ	Прибор учета
ТВ	Тепловой ввод
ТП	Тепловой пункт.
ЦО	Центральной отопление
ЦТП	Центральный тепловой пункт.

2. НАЧАЛО РАБОТЫ

Каждому пользователю для работы с системой администратором системы присваивается уникальный идентификатор (login) пароль (password) для входа в систему. Этот идентификатор и пароль пользователь указывает после ввода в браузере ссылки на страницу регистрации пользователя системы (см. рисунок ниже). Ссылку на эту страницу пользователь узнает у администратора системы (например, «<http://td.office.ivtecon.ru:81/signin>»).



После указания правильных идентификатора и пароля открывается страница, на которой отображается головное меню Системы, посредством которого вызываются нужные пользователю экранные формы (см. раздел «Основное меню»).

3 ОСНОВНОЕ МЕНЮ

Ниже в таблице перечислены пункты меню и их назначение для текущей версии Системы.

<i>Пункт меню</i>	<i>Назначение</i>
Справка	Открывает страницы с информацией для пользователей системы.
Администрирование	Управление правами доступа пользователей к функционалу системы и данным
Подсистема сбора	Обеспечивает сбор и передачу данных с первичных измерительных датчиков , контролеров, агрегация данных
Ведомость технологических параметров	Обеспечивает оперативный контроль течения технологических процессов, возникновение нештатных ситуаций, аварий на технологическом оборудовании.

4 ФОРМА «ВЕДОМОСТЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ»

Экранная форма «Ведомость технологических параметров» предназначена для решения задач оперативного контроля соблюдения на Объектах диспетчеризации заданных технологических режимов работы и работоспособности технологического оборудования контролируемых Объектов.


Эта экранная форма имеет вид, представленный ниже на рисунке.

Экранная форма «Ведомость технологических параметров» включает следующие интерфейсные блоки:

Дерево навигации – располагается в левой части экранной формы и предназначено для выбора объекта для просмотра поступивших от него значений технологических параметров.


- Архивные данные** - таблица с архивными данными в правой части экранной формы, которая появляется после выбора кликом мыши объекта в дереве навигации и содержит данные за текущие сутки.
- Мгновенные данные** - таблица с текущими значениями параметров объекта. Открывается на месте архивных данных после нажатия функциональной кнопки **[Мгновенные данные]** в нижней части экрана.
- Графики** - окно с изображением временных графиков изменения значений выбранных параметров. Располагается на месте архивных данных после нажатия функциональной кнопки **[Графики]** в нижней части экрана.
- Мнемосхема** - окно с графической схемой оборудования объекта и значениями основных параметров (см. раздел «Мнемосхема ЦТП»). Это окно отображается на отдельной вкладке браузера после нажатия функциональной кнопки **[Открыть мнемосхему]** в правой нижней части экрана.

4.1 Дерево навигации

В левой части формы расположено многоуровневое **дерево навигации**, с помощью которого можно выбрать объект для просмотра значений технологических параметров. Тип выбираемого объекта (центральный тепловой пункт, узел учета в доме, камера теплосети и т.д.) указывается в поле «**Тип объектов**» выбором из списка, вызываемого кнопкой . По умолчанию в дереве навигации отображаются объекты типа «Центральный тепловой пункт».

Дерево навигации может представлять организационную структуру предприятия, территориальную структуру города или структуру связей между объектами диспетчеризации. Выбор структуры производится с помощью соответствующих вкладок <**Предприятие**>, <**Территория**> и <**Связи**>, расположенных выше дерева навигации. При вызове формы отображается организационная структура предприятия.

Объекты диспетчеризации характеризуется определенным набором свойств. Каждый тип объектов имеет свой набор свойств. Используя значения этих свойств, можно ограничить набор объектов, отображаемых в дереве навигации с помощью задания фильтра по значению того или иного свойства. Поля для задания фильтра расположены ниже дерева навигации. Для задания фильтра нужно:

- 1) В поле «**Тип фильтра**» выбрать из списка, вызываемого кнопкой , свойство объектов, по которому нужно их отобрать.
- 2) В поле «**Фильтровать по ...**» задать условие, которому должны удовлетворять отбираемые объекты. Значение фильтра задается подстройкой, которая должна присутствовать в значении свойства таких объектов.
- 3) Нажать кнопку **[Фильтровать]**. По ее нажатию дерево навигации перестроится таким образом, что будет включать только объекты, удовлетворяющие значению заданного фильтра.

Выбор объекта для отображения значений его технологических параметров осуществляется в дереве навигации посредством раскрытия/закрытия верхних уровней структуры (значки [▼] / [►] слева от имен структурных элементов) и установки курсора на наименование нужного объекта. В информационной строке в верхней части формы, отображается привязка выбранного объекта к организационной структуре предприятия и адрес этого объекта.

При наведении в дереве навигации курсора на имя объекта открывается подсказка с его адресом. Кликом мыши на имя объекта в правой части открывается таблица со значениями его параметров (см. ниже раздел «Архивные данные»).

При нажатии правой клавиши мыши в момент нахождения курсора на имени объекта открывается **контекстное меню**, с помощью которого можно формировать различные отчеты с данными соответствующего объекта (см. ниже разделы «Тепловой отчет», «Отчет за период»).

Блок дерева навигации можно свернуть (убрать с экрана, чтобы освободить пространство экранной формы для значений параметров). Для этого нужно нажать кнопку [<], расположенную над полем «Тип объектов». Для возвращения на экран дерева навигации нужно нажать кнопку [>], расположенную в левом верхнем углу экранной формы после сворачивания дерева навигации.

В контекстном меню объекта есть пункт «Открыть в новой вкладке», при выборе которого форма с архивными данными отображается на отдельной вкладке браузера. Используя эту возможность, можно одновременно держать в браузере данные по нескольким объектам.

4.2 Архивные данные

Значения технологических параметров за определенный период времени отображаются в таблице в правой части формы после выбора объекта в дереве навигации.

4.2.1 Управление отображением данных

Значения параметров в таблице могут отображаться с различным уровнем агрегации: часовые, суточные, месячные и годовые. Уровень агрегации выбирается в поле «**Интервал**» из списка, вызываемого кнопкой [◆] справа от поля.

Дата (или месяц, год, в зависимости от выбранного интервала), на которую отображаются значения параметров, указывается в поле, расположенном ниже поля «**Интервал**». По умолчанию это текущая дата. Дату (месяц, год) отображения данных можно менять, используя календарь, вызываемый кликом мыши на этом поле.



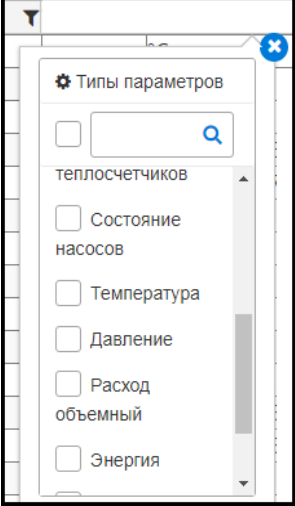
Плавное изменение временного интервала, за который отображаются данные, производится с помощью **временной шкалы**, расположенной над таблицей. В зависимости от установленного уровня агрегации каждая точка этой шкалы соответствует часу, суткам, месяцу или году. Удерживая левую клавишу мыши на этой шкале, можно перемещением мыши смещать интервал отображения данных назад и вперед по времени.


Категория значений отображаемых параметров (аналоговые, перечислимые) выбирается в поле «**Категория**» из списка, вызываемого кнопкой [▼] справа: «**Аналоговые**» – только с аналоговыми значениями, «**Перечислимые**» - только с дискретными значениями, «**Все**» - с аналоговыми и дискретными значениями.

Под таблицей располагаются четыре управляющие кнопки [**Архивные данные**], [**Мгновенные данные**], [**Графики**] и [**Открыть мнемосхему**], позволяющие просматривать данные в разных ракурсах (см. ниже разделы «Таблица архивных данных», «Мгновенные данные», «Графики» и «Мнемосхемы»). Исходно форма отображает архивные данные.

4.2.2 Таблица архивных данных

Колонки таблицы содержат значения различных параметров объекта, а строки – значения этих параметров в различные моменты времени. Поля этой таблицы имеют следующее назначение:

Поле	Назначение
чекбоксы	Крайняя левая колонка служит для выделения одного или нескольких параметров для последующего отображения их значений в виде временных графиков. Графики изменения помеченных параметров отображаются в отдельном окне после нажатия кнопки [Графики], расположенной под таблицей.
Обозн.	<p>Обозначение параметра, принятое в системе. По умолчанию отображаются все параметры, связанные с данным объектом.</p> <p>Набор отображаемых параметров (состояние оборудования, расход и температура теплоносителя и т.д.), можно задать во вспомогательном окне (фильтре), вызываемом нажатием кнопки  в названии этой колонки в заголовке таблицы (см рисунок справа). Группа отображаемых параметров выбирается включением чекбоксов в строках с названием групп параметров. Список групп в окне можно отфильтровать, посредством ввода части названия группы в окно поиска () в верхней части окна. С помощью чекбокса слева от этого окна можно включить/выключить все чекбоксы в этом окне.</p> <p>При наведении курсора на ячейку с обозначением параметра на экран выводится полное его наименование. При наведении курсора на ячейку «Тгмц» дополнительно показывается наименование температурного полигона ОАО «МОЭК», к которому привязан текущий объект.</p> 
Техпр.	Обозначение технологического процесса, к которому относится параметр.

Поле	Назначение
	Набор процессов для отображения параметров (ТС, ЦО, ГВС и т.д.), можно указать во вспомогательном окне (фильтре), вызываемом нажатием кнопки  в названии этой колонки. Задание фильтра производится так же, как для колонки «Обозн».
Е.и.	Единицы измерения значений параметра.
MIN	Минимально допустимое значение параметра, заданное технологом. Только для таблицы с часовыми значениями.
MAX	Максимально допустимое значение параметра, заданное технологом. Только для таблицы с часовыми значениями. При наведении курсора на ячейку этой колонки или колонки «MIN» для температурных показателей выдается информационная подсказка, в которой содержится имя температурного графика параметра (если он есть), имя графика ночных снижений (если он есть), срок окончания планового отключения (если он есть).
Итог на...	Среднее значение для дифференциальных параметров или суммарное значение для интегральных параметров. Для параметров с перечислимыми значениями в колонке указывается сумма смены состояний за период отображения данных (сутки, месяц, год) или наименование состояния, если смены состояний не было.
<i>данные</i>	В остальных колонках таблицы отображаются часовые, суточные, месячные или годовые значения параметров в зависимости от заданного интервала просмотра данных. Соответственно, в названиях колонок указываются часы суток, дни месяцев, месяцы или годы.

В таблице значения параметров, вышедших за технологические границы, выделяются желтым цветом, а значению которых, по тем или иным причинам, доверять нельзя – серым цветом.

При клике мышью на ячейку таблицы с данными текущая колонка выделяется голубым цветом, а текущая строка рамкой голубого цвета.

При отображении суточных, месячных или годовых данных, значения параметров аналогового типа (температура, давление и т.п.) усредняются или суммируются (энергия, расход и т.п.) за выбранный интервал. Значения параметров перечислимого типа (состояние насоса и т.п.) отображают суммарное число переключений из одного состояния в другое за выбранный интервал или, если параметр находился в одном состоянии, то название этого состояния.

