



ОКПД2 26.51.70

ТН ВЭД 9032 89 000 0

# **Многофункциональный универсальный контроллер «Saturn-PLC»**

Руководство по эксплуатации

## **Часть 11. Пример диспетчеризации контроллера Saturn PLC в SCADA LanMon 4**

ЕСАН.426469.019РЭ11

Редакция от 01.12.2023



## Оглавление

1. Постановка задачи.....	3
2. Перечень документов, необходимых для диспетчеризации .....	3
3. Настройка конфигурации контроллера Saturn PLC.....	3
4. Настройка файла конфигурации БКД-ПК-RF.....	5
5. Проверка формирования информационных каналов контроллера Saturn PLC в браузере IE .....	6
6. Настройка сервера LanMon.....	6
7. Создание нового проекта на APM LanMon.....	8
7.1 Создание мнемосхемы объекта .....	8
7.2 Создание алармов (тревог).....	13
7.3 Отображение уставок температуры.....	16
7.4 Дистанционное управление уставками .....	17
7.5 Отображение положения клапана КЗР .....	19
7.6 Дистанционная настройка регулирующего клапана .....	20
7.7 Отображение циркуляционного насоса .....	31
7.8 Аларм «Авария насоса» .....	36
7.9 Графики температуры .....	37
7.10 Управление контроллером Saturn PLC вручную .....	40
7.11 Дистанционная настройка температурных графиков контроллера.....	50
7.12 Корректировка коэффициента влияния «температуры в помещении» .....	73
7.13 Добавление однотипных карт .....	76
7.14 Создание главной карты .....	80

Настоящая часть 11 руководства по эксплуатации содержит сведения для настройки и работы многофункционального универсального контроллера «Saturn-PLC» (далее - контроллер) в составе SCADA LanMon 4.

## 1. Постановка задачи

Пусть необходимо выводить информацию от контроллера Saturn PLC на АРМ LanMon, а также управлять его режимами работы и уставками параметров.

Пусть имеется схема зависимого подключения отопления для канала регулирования 1.

## 2. Перечень документов, необходимых для диспетчеризации

Перед настройкой проекта следует ознакомиться со следующими документами:

- Многофункциональный универсальный контроллер Saturn-PLC. Руководство по эксплуатации. Часть 1 -10 ЕСАН.426469.019РЭ1 - ЕСАН.426469.019РЭ10.
- Контроллер БКД-ПК-RF.1. Руководство по эксплуатации ЕСАН.426469.012РЭ.
- Управляющая программа домового регистратора. Описание, настройка, управление и использование. Руководство пользователя
- Автоматизированное рабочее место SCADA- системы LanMon «АРМ LanMon». Руководство оператора ЕСАН.50591-03 34 01.
- Сервер параметров реального времени «Сервер LanMon». Руководство системного программиста ЕСАН.50592-04 34 01.

## 3. Настройка конфигурации контроллера Saturn PLC


Это можно сделать двумя способами: в меню контроллера или с помощью программы «Конфигуратор Saturn-PLC». Воспользуемся вторым способом.

Подключить контроллер Saturn PLC по USB к персональному компьютеру.

Открыть программу «Конфигуратор Saturn-PLC», на вкладке «Параметры» настроить тип используемых датчиков температуры, сетевые параметры и параметры ModBus.

Ethernet и Modbus TCP/RTU

Ethernet	Modbus TCP/RTU
IP адрес: 192 . 168 . 1 . 235	Адрес: 48
Маска: 255 . 255 . 255 . 0	Скорость (RTU): 9600
IP адрес шлюза 192 . 168 . 1 . 1	
DNS сервер: 192 . 168 . 1 . 1	
<input type="checkbox"/> Автоматическое определение	

 Записать в контроллер

Пусть Saturn PLC подключен к БКД-ПК-RF по протоколу Modbus TCP, тогда задают адрес (48) и скорость обмена (9600).

На вкладке «Схема №1» нажать «Выбрать схему №1 и схему №2» и установить для канала 1 «Зависимое отопление (2)».