Мгновенные данные: ПАО "МОЭК", Филиал 4, (Большая Черкизовская ул., д.30, корп.3, стр.1)								
Обозн	Название параметра	Время	Техпр	Е.и.	MIN	MAX	Значение	Состояние
T1	Температура теплоносителя в подающем трубопроводе	16:00:06	ТС	°C	70.00	90.00	24.00	АВАРН
T2	Температура теплоносителя в обратном трубопроводе	16:00:06	ТС	°C	25.00	45.00	9.00	ТЕХн
T4	Температура теплоносителя в обратном трубопроводе отопления:	16:00:06	ЦО	°C	36.10	39.90	11.00	Лето
P4	Давление теплоносителя в обратном трубопроводе отопления	16:00:06	ЦО	МПа	0.20	1.04	19.00	Лето
T7	Температура горячей воды в подающем трубопроводе	16:00:06	ГВС	°C	55.00	65.00	32.00	АВАРН
T7'	Температура горячей воды в подающем трубопроводе 2 зоны	16:00:06	ГВС	°C	55.00	65.00	11.00	АВАРН
T13	Температура горячей воды в обратном трубопроводе	16:00:06	ГВС	°C	40.00	55.00	43.00	Норма
Pгор	Давление холодной воды в городском водопроводе	16:00:06	ХВС	МПа	0.10	0.90	25.00	АВАРв
Pхвс	Давление холодной воды на потребителя	16:00:06	ХВС	МПа	0.50	0.90	3.00	АВАРв
Pхвс'	Давление холодной воды на потребителя	16:00:06	ХВС	МПа			25.00	-
Част. ПЧ	Частота ПЧ	16:00:06	ПРЧ	Hz			31.00	-
Сппу	ППУ изоляции РТ	16:00:06	ПРЧ	-				-

Поля этой таблицы имеют следующее назначение:

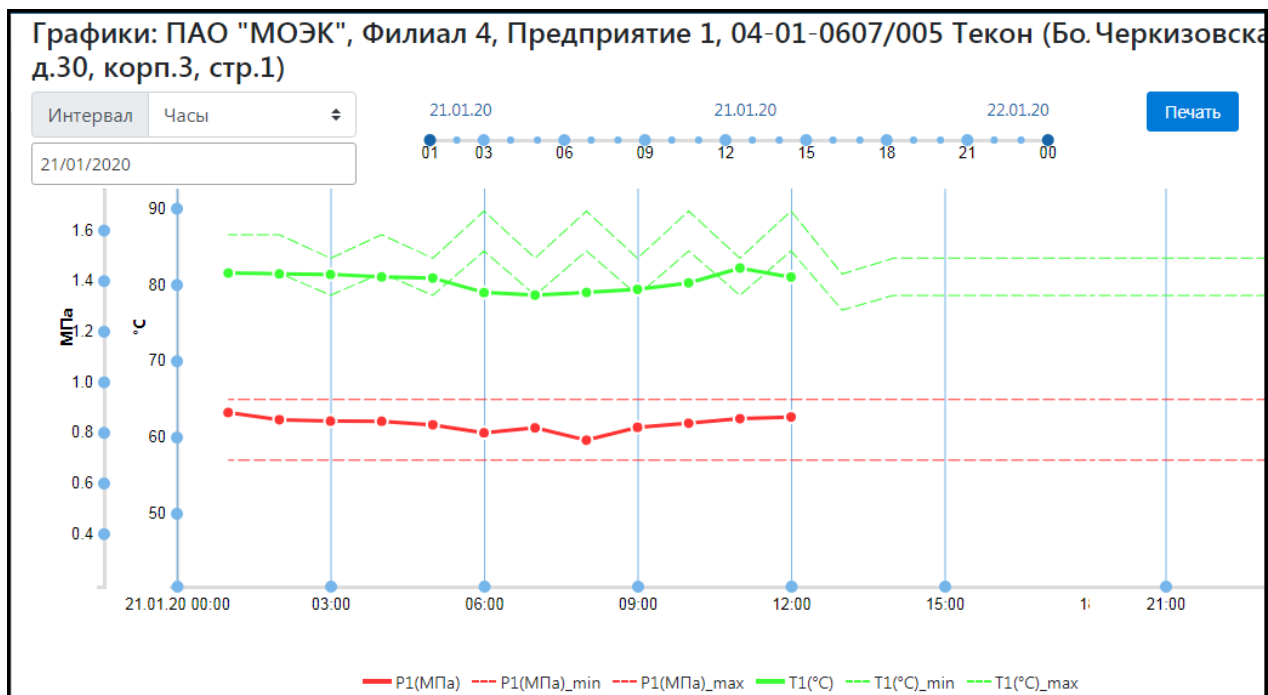
Поле	Назначение
Обозн.	Обозначение параметра, принятое в системе. Набор отображаемых в таблице параметров можно фильтровать в соответствии с типом параметра. Фильтр для отбора параметров задается тем же способом, что и для таблицы с архивными данными (см. выше раздел «Архивные данные», описание колонки « Обозн »).
Название	Полное наименование параметра.
Время	Время получения значения параметра.
Техпр.	Обозначение технологического процесса, к которому относится данный параметр.
Е.и.	Единицы измерения значений параметра.
MIN	Минимально допустимое значение параметра, заданное технологом.
MAX	Максимально допустимое значение параметра, заданное технологом.
Значение	Полученное значение параметра.
Состояние	Обозначение состояния параметра в соответствии с технологическими настройками.

Желтым цветом подсвечиваются строки параметров, вышедших за технологические границы. Серым цветом - строки параметров, значению которых, по тем или иным причинам доверять нельзя.

Нажатием функциональной кнопки [**Обновить**] в нижней части окна запрос текущих данных можно повторить.

4.4 **Графики**

Окно «Графики» отображает графики изменения во времени значений параметров выбранных (отмеченных в чекбоксах) в таблице архивных данных. Располагается на месте таблицы с архивными данными после нажатия функциональной кнопки [**Графики**]. Внешний вид этого окна показан на рисунке ниже (в данном случае в окне представлены графики изменения параметров T7 и T13).



При одновременном показе графиков нескольких параметров графики выделяются цветом. Соответствие цветов параметрам (легенда) показано в нижней части окна. Пунктиром на графике отмечаются технологические границы значений параметров. На графиках с часовыми значениями дополнительно, пунктиром отмечаются технологические границы значений параметров.

Если единицы измерения у параметров различаются, на графике показываются несколько вертикальных шкал. Удерживая левую клавишу мыши на шкале, можно перемещением мыши смещать интервал значений вверх и вниз.

Значения параметров на графике могут отображаться с различным уровнем агрегации: часовые, суточные, месячные и годовые. Уровень агрегации выбирается в поле «Интервал» из списка, вызываемого кнопкой [▼].

Дата (или месяц, год, в зависимости от выбранного интервала), на которую отображаются значения параметров, указывается в поле, расположенном ниже поля «Интервал» (по умолчанию это дата, установленная на вкладке с архивными данными). Дату (месяц, год) отображения данных можно менять, используя календарь, вызываемый кликом мыши на этом поле.

Плавное изменение временного интервала, на котором отображаются данные, производится с помощью **временной шкалы**, расположенной над графиком. В зависимости от установленного уровня агрегации каждая точка этой шкалы соответствует часу, суткам, месяцу или году. Удерживая левую клавишу мыши на этой шкале, можно перемещением мыши смещать интервал отображения данных назад и вперед по времени.

Точное значение параметра и время его получения в некоторой точке графика можно получить наведением курсора на эту точку.

С помощью кнопки [Печать], отображаемый на экране график, можно распечатать на принтере.

4.5 Тепловой отчет

Тепловой месячный отчет формируется из пункта контекстного меню, вызываемого нажатием правой клавиши мыши в момент нахождения курсора на имени объекта в дереве навигации.

Перед формированием отчета система запрашивает условия его подготовки с помощью вспомогательного окна, вид которого показан на рисунке ниже:

Параметры отчета указываются в следующих полях окна:

Поле	Назначение
Дата	Месяц года, за который формируется отчет. Выбирается из списка, вызываемого кликом мыши на этом поле.
Техпроцесс	Наименование технологического процесса, для которого формируется отчет. Выбирается из списка, вызываемого кликом мыши на этом поле.
Зона	Номер зоны обслуживания, для которой формируется отчет. Выбирается из списка, вызываемого кликом мыши на этом поле.

Функциональные кнопки в этом окне имеют следующее назначение:

- [Открыть] - открыть сформированный отчет на отдельной вкладке браузера.
- [Сохранить] - сохранить сформированный отчет в папке «Загрузки» персонального компьютера в виде файла в формате HTML.
- [Отмена] - отменить формирование отчета.

Вид формируемого отчета показан ниже на рисунке:

**Месячный протокол учёта тепловой энергии
и теплоносителя за Август 2019 на ТЭ**
(с 01.08.2019 по 31.08.2019)

Потребитель: _____ Абонент: 04-01-0607/005
 Адрес потребителя: _____ Телефон: _____
 Ответственное лицо: _____

Прибор: ВИС.Т Сер.номер: 152619 Расход 1: 0.500 .. 125.000 м3/ч ДУ 100 мм
 Модель: Версия ПО: Расход 2: 0.500 .. 125.000 м3/ч ДУ 100 мм
 Расход 3: л/мин ДУ мм

Ввод т/сети Q=G1(H1-H2)

Дата/Время	Q [ГКал]	Qподп [ГКал]	M1 [тонн]	M2 [тонн]	M1-M2		Mподп [тонн]	V1 [куб.м]	V2 [куб.м]	V1-V2		Vподп [куб.м]	T1 [°C]	T2 [°C]	Тхв [°C]	P1 [ат]	P2 [ат]	P3 [ат]	Тнар [час]
					Подмес	Утечка				Подмес	Утечка								
01.08.2019	46792.04		1104573.63	1100028.50	0.25	4545.38							50.40	27.12		7.58	1.97		513.10
02.08.2019	10.41		437.25	435.25	0.50	2.50							73.81	45.05		7.53	2.12		23.97
03.08.2019	10.55		306.75	305.38	0.50	1.88							76.29	41.98		7.90	1.99		23.79
04.08.2019	11.16		322.25	320.88	0.38	1.75							75.98	41.65		7.56	1.96		23.96
05.08.2019	10.71		301.63	300.25	0.75	2.13							76.43	40.20		7.39	2.28		23.96
06.08.2019	10.68		310.00	308.75	0.38	1.63							76.06	41.64		7.59	2.25		23.93
31.08.2019	9.90		303.50	302.38	0.75	1.88							75.04	41.74		7.86	2.12		23.70
Итого:	47098.15	0.00	1113761.75	1109178.00	19.13	4602.88	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	75.83	41.34	0.00	7.60	2.10	0.00	1226.75

Отч.пер 744.00 = 1226.75 + 0.00 + 0.00 + 0.00 + 0.00 + 0.00 + 0.00 + 0.00 + 0.00 + 0.00
 T [°C] 744.00 = 1226.75 + 0.00 + 0.00 + 0.00 + 0.00 + 0.00 + 0.00 + 0.00 + 0.00 + 0.00
 Q [Гкал] 47098.15 = 47098.15 + 0.00000 + 0.00000 + 0.00000 + 0.00000 + 0.00000 + 0.00000 + 0.00000 + 0.00000 + 0.00000

Нарастающий итогом на:	Q [ГКал]	Qподп [ГКал]	M1 [тонн]	M2 [тонн]	Mподп [тонн]	V1 [куб.м]	V2 [куб.м]	Vподп [куб.м]	Тнар [час]
01.08.2019	0.00		0.00	0.00					30398.29
31.08.2019	47098.45		1113772.38	1109188.75					31626.04
Итого:	47098.15	0.00	1113761.75	1109178.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1226.75

(<) параметр < min
 (>) параметр > max
 (X) сброс датчика
 (I) delta_t < min
 (R) перезапуск
 (C) коррекция часов
 (E) электропитание
 (E) функци.отказ

31.08.2019 Подпись _____

4.6 Отчет за период

Отчет за период представляет собой ведомость технологических параметров. Отчет формируется из пункта контекстного меню, вызываемого нажатием правой клавиши мыши в момент нахождения курсора на имени объекта в дереве навигации.

Перед формированием отчета система запрашивает условия его подготовки с помощью вспомогательного окна, вид которого показан на рисунке ниже:

Отчет за период для объекта 04-01-0607/037 Текон

Интервал Часы ▼ От 12/11/2019 До 13/11/2019

Сохранить Отмена

Параметры отчета указываются в следующих полях окна:

Поле	Назначение
Интервал	Уровень агрегации включаемых в отчет данных: часы, сутки месяца. Выбирается из списка, вызываемого кликом мыши на этом поле.
От ... До	Начальные и конечные дата, месяц, год (в зависимости от значения поля «Интервал») отчета. Выбирается в календаре или из списка, вызываемого кликом мыши на этом поле.

Функциональные кнопки в этом окне имеют следующее назначение:

[Сохранить] - сохранить сформированный отчет в папке «Загрузки» персонального компьютера в виде файла в формате электронной таблицы.

[Отмена] - отменить формирование отчета.


Вид формируемого отчета показан ниже на рисунке.

R32_06_08_1103_001_140319_125115.xml																				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Ведомость технологических параметров																				
ПАО "МОЭК", Филиал 6, Предприятие 9, 06-08-1103/001 (Варшавское шоссе, д. 158, корп. 1, стр. 3)																				
За период с 14.03.2019																				
14-03-2019																				
6	Параметр	Техпр.	Ед. Изм.	Min	Max	Итого	01 ч.	02 ч.	03 ч.	04 ч.	05 ч.	06 ч.	07 ч.	08 ч.	09 ч.	10 ч.	11 ч.	12 ч.	13 ч.	14 ч.
7	Тгмц		°C			-7,15	-7	-8	-8	-8	-8	-9	-9	-9	-9	-8	-6	-4	0	
8	T1	ТС	°C	101,85	108,15	93	91,4	92,8	94,9	93,3	94,3	94,5	94,7	92,1	93,5	91,6	91,4	91,6		
9	P1	ТС	МПа	0,9	1	0,72	0,72	0,73	0,72	0,71	0,71	0,68	0,68	0,67	0,67	0,73	0,77	0,81		
10	T2	ТС	°C	39,2	58,8	53,9	53,4	56,1	57,6	58,6	59,4	58,6	55,4	52,1	53,9	49,7	46,9	45,2		
11	P2	ТС	МПа	0,18	0,22	0,31	0,34	0,33	0,33	0,34	0,33	0,32	0,32	0,32	0,31	0,29	0,27	0,23		
12	G1	ТС	т			766,13	68,4	60,1	60,3	66,8	66,4	71,3	74,7	74,1	71,6	57,8	49,3	45,5		
13	G2	ТС	т			761,75	68	59,8	59,8	66,5	66,3	70,9	74,4	73,6	71,1	57,3	48,9	45,1		
14	Gтп	ЦО	т			0,54	0	0,02	0,02		0	0	0,02	0,05	0,05	0,17	0,13	0,08		
15	Qтс	ТС	Гкал			29,75	2,61	2,2	2,25	2,33	2,33	2,57	2,94	2,97	2,83	2,42	2,2	2,11		
16	Tнв	ТС	°C			-6,9	-7,9	-7,9	-8,2	-8,3	-8,9	-9,3	-9,4	-8,7	-6,3	-4,2	-2,5	-1,3		

5 МНЕМОСХЕМА ЦТП

Мнемосхема ЦТП представляет графическую схему оборудования объекта диспетчеризации. Помимо устройств, на мнемосхеме объекта отображаются также последние поступившие с объекта значения основных технологических параметров.

Формирование мнемосхемы ЦТП осуществляется на основе данных технического паспорта ЦТП, набора шаблонов мнемосхем (см. Приложение 5) и конкретной модели объекта в АС «Диспетчеризация». Вид мнемосхемы зависит от таких свойств ЦТП, как «Схема подключения ГВС», «Схема подключения ЦО», «Схема подключения вентиляции», «Зонность ЦТП», «Схема подключения ВВП ГВС».

Если в системе недостаточно информации для формирования мнемосхемы (например, не определены нужные свойства ЦТП), на экран выдается сообщение с пиктограммой . Ниже на рисунке показан пример мнемосхемы ЦТП.

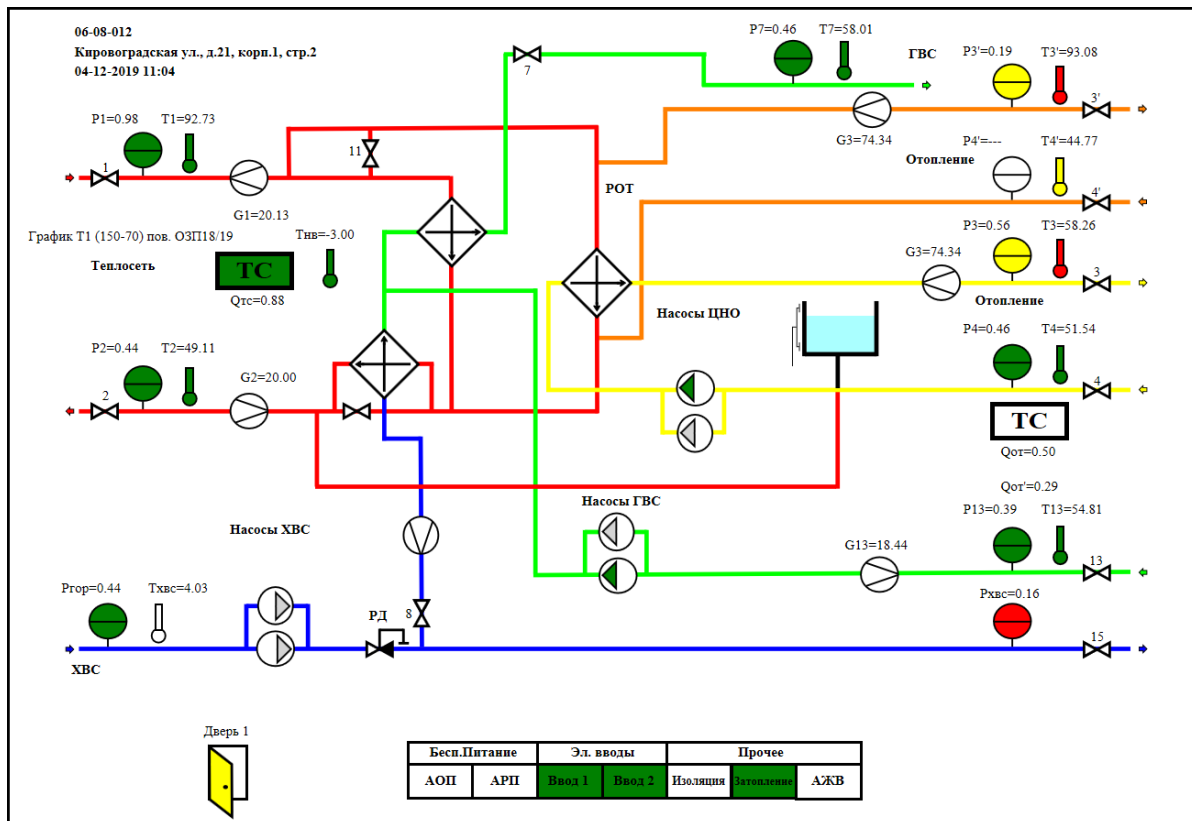



Рис. Пример мнемосхемы ЦТП.


На экране мнемосхема отображается в окне браузера, который в операционной системе установлен как “браузер по умолчанию”. Для изменения масштаб мнемосхемы можно воспользоваться штатными средствами браузера, кнопками [+], [-] и [RESET] в правом нижнем углу мнемосхемы или вращение колеса мыши.


В левом верхнем углу мнемосхемы указаны наименование ЦТП, его адрес и время формирования значений параметров, отображенных на мнемосхеме. По умолчанию, на мнемосхеме отображаются последние поступившие в систему значения технологических параметров и состояния инженерного оборудования.

Рядом с пиктограммами измерительного оборудования и устройств, снабженных датчиками, отображены значения соответствующих параметров (температура, давление, расход, состояние).

При подводе курсора к пиктограмме устройства на экране появляется его наименование, а при подводе курсора к измерителям - информация о технологических и аварийных границах значений соответствующих параметров. Цвет пиктограммы выделяет состояние устройства и выход значения соответствующего параметра за технологические (желтый цвет) или аварийные границы (красный цвет).

С помощью функциональной кнопки  в правом верхнем углу мнемосхемы можно запросить получение мгновенных (текущих) значений параметров объекта. На выполнение запроса требуется некоторое время. При успешном получении данных должно измениться время состояния объекта в левом верхнем углу мнемосхемы.

При наличии в системе информации о подключенных к ЦТП потребителях из мнемосхемы ЦТП можно перейти к просмотру мнемосхемы разводящей сети (см. ниже раздел «Мнемосхема разводящей сети»). Для этого нужно кликнуть мышью по кнопке  в правом верхнем углу мнемосхемы.

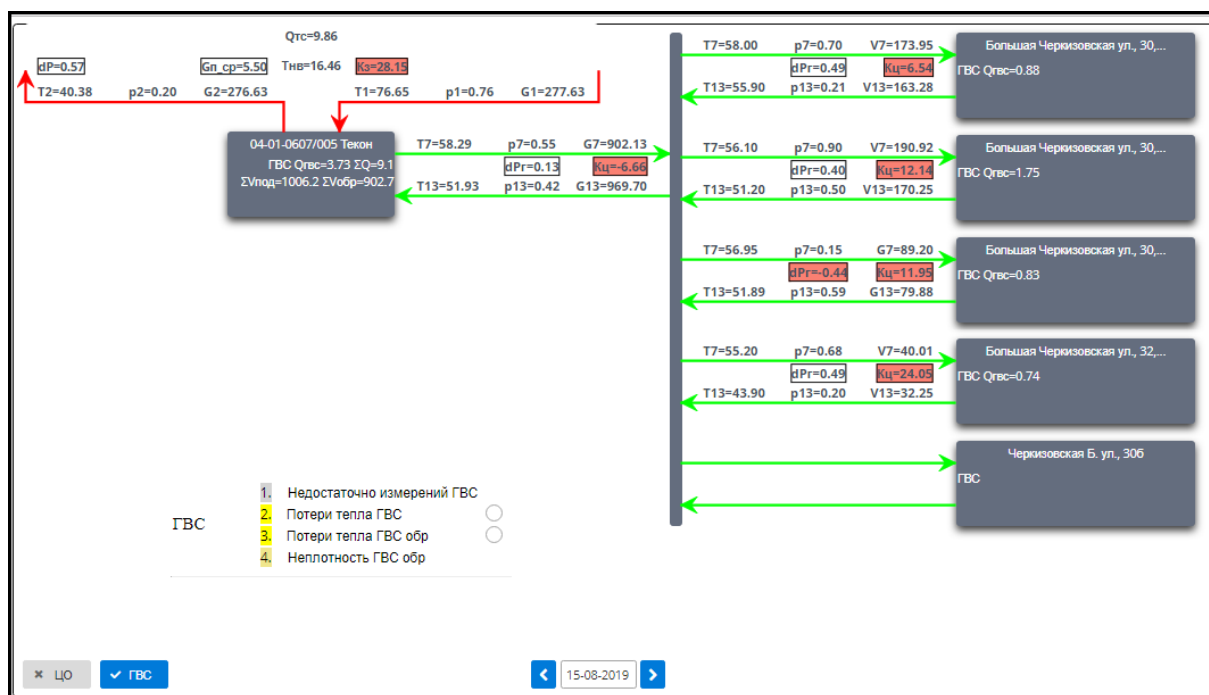
Для распечатки мнемосхемы на принтере нужно кликнуть мышью по кнопке  в правом верхнем углу мнемосхемы.

6 МНЕМОСХЕМА РАЗВОДЯЩЕЙ СЕТИ

Мнемосхема разводящей сети представляет графическую схему связей источник-потребитель.

Мнемосхема разводящей сети может быть вызвана из экранных форм, представляющих ведомость технологических параметров, показатели эффективности и матрицу проблем.

Мнемосхема разводящей сети отображается на отдельной вкладке браузера. Внешний вид мнемосхемы разводящей сети центрального теплового пункта и обслуживаемым им домов показан на рисунке ниже.



Источник тепловодоресурсов показан в левой части мнемосхемы, а потребители – в правой части. Источники и потребители представлены темными прямоугольниками, в которых указаны имена (адреса) соответствующих объектов.

Разводящая сеть на схеме представлена темной вертикальной полосой, а вводы и выходы тепловодоресурсов – горизонтальными стрелками (зеленые для ГВС, оранжевые для ЦО и вентиляции, красные для теплового ввода источника).

На мнемосхеме отображаются значения основных технологических параметров и показателей эффективности сети (см. Приложение 1). Параметры и показатели на мнемосхеме привязаны к соответствующим объектам и стрелкам вводов и выводов.

Значения параметров и показателей представлены в формате ««обозначение» = «значение»». При этом показатели эффективности на мнемосхеме заключены в прямоугольные рамки (например, $dP=0,57$). Дополнительно показатели эффективности, значения которых выходят за нормативные (см. Приложение 4), показываются на красном фоне.

Внутри потребителей показаны значения измеренных на них расходов тепла и теплоносителя для разных техпроцессов.

Внутри источника показаны как значения измеренных на нем расходов тепла и теплоносителя для разных техпроцессов, так и суммарные значения на нем расходов тепла и теплоносителя по техпроцессам, измеренных на потребителях.

Помимо значений основных технологических параметров объектов, на мнемосхеме отображаются проблемы разводящей сети, выявленные при анализе обобщенных показателей эффективности и результатов измерений технологических параметров (см. Приложения 2, 3).

Перечень выявленных проблем на мнемосхеме показан под источником в форме списков проблем для различных техпроцессов (на рисунке мнемосхемы показаны 4 проблемы ГВС). Если характер проблемы позволяет определить с каким потребителем она связана, то справа от наименования этой проблемы размещается чекбокс в форме круглой кнопки, при нажатии на которую соответствующий потребитель метится желтым маркером, что облегчает визуальный поиск соответствующего объекта на мнемосхеме, при вертикальном скроллинге мнемосхемы с большим числом потребителей.

Исходно мнемосхема отображает параметры и показатели всех технологических процессов на текущую дату. Дату состояния объектов, отображаемого на мнемосхеме, можно изменить с помощью календаря, расположенного в нижней части мнемосхемы.

С помощью чекбоксов [ЦО] и [ГВС] в нижней части мнемосхемы можно фильтровать данные, отображаемые на мнемосхеме. При включении [ЦО] мнемосхема показывает данные по центральному отоплению и вентиляции, а при включении [ГВС] – данные по горячему водоснабжению. Значения параметров и показателей теплового ввода ТП отображаются всегда, вне зависимости от выбранного технологического процесса.

7 ЭКРАННЫЕ ФОРМЫ АДМИНИСТРАТОРА

7.1 Вход в систему

Работа администратора (как любого другого пользователя) начинается с регистрации: ввода его уникального идентификатора (login) и пароля (password) в специальном окне, вызываемом в браузере по ссылке на страницу регистрации пользователя системы (см. рисунок ниже).

После указания правильных идентификатора и пароля открывается страница, на которой отображается головное меню системы, в котором присутствует пункт меню «Администрирование». После выбора этого пункта меню открывается основная страница, в левой части которой расположено меню экранных форм администратора для управления доступом пользователей к элементам интерфейса АС «ТЕКОН-Диспетчеризация» (версия PostgreSQL). Вид этой страницы показан на рисунке ниже.

Id	Название
0	Администрирование
1	Ведомость параметров
2	Графики

Блок с меню можно свернуть (убрать с экрана), чтобы освободить пространство страницы для работы с экранной формой. Для этого нужно нажать кнопку [**<**], расположенную в правой верхней части блока меню. Для возвращения меню на экран нужно нажать кнопку [**>**], расположенную в левом верхнем углу экранной формы после сворачивания меню.

Ниже в таблице перечислены экранные формы, вызываемые из этого меню. порядок работы с которыми описан в последующих разделах.

7.2 Элементы интерфейса

Экранная форма "Элементы интерфейса" отображает список элементов интерфейса (вызываемые экранные формы или их части, формируемые отчеты, отдельные интерфейсные окна), доступ к которым со стороны пользователей регулируется в процессе внедрения и эксплуатации системы.

Список элементов интерфейса формируется разработчиками в процессе создания и развития системы. Он не недоступен для коррекции администратором и используется в процессе определения ролей пользователей. Вид этой экранной формы показан на рисунке ниже.

Элементы интерфейса	
Id	Название
0	Администрирование
1	Ведомость параметров
2	Графики
3	Мгновенные данные
4	Тепловой баланс

Поле «**Id**» представляет уникальный системный идентификатор элемента интерфейса, а поле «**Наименование**» - содержательное наименование элемента, присвоенные ему разработчиком системы.


7.3 Пользователи

Экранная форма "Пользователи" предназначена для регистрации данных о новых пользователях, назначения им ролей и определения прав доступа к объектам диспетчеризации. Вид этой экранной формы представлен на рисунке ниже.

ID	ФИО	Телефон	Адрес e-mail	Блок
fil4	Объекты Текон Филиала 4 ПАО "МОЭК"	+71234567890	fil4@fil4.ru	<input checked="" type="checkbox"/>
ADMIN	Администратор	+74951234567	info@tnn.ru	<input checked="" type="checkbox"/>
adm	Админ Админович Админов	+7 777 77 77 777	admin@admin.com	<input checked="" type="checkbox"/>

Поля этой формы имеют следующее назначение:

Поле	Назначение
ID	Уникальный идентификатор пользователя, используемый им при входе в систему.
ФИО	Наименование пользователя (фамилия, имя и отчество, или другой поясняющий текст).
Телефон	Номер телефона для связи с пользователем.
Адрес e-mail	Адрес электронной почты пользователя для связи с ним.
Блок	Управления блокировкой работы пользователя в системе. Включенный чекбокс означает, что вход пользователя в систему запрещен. В момент включения этого чекбокса система запрашивает у оператора подтверждение на блокирование работы пользователя.

Для навигации по списку пользователей можно использовать функциональные кнопки , расположенные в нижней части формы. С их помощью можно листать список странично, а также переместиться в начало и конец списка.

Для поиска нужного пользователя в поле «Поиск ...» в верхней части формы нужно ввести фрагмент значения любого поля записи о нем («ID», «ФИО», «Телефон», «Адрес e-mail»).

Для ввода данных о новом пользователе следует нажать функциональную кнопку [**Новый пользователь**], расположенную в верхней части экрана. При нажатии этой кнопки открывается окно, вид которого показан на рисунке ниже.

Окно для ввода информации о пользователе включает три блока с данными:

Персональные данные - включает поля со значениями основных атрибутов пользователя («ID», «ФИО», «Телефон», «Адрес e-mail»). Блок расположен в левой части окна.

Роли пользователя - множество чекбоксов для определения набора ролей, в которых может работать данный пользователь. Блок расположен в правой нижней части окна.

Доступные объекты - список отдельных объектов и подразделений, данные о которых доступны для просмотра данным пользователем. Блок расположен в правой верхней части окна.

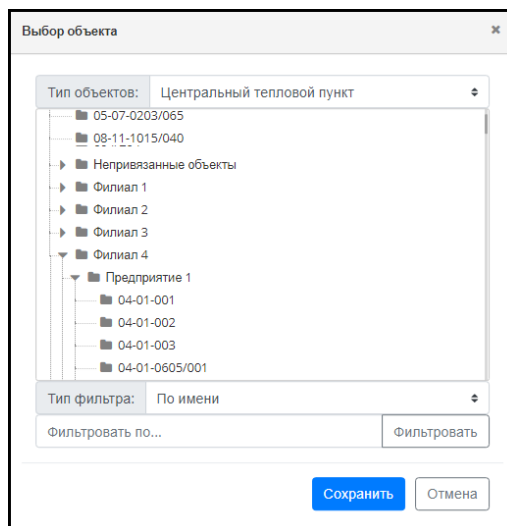
В блоке «**Персональные данные**» заполняются поля «ID», «ФИО», «Телефон», «Адрес e-mail» и поле «Пароль», значение которого сообщается пользователю. При первом входе этого пользователя в систему он должен ввести свой (секретный) пароль в специальном окне (см. рисунок ниже). Секретный пароль вводится дважды в полях «Новый пароль» и «Подтверждение».

Для сохранения секретного пароля следует нажать функциональную кнопку [ОК]. При нажатии кнопки [Отмена] система предложит пользователю сменить пароль при следующей попытке регистрации его в системе.

Число и набор символов в пароле пользователя определяется политикой безопасности предприятия. Экранная форма для настройки ограничений на значение пароля описана ниже в разделе «Ограничения пароля». Если значение пароля не соответствует этим настройкам, выдается сообщение «**Пароль не удовлетворяет требованиям безопасности**».

В блоке «Роли пользователя» пользователю назначаются роли посредством активизации чекбоксов.

В блоке «Доступные объекты» определяется совокупность объектов диспетчеризации, данные о которых должны быть доступны новому пользователю. Выбор объектов осуществляется в дереве навигации по организационной структуре предприятия в специальном окне, которое открывается после нажатия кнопки [Добавить]. Вид этого окна показан на рисунке ниже.




В дереве навигации следует выбрать одно или несколько подразделений, с объектами которых разрешено работать пользователю, и/или отдельных объектов. Выбор нескольких подразделений и объектов осуществляется кликом мыши на соответствующих узлах дерева навигации при нажатой клавише <Ctrl> на клавиатуре компьютера.

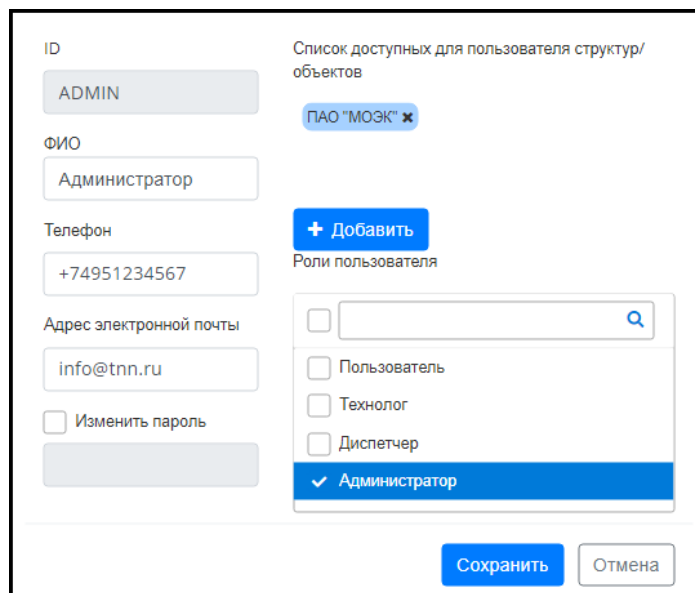
Набор объектов, отображаемых в дереве навигации, можно регулировать выбором типа объектов (поле «Тип объектов») и задавая фильтр по свойствам объектов, указывая в поле «Тип фильтра» свойство объектов, по которому производится фильтрация и поле «Фильтровать по ...» значение свойства, которому следует фильтровать объекты.

Дерево навигации обновляется после выбора типа объектов или нажатия кнопки [Фильтровать]. Закрепление выбранных объектов за пользователем происходит после нажатия кнопки [Сохранить]. Отказаться от закрепления за пользователем выбранных объектов можно нажав кнопку [Отмена].

Данные о новом пользователе сохраняются после нажатия в окне «Создание нового пользователя» кнопки [Сохранить]. Отказаться от сохранения введенных данных о пользователе можно нажав кнопку [Отмена].

Если при регистрации нового пользователя администратор не указал его идентификатор, указал уже существующий идентификатор, не указал первичный пароль, система выдает сообщение об ошибке.

Чтобы изменить данные о пользователе необходимо нажать функциональную кнопку , расположенную в крайнем правом поле записи о пользователе. При ее нажатии открывается окно для редактирования, вид которого показан на рисунке ниже.



Это окно по структуре и содержанию подобно окну для ввода данных о новом пользователе. В нем можно корректировать данные во всех блоках за исключением поля «ID» (идентификатор пользователя).

Можно добавлять или удалять объекты в списке доступных. Добавление объектов производится нажатием кнопки [Добавить], а удаление – нажатием кнопки [X] в наименовании удаляемого объекта или подразделения.

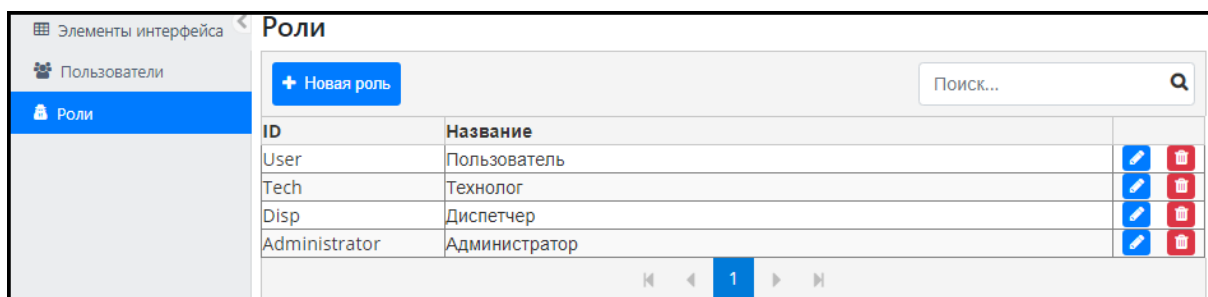
Дополнительно, имеется возможность принудительной смены пароля пользователя. Для смены пароля необходимо активизировать чекбокс «Изменить пароль» и ввести значение нового временного пароля, который пользователь должен будет изменить на секретный при следующем входе в систему как при первом входе.

Примечание. После изменения прав пользователя на работу с объектами, раз в сутки (ночью) обновляются материальные представления с этими правами. Таким образом, изменения в правах будут видны пользователю только на следующий день. "Роли пользователей"

Экранная форма "Роли пользователей" отображает текущий список ролей пользователей и предназначена для определения набора ролей, которые могут назначаться пользователям в процессе их регистрации для работы с системой.


Набор ролей формируется администратором при вводе системы в эксплуатацию в тесном контакте с представителями пользователей, ответственными за порядок использования системы. В процессе эксплуатации и развития системы этот набор может уточняться.

Вид этой экранной формы представлен на рисунке ниже.



Поля этой формы имеют следующее назначение:


Поле	Назначение
ID	Уникальный идентификатор роли.
Название	Наименование роли.


Для навигации по списку ролей можно использовать функциональные кнопки , расположенные в нижней части формы. С их помощью можно листать список постранично, а также переместиться в начало и конец списка.

Для поиска нужной роли в поле «**Поиск ...**» в верхней части формы можно ввести фрагмент значения любого поля записи о ней («ID», «Название»).

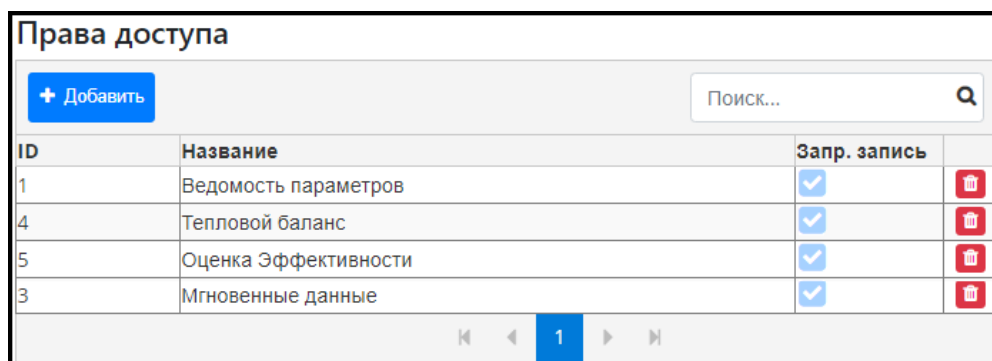
Для ввода данных о новой роли следует нажать функциональную кнопку [**Новая роль**], расположенную в верхней части экрана. При нажатии этой кнопки открывается окно создания роли, вид которого показан на рисунке ниже.

Данные о новой роли сохраняются после нажатия в кнопки [**Сохранить**]. Отказаться от сохранения введенных данных можно нажав кнопку [**Отмена**].

Чтобы изменить данные о существующей роли необходимо нажать кнопку , расположенную в записи о роли. При ее нажатии открывается окно для редактирования, вид которого показан на рисунке ниже.

Чтобы удалить запись о существующей роли необходимо нажать кнопку , расположенную в записи о роли. Удалить роль можно только в том случае, если она не назначена ни одному пользователю. При удалении роли система потребует от администратора подтвердить выполнение операции.


Для определения прав доступа, которыми должны обладать пользователи с некоторой ролью, нужно кликнуть мышью на соответствующую запись списка ролей. При этом откроется вкладка со списком элементов интерфейса, которые определяют эту роль. Вид этой вкладки показан на рисунке ниже.



ID	Название	Запр. запись	
1	Ведомость параметров	<input checked="" type="checkbox"/>	
4	Тепловой баланс	<input checked="" type="checkbox"/>	
5	Оценка Эффективности	<input checked="" type="checkbox"/>	
3	Мгновенные данные	<input checked="" type="checkbox"/>	


Поля этой формы имеют следующее назначение:

Поле	Назначение
ID	Уникальный идентификатор элемента интерфейса.
Название	Наименование этого элемента интерфейса.
Запр. запись	Признак запрета ввода и коррекции данных с использованием этого элемента интерфейса. Включенный чекбокс означает, что пользователю с соответствующей ролью можно использовать данный элемент интерфейса в режиме редактирования, если элемент предназначен для ввода и коррекции данных, хранящихся в базе данных. Если этот чекбокс не активен, то такой элемент можно использовать только в режиме просмотра.


Для навигации по списку элементов можно использовать функциональные кнопки , расположенные в нижней части формы. С их помощью можно листать список странично, а также переместиться в начало и конец списка.

Для поиска нужного элемента в поле «Поиск ...» в верхней части формы можно ввести фрагмент значения любого поля записи о нем («ID», «Название»).

Для ввода данных о новом элементе следует нажать функциональную кнопку [Добавить], расположенную в верхней части экрана. При нажатии этой кнопки открывается окно для добавления элемента интерфейса, вид которого показан на рисунке ниже.

Новый элемент интерфейса для роли выбирается из справочника, вызываемого нажатием кнопки [] в поле «Элемент». Активизация чекбокса «Только чтение» позволит пользователю с определяемой ролью только просматривать данные с помощью данного элемента интерфейса и блокирует возможность ввода и коррекции данных, если данный элемент интерфейса позволяет это делать.

Данные о новом элементе интерфейса сохраняются в роли после нажатия в кнопки [Сохранить]. Отказаться от сохранения этих данных можно нажав кнопку [Отмена].

Чтобы удалить элемент интерфейса из роли необходимо нажать кнопку , расположенную в записи о роли. При удалении роли система потребует от администратора подтвердить выполнение операции.

Форма «Ограничения пароля», которая определяет, какие символы пользователь должен включать в пароль. Проверку ограничений выполнять при вводе пользователем нового пароля. По результатам проверки выдавать пользователю сообщение «Пароль не удовлетворяет требованиям безопасности» и чего в пароле не хватает.

Ограничения пароля	
Набор символов	Должны присутствовать в пароле
Всего символов	от [3] до [12]
Первый символ буква	[]
Строчные кириллица (а-я)	[]
Прописные кириллица (А-Я)	[]
Строчные латынь (a-z)	[v]
Прописные латынь (A-Z)	[v]
Цифры (0-9)	[v]
Знаки	[] например [!@#\$%&*{}...]
Один символ подряд не более	[x]

8 ПОДСИСТЕМА СБОРА ДАННЫХ

Подсистема сбора данных АС «ТЕКОН-Диспетчеризация» (версия PostgreSQL) позволяет принимать результаты измерений физических величин технологических параметров,

произведенных на объектах диспетчеризации (оборудованием, установленном непосредственно на объекте) и записывать эти результаты в структуры БД Системы для долговременного хранения в не модифицированном виде и дальнейшей обработки. Подсистема сбора данных АС «ТЕКОН-Диспетчеризация» (версия PostgreSQL) позволяет осуществлять информационный обмен с объектовым оборудованием в соответствии с требованиями открытого международного стандарта в области промышленной автоматизации и диспетчеризации – OPC (OLE for process control) и в соответствии с протоколом PushEvent, применяемым в контроллерах производства группы компаний ТЕКОН. В рамках проведения экспериментов по замещению платформы Oracle в АС «ТЕКОН-Диспетчеризация» (версия PostgreSQL) было принято решение по модернизации системы сбора информации под замещаемую платформу в части информационного обмена с объектами, оборудованными контроллерами производства группы компаний ТЕКОН.

8.1 Архитектура программного комплекса подсистемы сбора данных результатов измерений, полученных от контроллеров MFK1500

Программный комплекс реализован как клиент-серверное приложение. В качестве клиента выступает прикладное программное обеспечение «Сервер MFK1500». Клиент с одной стороны осуществляет информационное взаимодействие с контроллерами MFK1500, установленными на объектах диспетчеризации, а с другой, осуществляет передачу данных в агрегатор серверов MFK1500 под управлением Java EE для распределения её по структурам БД.

Сервер MFK1500 состоит из двух основных блоков:

- блок работы с контроллерами MFK1500;
- технологический блок сервера MFK1500.

Блок работы с контроллерами MFK1500 предназначен для непосредственного информационного взаимодействия с контроллерами MFK1500 и состоит из следующих модулей:

- Модуль мониторинга трафика. Модуль контролирует объемы использованного трафика информационного обмена с контроллерами и ограничивает передачу данных в случае превышения порогового значения.

- Модуль протокола PushEvent. Модуль обеспечивает получение данных часовых архивов от контроллера MFK1500 (контроллеры MFK1500 передают часовые архивы по протоколу PushEvent).

- Модуль протокола isacom. Модуль предназначен для получения мгновенных результатов измерений и ряда служебной информации с контроллера MFK1500 передаваемой по протоколу isacom.

- Модуль прямого доступа к контроллеру по ssh. Сервисный модуль позволяет подключиться к контроллеру MFK1500 по протоколу ssh для поднятия конфигураций, установленных в контроллере, считывания меток времени и синхронизации времени на контроллере с общесистемным.

- Модуль DA параметров. Модуль предназначен для получения и фильтрации результатов мгновенных измерений от контроллера MFK100.

- Модуль параметров контроллера. С помощью данного модуля возможно получить значения системных параметров контроллера.

- Модуль конфигурации контроллера. Модуль получает от контроллера список мгновенных и архивных переменных.

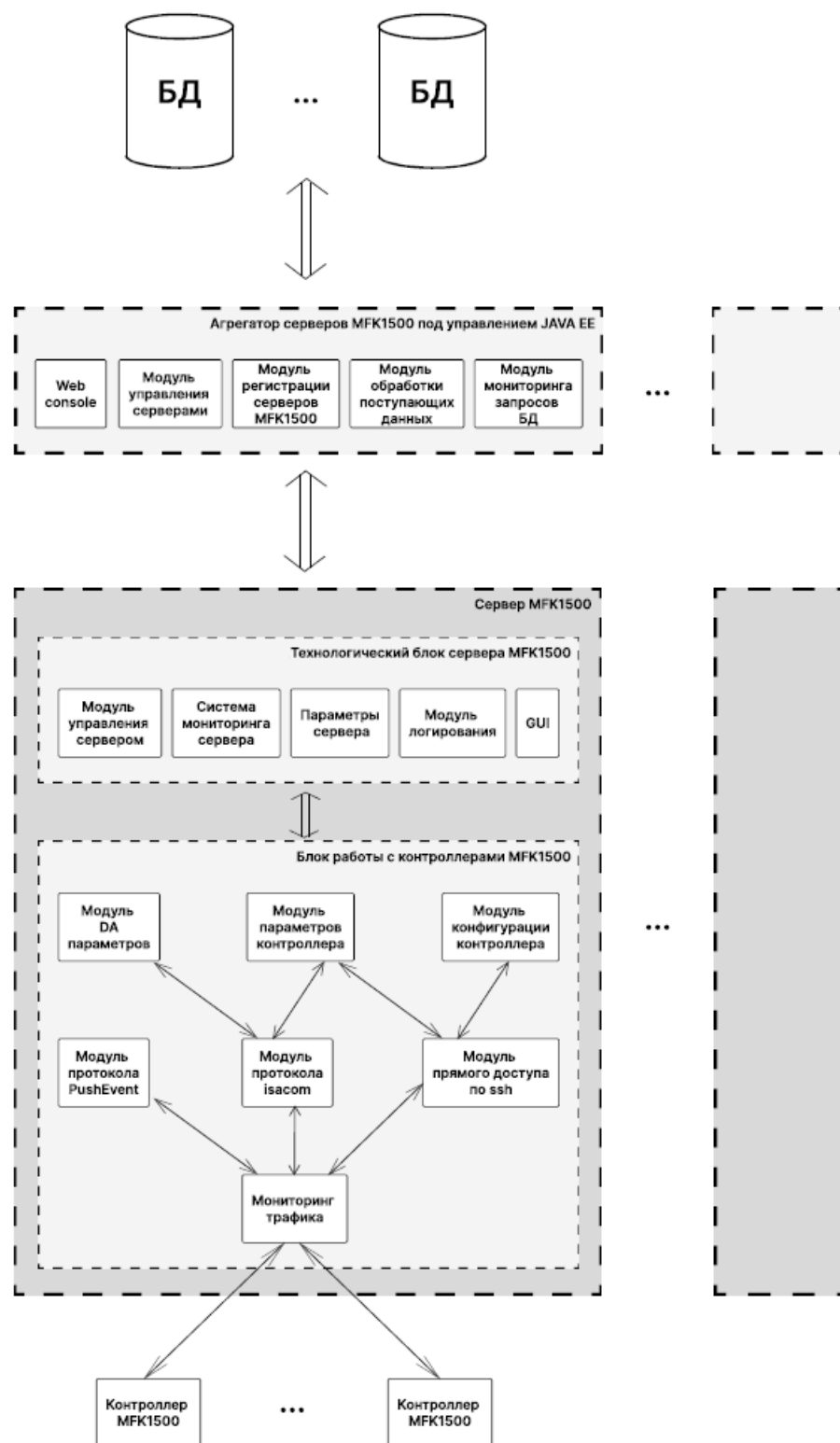
Технологический блок сервера MFK1500 предназначен для решения сервисных функций сервера. Он состоит из следующих компонентов:

- Модуль управления сервером. Модуль обрабатывает пришедшие команды управления.
- Система мониторинга сервера. Система предназначена для мониторинга состояния сервера и решения возникших проблем.
- Блок хранения всех настроечных параметров сервера.
- Модуль логирования. Модуль протоколирует все происходящие ситуации на сервере для дальнейшего анализа в случае возникновения непредвиденной ситуации.
- GUI. Модуль расширения для возможности визуального наблюдения за работой сервера.

Данные от серверов MFK1500 передаются в агрегатор серверов MFK1500 под управлением Java EE. Он состоит из следующих компонентов:

- Web console. Консоль для просмотра состояния подключенных серверов и контроллеров MFK1500 (пользовательский интерфейс).
- Модуль управления серверами. Модуль передает управляющие команды серверам MFK1500.
- Модуль регистрации серверов MFK1500. Данный модуль хранит всю техническую информацию о подключенных серверах MFK1500.
- Модуль обработки поступающих данных. Данный модуль получает, обрабатывает и передает информацию в структуры БД АС «ТЕКОН-Диспетчеризация».
- Модуль мониторинга запросов БД. Данный модуль следит за поступающими запросами от БД АС «ТЕКОН-Диспетчеризация» на получения результатов мгновенных измерений и получения конфигураций контроллеров MFK1500.

Данный программный комплекс реализован с возможностью горизонтального расширения. В случае увеличения количества контроллеров добавляется новый сервер MFK1500, а в случае большого количества серверов MFK1500 есть возможность добавлять агрегаторы серверов MFK1500.



Архитектура программного комплекса подсистемы сбора данных результатов измерений, полученных от контроллеров MFK1500.

8.2 Описание графического интерфейса

Графический интерфейс пользователя (GUI) подсистемы сбора данных результатов измерений, полученных от контроллеров MFK1500 производства группы компаний «ТЕКОН» предназначен для подключения новых объектов, управления процессов информационного взаимодействия, просмотра статистики и для работы с информацией о поступающих в АС «ТЕКОН-Диспетчеризацию» данных приборов автоматики, расположенных непосредственно на объектах диспетчеризации.

Пользовательский интерфейс позволяет:

- Подключить новый объект к подсистеме сбора данных и управлять опросами подключенных объектов;
- наблюдать за процессом передачи данных объектами, непосредственно от приборов автоматики до АС «ТЕКОН-Диспетчеризации»;
- Осуществлять контроль информационного трафика для каждого объекта в рамках выделенного ежесуточного и ежемесячного лимитов;
- Осуществлять синхронизацию локального времени приборов на объектах с общесистемным временем;
- Просматривать архивы передачи групп данных и служебной информации с определённой периодичностью.

Внешний вид пользовательского интерфейса представлен на рисунке ниже.

№	имя сервера	ip адрес	имя объекта	совет	статус	связь	трафик				параметры
							входящий	исходящий	общий суточный	общий месячный	
1	MFK1500-MK	10.99.4.59		1	не спланировано	07.11.2022 00:05:44	1.0 KIB (12 B)	1.0 KIB (6 B)	2.0 KIB (18 B) из 3.0 MIB	14.0 KIB (126 B) из 90.0 MIB	
2	MFK1500-1	10.99.20.173		1	не спланировано	07.11.2022 00:06:18	1.0 KIB (12 B)	1.0 KIB (6 B)	2.0 KIB (18 B) из 3.0 MIB	27.0 KIB (519 B) из 90.0 MIB	
3	MFK1500-1	10.99.20.146		1	не спланировано	07.11.2022 00:06:21	1.0 KIB (12 B)	1.0 KIB (6 B)	2.0 KIB (18 B) из 3.0 MIB	26.0 KIB (519 B) из 90.0 MIB	
4	MFK1500-1	10.99.20.137		1	не спланировано	07.11.2022 00:06:25	1.0 KIB (12 B)	1.0 KIB (6 B)	2.0 KIB (18 B) из 3.0 MIB	14.0 KIB (126 B) из 90.0 MIB	
5	MFK1500-1	10.99.21.104		1	не спланировано	07.11.2022 00:08:37	1.0 KIB (12 B)	1.0 KIB (6 B)	2.0 KIB (18 B) из 3.0 MIB	14.0 KIB (126 B) из 90.0 MIB	
6	MFK1500-3	10.99.3.117		4	не спланировано	01.11.2022 15:24:34	4.0 KIB (48 B)	4.0 KIB (24 B)	8.0 KIB (72 B) из 3.0 MIB	8.0 KIB (72 B) из 90.0 MIB	
7	MFK1500-3	10.99.3.16		4	не спланировано	01.11.2022 15:23:45	4.0 KIB (48 B)	4.0 KIB (24 B)	8.0 KIB (72 B) из 3.0 MIB	8.0 KIB (72 B) из 90.0 MIB	
8	MFK1500-2	10.99.23.13		1	не спланировано	06.11.2022 00:05:18	1.0 KIB (12 B)	1.0 KIB (6 B)	2.0 KIB (18 B) из 3.0 MIB	12.0 KIB (108 B) из 90.0 MIB	
9	MFK1500-2	10.99.23.14		1	не спланировано	06.11.2022 00:06:04	1.0 KIB (12 B)	1.0 KIB (6 B)	2.0 KIB (18 B) из 3.0 MIB	12.0 KIB (108 B) из 90.0 MIB	
10	MFK1500-2	10.99.23.15		1	не спланировано	06.11.2022 00:06:18	1.0 KIB (12 B)	1.0 KIB (6 B)	2.0 KIB (18 B) из 3.0 MIB	12.0 KIB (108 B) из 90.0 MIB	
11	MFK1500-2	10.99.23.16		1	не спланировано	06.11.2022 07:32:27	1.0 KIB (12 B)	1.0 KIB (6 B)	2.0 KIB (18 B) из 3.0 MIB	12.0 KIB (108 B) из 90.0 MIB	
12	MFK1500-2	10.99.23.11		1	не спланировано	06.11.2022 00:05:28	1.0 KIB (12 B)	1.0 KIB (6 B)	2.0 KIB (18 B) из 3.0 MIB	12.0 KIB (108 B) из 90.0 MIB	
13	MFK1500-2	10.99.23.12		1	не спланировано	07.11.2022 10:37:53	9.0 KIB (234 B)	4.0 KIB (213 B)	13.0 KIB (447 B) из 3.0 MIB	23.0 KIB (537 B) из 90.0 MIB	
14	MFK1500-2	10.99.22.109		1	не спланировано	06.11.2022 00:07:10	1.0 KIB (12 B)	1.0 KIB (6 B)	2.0 KIB (18 B) из 3.0 MIB	12.0 KIB (108 B) из 90.0 MIB	
15	MFK1500-2	10.99.22.100		1	не спланировано	06.11.2022 00:08:42	1.0 KIB (12 B)	1.0 KIB (6 B)	2.0 KIB (18 B) из 3.0 MIB	12.0 KIB (108 B) из 90.0 MIB	
16	MFK1500-2	10.99.23.22		1	не спланировано	06.11.2022 00:06:50	1.0 KIB (12 B)	1.0 KIB (6 B)	2.0 KIB (18 B) из 3.0 MIB	10.0 KIB (90 B) из 90.0 MIB	
17	MFK1500-2	10.99.4.93		1	не спланировано	06.11.2022 00:08:03	1.0 KIB (12 B)	1.0 KIB (6 B)	2.0 KIB (18 B) из 3.0 MIB	12.0 KIB (108 B) из 90.0 MIB	
18	MFK1500-2	10.99.22.197		1	не спланировано	06.11.2022 00:10:03	1.0 KIB (12 B)	1.0 KIB (6 B)	2.0 KIB (18 B) из 3.0 MIB	12.0 KIB (108 B) из 90.0 MIB	
19	MFK1500-2	10.99.22.181		1	не спланировано	06.11.2022 00:09:41	1.0 KIB (12 B)	1.0 KIB (6 B)	2.0 KIB (18 B) из 3.0 MIB	12.0 KIB (108 B) из 90.0 MIB	
20	MFK1500-2	10.99.22.180		1	не спланировано	06.11.2022 00:10:48	1.0 KIB (12 B)	1.0 KIB (6 B)	2.0 KIB (18 B) из 3.0 MIB	12.0 KIB (108 B) из 90.0 MIB	
21	MFK1500-2	10.99.22.182		1	не спланировано	06.11.2022 00:09:55	1.0 KIB (12 B)	1.0 KIB (6 B)	2.0 KIB (18 B) из 3.0 MIB	12.0 KIB (108 B) из 90.0 MIB	
22	MFK1500-2	10.99.21.137		1	не спланировано	06.11.2022 00:11:11	1.0 KIB (12 B)	1.0 KIB (6 B)	2.0 KIB (18 B) из 3.0 MIB	12.0 KIB (108 B) из 90.0 MIB	
Всего объектов: 1307											Получить в Excel

Графический интерфейс подсистемы сбора данных.

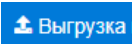
8.3 Основное окно пользовательского интерфейса

Таблица основного окна содержит следующие информационные колонки:

Колонка	Определение
№	Порядковый номер.
<div>имя сервера ⇅</div> <div></div>	<p>Имя сервера, зарегистрированного в подсистеме сбора данных.</p> <p>В настоящий момент доступны 4 сервера: MFK1500-1, MFK1500-2, MFK1500-3, MFK1500-МК.</p> <p>Колонка оснащена фильтром, с помощью которого можно осуществлять поиск сервера по имени. Результат отображается по мере ввода.</p> <p><i>По данной колонке предусмотрена возможность осуществлять в таблице сортировку по имени сервера.</i></p>
<div>ip адрес ⇅</div> <div></div>	<p>IP-адрес объекта, осуществляющего информационный обмен.</p> <p>Колонка оснащена фильтром, с помощью которого можно осуществлять поиск IP-адреса по номеру. Результат отображается по мере ввода.</p> <p><i>По данной колонке предусмотрена возможность осуществлять в таблице сортировку по номеру ip-адреса объекта.</i></p>
<div>имя объекта ▲</div> <div></div>	<p>Имя объекта.</p> <p>Отображается в таблице при успешной линковке объекта в системе АС «ТЕКОН-Диспетчеризация» (версия PostgreSQL).</p> <p>Не отображается в таблице при статусе объекта «Не слинковано». За исключением случая, в котором при первичном присвоении объекту статуса «Свободно», далее изменилась конфигурация прибора автоматики.</p> <p>Колонка оснащена фильтром, с помощью которого можно осуществлять поиск объекта по имени. Результат отображается по мере ввода.</p> <p><i>По данной колонке предусмотрена возможность осуществлять в таблице сортировку по имени объекта.</i></p>
<div>сокет ⇅</div>	<p>Количество открытых соединений с объектом.</p> <p><i>По данной колонке предусмотрена возможность осуществлять в таблице сортировку по количеству соединений.</i></p>
<div>статус ⇅</div>	<p>Статус объекта.</p> <p>Доступны 4 статуса:</p>

Колонка		Определение
		<p>Свободно – успешное взаимодействие объекта и Системы: объект слинкован, его данные передаются в Систему и распознаются ей.</p> <p>Превышение трафика – превышен общий суточный трафик (общий месячный трафик). Запросы о передаче данных объекта в Систему автоматически остановлены до истечения суток.</p> <p>Ошибка сервера – набор данных, посланных объектом, не распознан в Системе.</p> <p>Не слинковано – объект не зарегистрирован в Системе.</p> <p><i>По данной колонке предусмотрена возможность осуществлять в таблице сортировку по статусу объекта.</i></p>
сеанс связи		Дата и точное время <i>последнего</i> информационного обмена с объектом.
трафик	входящий	Количество трафика, потраченного объектом для отправки данных.
	исходящий	Количество трафика, потраченное Системой для отправки ответа объекту (напр., подтверждение о получении данных).
	общий суточный	Суммарное количество трафика (входящее, исходящее), указанное в рамках общего лимита трафика на сутки.
	общий месячный	Суммарное количество трафика за прошедшее количество дней месяца, указанное в рамках общего лимита трафика в месяц.
параметры		Кнопка, осуществляющая переход в окно управления системными параметрами объекта.


В нижней части таблицы отображено поле «Всего объектов», которое содержит общее количество объектов, подключенных к Системе.

Кнопка  осуществляет выгрузку данной таблицы на ПК пользователя в формате электронных таблиц.

При нажатии правой кнопкой мыши на запись об объекте отображается выпадающий список, с помощью функций которого можно осуществлять следующие действия над объектом:

Функция	Определение												
Блокировать	Прекратить информационный обмен с объектом.												
Разблокировать	Возобновить информационный обмен с объектом.												
Снять ограничение трафика	Снять ограничения с общего трафика на один день.												
Вернуть ограничение трафика	Возобновить ограничения общего трафика.												
Последние данные	<p>Предоставление информации по количеству переданных объектом пакетов последних данных в Систему.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Последние группы данных за 07.11.2022</th></tr> <tr> <th>Идентификатор группы</th><th>Кол-во пакетов</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>VIST_GVS</td><td>22</td></tr> <tr> <td>AVERAGE/MTR/FT</td><td>22</td></tr> <tr> <td>PUMPS</td><td>8</td></tr> <tr> <td>OTHER</td><td>4</td></tr> </tbody> </table>	Последние группы данных за 07.11.2022		Идентификатор группы	Кол-во пакетов	VIST_GVS	22	AVERAGE/MTR/FT	22	PUMPS	8	OTHER	4
Последние группы данных за 07.11.2022													
Идентификатор группы	Кол-во пакетов												
VIST_GVS	22												
AVERAGE/MTR/FT	22												
PUMPS	8												
OTHER	4												
Переподписать объект	При изменении конфигурации и статуса объекта, с заданной функцией доступна возможность перепроверить и обновить информацию об объекте.												
Удалить	<p>Удалить данные об объекте, в том числе архивные.</p> <p>При повторном возобновлении связи объектом, он также будет отображаться в интерфейсе драйвера.</p>												

8.4 Окно управления системными параметрами объекта

При нажатии в столбце «Параметры» кнопки  появляется окно управления системными параметрами объекта.

Данное окно представлено на рисунке ниже.

Системные параметры объекта MFK1500-3:10.99.21.6	
имя	значение
ARC_WRITE_MINUTES	0
ARC_WRITE_HOURS	1
TS_READ_DELAY	30000
Время	07.11.2022 10:46:36
Рассинхронизация времени	- 0.00:00:32

Записать
Синхронизировать время

Таблица окна управления системными параметрами объекта содержит следующие колонки и кнопки:

Колонка	Определение
ARC_WRITE_MINUTES	Время, за которое один раз в указанное количество <i>минут</i> контроллером агрегируются данные с первичных измерителей.
ARC_WRITE_HOURS	Время, за которое один раз в указанное количество <i>часов</i> контроллером агрегируются данные с первичных измерителей.
TS_READ_DELAY	Время ожидания ответа от подключенного к контроллеру теплосчетчика. Время указано <i>в миллисекундах</i> .
Время	Время прибора на объекте.
Рассинхронизация времени	Несоответствие времени прибора на объекте и времени Системы.

Кнопка	Определение
[Записать]	Сохранить измененные настройки параметров ARC_WRITE_MINUTES, ARC_WRITE_HOURS, TS_READ_DELAY.
[Синхронизировать время]	Уточнить время прибора на объекте до времени Системы.

9 КОНТРОЛЬ ДОСТУПА

Контроль права доступа к элементам интерфейса осуществляется на стороне сервера приложений, а контроль права доступа к данным объектов диспетчеризации осуществляется на стороне СУБД.

Контроль права доступа пользователя к элементам интерфейса выполняется независимо от способа их вызова (через пункт основного или контекстного меню, посредством обращения к вкладке или нажатием функциональной кнопки).

В случае отсутствия у пользователя права на использование элемента интерфейса, соответствующий пункт меню, вкладка или кнопка, которые его вызывают блокируются (не видны на экране или выделяются фоном или тоном шрифта).

Если пользователь имеет право на использование некоторого элемента интерфейса, вызываемого из пункта меню нижнего уровня, то для него на экране присутствуют пункты меню всех вышестоящих уровней.

ПРИЛОЖЕНИЕ №1

Описание протокол PushEvent

1. АРХИТЕКТУРА И ПРИНЦИПЫ РАБОТЫ PUSHEVENT.

1.1.Общее описание.

В своей работе push events активно использует возможности системы архивов TeNIX, такие как подписка на новые события и чтение из большого циклического буфера в RAM. Текущая реализация использует три архива TeNIX:

- Системный архив (sys) - сообщения диагностики TeNIX и т.п., доступны через TUNER. Частично сохраняется при перезагрузке.
- Архив трендов (ta_trends) - сообщения, генерируемые сервисом трендов (входит в состав ISaGRAF) и присвоения метки времени вне цикла ISaGRAF (iowatch). Частично сохраняется при перезагрузке.
- Архив трендов в RAM (ta_ram) - аналогично архиву трендов, но более быстрый, так как не сохраняется при перезагрузке.

Используя возможности “подписки” на архивы TeNIX, сервис push_events постоянно ожидает появления новых данных по всем архивам, и в случае появления устанавливает инициативное соединение с указанным удаленным сервером (если оно еще не установлено) и передает ему данные. После этого сервис push_events ожидает подтверждения от удаленного сервера в течение определенного таймута. Если подтверждения нет, соединение разрывается и делается повторная попытка соединения. Всего для удаленного сервера может быть задано до 4 IP-адресов, соединение устанавливается с первым ответившим IP.

Для исключения посылки старых данных используется монотонно возрастающий индекс с переполнением при достижении значения 2^{32} , который предоставляет система архивов TeNIX. Когда удаленный сервер подтверждает прием событий, индекс последнего переданного события запоминается в специальной ГП (last confirmed var), которая сохраняется при перезагрузке. При потере связи или перезагрузке контроллера передача данных архивов начнется с номера, следующего за значением, сохраненным в last confirmed var.

Push events также может диагностировать потери событий, связанные с затиранием данных в циклическом буфере при длительном отсутствии связи с удаленным сервером. Для этого анализируется разница между индексом самого старого события в архиве и индексом последнего переданного события.

1.2.Логика работы

1. После запуска сервис подписывается на все заданные архивы.
2. Ожидается появление событий на всех архивах.
3. Если текущего соединения еще нет, оно устанавливается со всеми указанными IP, и первый корректно ответивший IP становится главным, а остальные соединения закрываются. Если соединение не удалось, делается повторная попытка, пока соединение не удастся.
4. Собираются события из архивов и формируется посылка.

5. Посылка отсылается удаленной стороне и ожидается подтверждение. Если подтверждение пришло, записывается индекс последнего переданного события для каждого архива, и происходит переход к шагу 2.
6. Если подтверждение не пришло в течение определенного времени - главное соединение закрывается, и происходит переход к шагу 3.

2. ПРОТОКОЛ ИНИЦИАТИВНОЙ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ PUSH EVENTS.

2.1.Общая информация для всех версий протоколов

2.1.1. Описание протокола

Протокол push events реализован как прикладной уровень поверх TCP/IP. Протокол является бинарным, с переменной длиной посылок. Длина посылки передается в первых двух байтах посылки, и указывается без учета этих первых двух байт. Служебные поля в посылках используют порядок байт Motorola (Big Endian), порядок байт внутри посылок зависит от платформы контроллера.

Инициатором соединения выступает контроллер, он подключается к удаленному серверу, используя TCP порт 20100. Сразу после установления соединения контроллер посылает посылку идентификации, информирующую удаленный сервер о версии протокола, порядке байт, платформе контроллера, и ожидает такую же информацию от удаленного сервера, что позволяет сторонам согласовать версию протокола. До того, как идентификация завершена, никаких других сообщений не отсылается.

2.1.2. Идентификация

Посылается контроллером инициативно, сразу после установления соединения.

Таблица 1 Формат посылки идентификации

Номер байта	Описание
0-1	Длина посылки (Big Endian)
2	Значение 01 - пакет идентификации
3	Максимально поддерживаемая клиентом версия протокола (биты 4-7 - старшая версия, бит 3 равен 0, биты 0-2 - младшая версия)
4	Порядок байт (0 - Little Endian, 1 - Big Endian)
5	Номер контроллера в системе
6 и до конца посылки	Идентификатор модели контроллера в текстовом виде (P06, MFC, MFC3000, TKM410 etc)

В ответ на посылку идентификации сервер присылает либо подтверждение идентификации, либо отказ в идентификации.

2.1.3. Подтверждение идентификации

Посылается удаленным сервером в ответ на посылку идентификации.

Таблица 2 Формат подтверждения идентификации

Номер байта	Описание
0-1	Длина посылки (Big Endian)
2	Значение 02 - пакет подтверждения идентификации
3	Максимально поддерживаемая сервером версия протокола (биты 4-7 - старшая версия, бит 3 равен 1, биты 0-2 - младшая версия)
4	Порядок байт (0 - Little Endian, 1 - Big Endian)
5	Номер сервера в системе
6 и до конца посылки	Идентификатор модели сервера в текстовом виде (обычно PC)

В случае получения подтверждения идентификации удаленным сервером контроллер переходит в режим, когда он может посылать инициативные данные.

Следует обратить внимание, что в версии протокола, возвращаемой сервером, бит 3 должен быть установлен в 1. Если клиент обнаруживает, что этот бит в посылке равен 0, то он должен считать, что максимально поддерживаемая сервером версия протокола равна 1.0.

2.1.4. Отказ в идентификации

Посылается удаленным сервером в ответ на посылку идентификации при возникновении ошибки при идентификации (например, контроллер с переданным номером не зарегистрирован в системе).

Таблица 3 Формат отказа в идентификации

Номер байта	Описание
0-1	Длина посылки (Big Endian)
2	Значение 03 - пакет отказа в идентификации
3	Максимально поддерживаемая сервером версия протокола (биты 4-7 - старшая версия, бит 3 равен 1, биты 0-2 - младшая версия)
4	Порядок байт (0 - Little Endian, 1 - Big Endian)
5	Номер сервера в системе

В случае получения отказа в идентификации контроллер должен закрыть соединение с удаленным сервером, и не открывать его более (до перезагрузки). Также он должен записать факт отказа в системный журнал. Контроллер может интерпретировать отказ идентификации как отказ или ошибку контроллера для системы диагностики.

2.2.Версии протоколов

В настоящий момент существует 2 версии протокола передачи инициативных сообщений. Версию 1.0 обязаны поддерживать любые реализации сервиса push_events и удаленного сервера. Версию 2.0 следует использовать только если обе стороны в пакетах идентификации и подтверждения идентификации в байте версии передали 0x20. В противном случае используется версия 1.0.

2.2.1. Описание версии протокола 1.0

Базовая версия протокола была выпущена в сентябре 2008 года. Она предусматривает размер посылки максимум в 65535 байт, и количество сообщений в одной посылке до 255. Реализации, использующие этот протокол, должны передавать в номере версии число 0x10.

2.2.2. Описание версии протокола 2.0

Расширенная версия протокола была выпущена в январе 2014 года. В отличие от версии 1.0 в ней расширено количество сообщений в одной посылке (до 65535) при сохранении общей длины посылки не более 65535 байт. Также отличием является возможность передачи удаленным сервером индекса последнего подтвержденного сообщения для каждого архива после идентификации, а также включение индексов сообщений в инициативную посылку. Причины введения новой версии в устранении потери сообщений при перезагрузке удаленного сервера, а также для оптимизации передачи большого количества инициативных данных.

2.3.Посылки протокола версии 1.0

2.3.1. Посылка событий

Посылается контроллером инициативно при появлении новых событий. Состоит из фиксированной части - заголовка, и переменной части - списка событий.

Таблица 4 Заголовок посылки событий (версия 1.0)

Номер байта	Описание
0-1	Длина посылки (Big Endian)
2	Значение 03 - инициативные сообщения
3	Количество инициативных событий в посылке
4 и до конца посылки	Список событий, количество задано в байте 3

После заголовка идет столько инициативных сообщений, сколько указано в заголовке. Сообщения идут без каких-либо промежуточных данных, после окончания первого сообщения сразу следует второе и т.д.

Каждое инициативное сообщение, в свою очередь, тоже содержит фиксированный заголовок и переменную часть - дополнительные данные.

Таблица 5 Заголовок сообщения (версия 1.0)

Номер байта	Описание
0-3	Номер байта Описание Количество полных секунд, прошедших с 00:00:00 1 января 1970 года по UTC до момента события
4-7	Количество наносекунд, прошедших с начала текущей секунды до момент возникновения события
8	Уникальный номер буфера
9-12	Код события
13	Количество дополнительных данных (0 если их нет)
14	Дополнительные данные (кол-во задано в байте 13)

К каждому событию могут быть прикреплены дополнительные данные - значения переменных, номера каналов и т.д. Протоколом никак не регламентируется их количество, что означают каждые данные и т.п. Тем не менее, в протоколе указывается тип каждого дополнительных данных, если он известен контроллеру. Если не известен - используется тип UNKNOWN.

Таблица 6 Поддерживаемые типы дополнительных данных (версия 1.0)

Номер	Тип	Размер	Примечание
255	BOOL	1 байт	логическое значение (0 - false, 1 - true)
254	BYTE	1 байт	без знаковое 8-битное целое
253	INT	4 байта	знаковое 32-битное целое
252	UINT	4 байта	без знаковое 32-битное целое
251	QUAD	8 байт	знаковое 64-битное целое
250	FLOAT	4 байта	число с плавающей точкой IEEE 754
249	SYM	1 байт	символ (элемент текстовой строки)
64	UNKNOWN	1 байт	1 байт тип данных не представим в этой версии протокола, передается в виде набора байт

В будущих версиях возможно расширение протокола и добавление новых типов. В случае если шлюз не поддерживает эту версию протокола, тип данных должен быть указан как UNKNOWN.

Таблица 7 Формат дополнительных данных (версия 1.0)

Номер байта	Описание
0	Тип данных, как указано в6↑
1	Количество элементов этого типа
2	Собственно данные (длина равна размеру типа, умноженному на количество элементов)

Для типа данных BOOL длина округляется до ближайшего большего или равного числа, кратного 8. Первый элемент типа BOOL соответствует байту 0 биту 0, восьмой - соответствует байту 1 биту 0 и т.д. То есть используется "упаковка" битовых данных.

Получив инициативные сообщения, удаленный сервер должен подтвердить их получение, отослав ответ специального вида. Пока контроллер не получил подтверждение, он не должен посылать новые инициативные сообщения. Если связь по каким-то причинам разорвалась, то после восстановления связи контроллер должен повторить посылку инициативного сообщения еще раз. Контроллер может ожидать подтверждения получения в течение 60 секунд, после чего считать посылку недоставленной и попытаться доставить ее еще раз. При этом контроллеру разрешается разорвать соединение и пере подключиться.

2.3.2. Подтверждение получения событий

Высылается удаленным сервером в ответ на посылку с событиями.

Таблица 8 Посылка подтверждения получения событий (версия 1.0)

Номер байта	Описание
0-1	Длина посылки (Big Endian), должна быть равна “00 02”
2	Байт со значением 04 (подтверждение получения посылки)
3	Количество полученных инициативных сообщений в посылке

Количество полученных инициативных сообщений должно совпадать с количеством отосланных сообщений, иначе посылка считается неполученной и посылается еще раз. Контроллер может разорвать соединение, если несовпадения количества происходят более 3 раз подряд.

При получении корректного подтверждения посылки удаленным сервером контроллер может послать следующие инициативные сообщения, если они присутствуют в очереди.

2.4.Посылки протокола версии 2.0

2.4.1. Запрос метки последней принятой инициативной посылки

Посылается контроллером сразу после идентификации, если обе стороны поддерживают протокол версии 2.0 и выше. Метка посылки позволит контроллеру продолжить передачу сообщений с той точки, на которой она была прервана перезагрузкой сервера.

Таблица 9 Посылка запроса метки последней принятой посылки (версия 2.0)

Номер байта	Описание
0-1	Длина посылки (Big Endian), должна быть равна “00 01”
2	Байт со значением 10 (0x0A, запрос метки)

2.4.2. Передача метки последней принятой инициативной посылки

Посылается удаленным сервером в ответ на запрос метки последней посылки. В случае если у сервера нет данных о метке последней принятой инициативной посылки, он может указать пустую метку (длина = 0). В этом случае контроллер действует по тому же принципу, как и в протоколе версии 1.0, используя метку, сохраненную на стороне контроллера.

Таблица 10 Передача метки последней принятой посылки (версия 2.0)

Номер байта	Описание
0-1	Длина посылки (Big Endian)
2	Байт со значением 11 (0x0B, передача метки)
3	Длина метки в байтах (0 если сохраненной метки нет)
4 и до конца посылки	Метка, в точности как было передано контроллером

2.4.3. Посылка событий

Посылается контроллером инициативно при появлении новых событий. Состоит из фиксированной части - заголовка, и переменной части - метки посылки и списка событий.

Таблица 11 Заголовок посылки событий (версия 2.0)

Номер байта	Описание
0-1	Длина посылки (Big Endian)
2	Значение 03 - инициативные сообщения
3-4	Количество инициативных событий в посылке (Big Endian)
5	Длина метки посылки
6 - (5 + длина метки)	Метка посылки (длина этого поля равна значению поля 5 и не превышает 255 байт)
(6 + длина метки) и до окончания посылки	Список событий, количество задано в байтах 3-4

После заголовка идет столько инициативных сообщений, сколько указано в заголовке. Сообщения идут без каких-либо промежуточных данных, после окончания первого сообщения сразу следует второе и т.д.

Каждое инициативное сообщение, в свою очередь, тоже содержит фиксированный заголовок и переменную часть - дополнительные данные.

Таблица 12 Заголовок сообщения (версия 2.0)

Номер байта	Описание
0-3	Количество полных секунд, прошедших с 00:00:00 1 января 1970 года по UTC до момента события
4-7	Описание Количество наносекунд, прошедших с начала текущей секунды до момент возникновения события

8	Статус контроллера на момент возникновения события (0 - неизвестно, 1 - мастер, 2 - не мастер)
9	Уникальный номер буфера
10-13	Код события
14	Количество дополнительных данных (0 если их нет)
15	Дополнительные данные (кол-во задано в байте 14)

Формат дополнительных данных такой же, как и в версии 1.0.

При получении посылки событий удаленный сервер может сохранить переданную метку в общем хранилище, чтобы передать ее после разрыва соединения для возобновления передачи событий с места разрыва (например, в случае внезапной перезагрузки сервера). Формат и содержимое метки в протоколе не регламентируется, и зависит от реализации сервиса `push_events`. Удаленный сервер не должен как-то анализировать или изменять метку.

2.4.4. Подтверждение получения событий

Высылается удаленным сервером в ответ на посылку с событиями.

Таблица 13 Посылка подтверждения получения событий (версия 2.0)

Номер байта	Описание
0-1	Длина посылки (Big Endian), должна быть равна "00 03"
2	Байт со значением 04 (подтверждение получения посылки)
3-4	Количество полученных инициативных сообщений в посылке (Big Endian)

Количество полученных инициативных сообщений должно совпадать с количеством отосланных сообщений, иначе посылка считается неполученной и посылается еще раз. Контроллер может разорвать соединение, если несовпадения количества происходят более 3 раз подряд.

При получении корректного подтверждения посылки удаленным сервером контроллер может послать следующие инициативные сообщения, если они присутствуют в очереди.

ПРИЛОЖЕНИЕ №2

Протокол обмена данными ISaGRAF через задачу связи isacom.

Версия 1.3.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.

Сервер -- процесс isacom (ISaGRAF Communication), работающий на контроллере. Позволяет клиенту получать текущие значения переменных ISaGRAF и записывать новые значения.

Клиент -- процесс, подключающийся к задаче связи isacom. Получает от нее текущие значения переменных ISaGRAF и записывает новые значения.

Клиент получает переменные в виде области памяти, в которой целевая задача ISaGRAF хранит текущие значения всех переменных. Используя символьную таблицу можно затем получить из этой области значение любой переменной, зная ее адрес и размер (тип). Такой способ позволяет максимально быстро передавать большое количество переменных.

Клиент передает переменные для записи в виде списка структур, каждая из которых содержит адрес переменной, ее размер и значение.

Обмен происходит в виде посылок запросов и получения ответов. На каждый запрос обязательно должен быть получен ответ. И запрос, и ответ представляют собой сообщения, состоящие из двух частей: заголовка и данных.

Структура заголовка:

```
struct msg_hdr {  
    uint32_t msg_type; /* тип сообщения */  
    uint32_t msg_param; /* необязательный параметр */  
    uint32_t msg_len; /* длина сообщения */  
    uint16_t msg_flags; /* флаги */  
    uint16_t __reserved; /* не используется */  
};
```

Поле msg_flags представляет собой комбинацию следующих битовых полей:

0x0001	режим резервирования
0x0002	основной контроллер (в режиме резервирования)

Непосредственно после заголовка идут данные, если они есть ($\text{msg_len} > 0$). Структура данных зависит от типа сообщения.

Ответ может содержать либо запрошенные данные, либо подтверждение удачной обработки запроса, либо сообщение об ошибке.

2. КОДЫ ОШИБОК.

0x01	неправильное сообщение
------	------------------------

0x02 внутренняя ошибка сервера
0x03 данные отсутствуют
0x04 таблица символов отсутствует

3. ЗАПРОС КЛИЕНТОМ ТЕКУЩИХ ЗНАЧЕНИЙ ПЕРЕМЕННЫХ.

Клиент посылает сообщение

заголовок:

msg_type = 0x03
msg_param = номер ресурса ISaGRAF
msg_len = 0 (нет данных)
__reserved = 0 (не используется)
данных нет.

В случае ошибки сервер посылает сообщение

заголовок:

msg_type = 0x02
msg_param = код ошибки
msg_len = 0 (нет данных)
__reserved = 0 (не используется)
данных нет.

В случае успешного выполнения запроса сервер посылает сообщение

заголовок:

msg_type = 0x01
msg_param = 0 (не используется)
msg_len = размер данных
__reserved = 0 (не используется)

Данные представляют собой область памяти переменных ISaGRAF.

4. ЗАПИСЬ КЛИЕНТОМ НОВЫХ ЗНАЧЕНИЙ ПЕРЕМЕННЫХ.

Клиент посылает сообщение

заголовок:

msg_type = 0x04
msg_param = номер ресурса ISaGRAF
msg_len = размер данных
__reserved = 0 (не используется)

Данные представляют собой последовательность структур

```
struct var_entry {  
    uint32_t var_addr;    /* адрес переменной */  
    uint32_t var_size;    /* размер переменной */  
    uint8_t var_data[1]; /* значение переменной */  
};
```

Размер каждой структуры варьируется в зависимости от значения поля `var_size`.

В случае ошибки сервер посылает сообщение

заголовок:

`msg_type` = 0x02
`msg_param` = код ошибки
`msg_len` = 0 (нет данных)
`__reserved` = 0 (не используется)
данных нет.

В случае успешного выполнения запроса сервер посылает сообщение

заголовок:

`msg_type` = 0x01
`msg_param` = 0 (не используется)
`msg_len` = 0 (нет данных)
`__reserved` = 0 (не используется)
данных нет.

5. ЗАПРОС КЛИЕНТОМ ВЕРСИИ ПРОТОКОЛА.

Клиент посылает сообщение

заголовок:

`msg_type` = 0x05
`msg_param` = номер версии протокола клиента
`msg_len` = 0 (не используется)
`__reserved` = 0 (не используется)

Номер версии представляет собой двухбайтное число, младший байт содержит младший номер версии, старший байт - старший номер. При добавлении новых команд в протокол младший номер увеличивается на единицу. При любых изменениях в протоколе, приводящих к его несовместимости с предыдущими версиями (например, удаление команд), старший номер версии увеличивается на единицу.

В случае ошибки сервер посылает сообщение

заголовок:

`msg_type` = 0x02
`msg_param` = код ошибки
`msg_len` = 0 (нет данных)
`__reserved` = 0 (не используется)
данных нет.

В случае успешного выполнения запроса сервер посылает сообщение

заголовок:

`msg_type` = 0x01
`msg_param` = номер версии протокола сервера
`msg_len` = 0 (нет данных)

`__reserved` = 0 (не используется)
данных нет.

6. СОЗДАНИЕ СПИСКА ПЕРЕМЕННЫХ.

Существует возможность задать до 16 списков переменных, которые затем можно использовать для выборочного чтения и записи переменных. Информация о заданных списках сохраняется только в рамках текущей сессии.

Чтобы задать список клиент посылает сообщение

заголовок:

`msg_type` = 0x06
`msg_param` = биты 0-5 - номер списка, биты 6-7 - тип списка,
биты 8-15 - номер ресурса
`msg_len` = размер данных списка
`__reserved` = 0 (не используется)

Номер списка может быть от 0 до 15. Если список с заданным номером уже существует, его данные заменяются новыми.

Типы списков:

0 переменные задаются по адресам
1 переменные задаются по именам

Для списков типа 0 данные представляют собой последовательность следующих структур:

4 байта адрес переменной 4 байта размер переменной

Адрес и размер определяют положение переменной в области памяти ISaGRAF.

Для списков типа 1 данные представляют собой последовательность следующих структур:

имя переменной, 0x00, имя типа, 0x00, 4 байта размер переменной

Для неглобальных переменных имя переменной имеет вид `variable@proc`, где `proc` - имя области видимости.

В случае ошибки сервер посылает сообщение

заголовок:

`msg_type` = 0x02
`msg_param` = код ошибки
`msg_len` = 0 (нет данных)
`__reserved` = 0 (не используется)
данных нет.

В случае успешного выполнения запроса сервер посылает сообщение

заголовок:

`msg_type` = 0x01

msg_param = 0 (не используется)
msg_len = 0 (нет данных)
__reserved = 0 (не используется)
данных нет.

7. ЧТЕНИЕ ПЕРЕМЕННЫХ ПО СПИСКУ.

Клиент посылает сообщение

заголовок:

msg_type = 0x07
msg_param = номер списка
msg_len = 0 (не используется)
__reserved = 0 (не используется)

В случае ошибки сервер посылает сообщение

заголовок:

msg_type = 0x02
msg_param = код ошибки
msg_len = 0 (нет данных)
__reserved = 0 (не используется)

данных нет.

В случае успешного выполнения запроса сервер посылает сообщение

заголовок:

msg_type = 0x01
msg_param = 0 (не используется)
msg_len = размер данных
__reserved = 0 (не используется)

Данные представляют собой последовательность следующих структур

байт флагов, данные переменной

Если байт флагов равен нулю, следом за ним идут данные переменной из списка.

Если байт флагов равен 0x01, данные переменной недоступны, и следом идет следующая структура.

8. ЗАПИСЬ ПЕРЕМЕННЫХ ПО СПИСКУ.

Клиент посылает сообщение

заголовок:

msg_type = 0x08
msg_param = номер списка
msg_len = размер данных
__reserved = 0 (не используется)

Данные представляют собой последовательность структур значений переменных из списка.

В случае ошибки сервер посылает сообщение

заголовок:

msg_type = 0x02
msg_param = код ошибки
msg_len = 0 (нет данных)
__reserved = 0 (не используется)
данных нет.

В случае успешного выполнения запроса сервер посылает сообщение

заголовок:

msg_type = 0x01
msg_param = 0 (не используется)
msg_len = 0 (нет данных)
__reserved = 0 (не используется)
данных нет.

9. РАСШИРЕННАЯ ЗАПИСЬ ПЕРЕМЕННЫХ.

Клиент посылает сообщение

заголовок:

msg_type = 0x09
msg_param = номер ресурса
msg_len = размер данных
__reserved = 0 (не используется)

Данные представляют собой последовательность структур значений переменных.

Каждая структура имеет следующий вид:

vname, 0x00, tname, 0x00, vsize, doff, dsize, data

Поле vname задает имя переменной, оканчивающееся нулевым байтом. Для не глобальных переменных имя переменной имеет вид variable@rou, где rou - имя области видимости. Поле tname задает имя типа переменной, заканчивающееся нулевым байтом. Поле vsize имеет размер 4 байта и задает полный размер переменной. Поле doff имеет размер 4 байта и задает смещение записываемых данных внутри данных переменной. Поле dsize имеет размер 4 байта и задает размер записываемых данных. Непосредственно за полем dsize расположены записываемые данные. Размер записываемых данных должен быть в точности равен dsize.

В случае ошибки сервер посылает сообщение

заголовок:

msg_type = 0x02
msg_param = код ошибки
msg_len = 0 (нет данных)
__reserved = 0 (не используется)
данных нет.

В случае успешного выполнения запроса сервер посылает сообщение

заголовок:

msg_type = 0x01

msg_param = 0 (не используется)

msg_len = 0 (нет данных)

__reserved = 0 (не используется)

данных нет.