Обновление ПО

Параметры

Схема №1

Схема №2

Рабочий календарь

Управление

Тепловая схема контура

"Зависимое отопление (2)"

2. Клапан регулирования (Kp)

2.1 Коэффициент (k): 0.0700

2.2 Интервал управления: 10 сек

2.3 Число шагов клапана: 100

2.4 Время хода клапана: 60 сек

☒ 2.5.1 Юстировка клапана

2.5.2 Время юстировки: 3:00:00

1. Уставка температуры

1.1 От наружного воздуха (T\_нв)

№	T_нв (°C)	T_уставка (°C)
1	-40.0	85.0
2	-20.0	75.0
3	0.0	60.0
4	5.0	50.0
5	15.0	30.0

Коррекция

1.2 Общая: 0 °C

1.3 По нерабочим дням: 0 °C

1.4 Коррекция по дням недели

☒ 1.5 Влияние обратки ТС (T2)

☒ 1.6 Ограничение по подаче ТС (T1)

☒ 1.7 Влияние T комнатной

3. Насос циркуляционный (Нц)

3.1 Вход управления: Автомат. режим

3.2 Контроль работы: Датчик сухого хода (PS)

3.3 Время разгона: 20 сек

3.4 Время торможения: 10 сек

3.5 Пауза после аварии: 40 сек

3.6 Число попыток: 2

Записать в контроллер

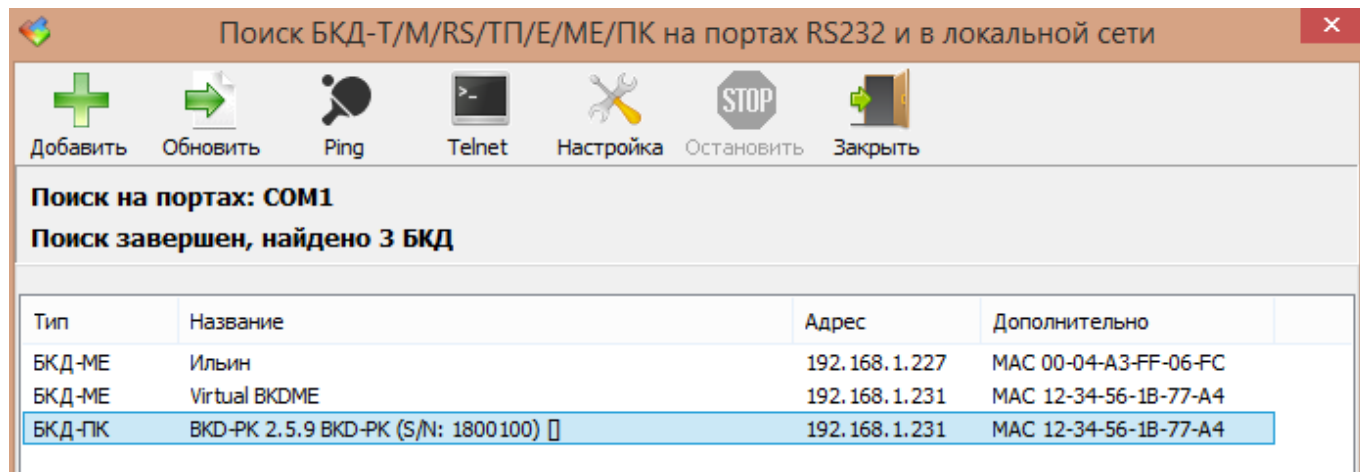
Пусть необходимо регулировать температуру в помещении с учетом комнатной температуры. Поэтому следует включить влияние комнатной температуры (1.7). Задать уставку и коэффициент влияния.

Настроить все остальные параметры контроллера Saturn PLC для работы в режиме «Зависимое отопление (2)» в соответствии с руководством по эксплуатации Часть 3. Работа в режиме «Отопление, ГВС, вентиляция» ЕСАН.426469.019РЭ3.

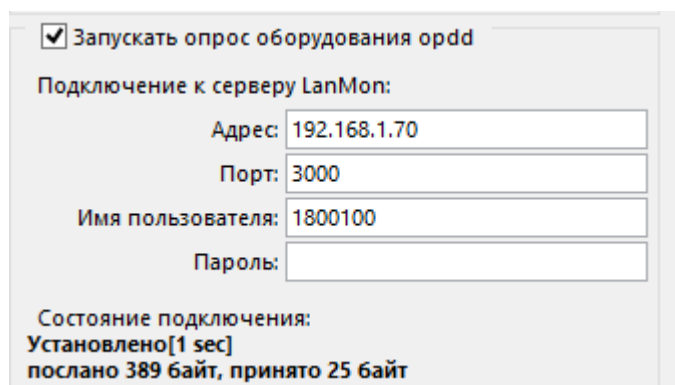
#### 4. Настройка файла конфигурации БКД-ПК-RF

Подключить контроллеры Saturn PLC, БКД-ПК-RF к коммутатору локальной сети Ethernet.

В программе RASOS выполнить поиск контроллера БКД-ПК-RF с данным серийным номером (например, 1800100).



В окне настройки БКД-ПК установить переключатель «Запускать опрос оборудования» и указать IP адрес, порт сервера LanMon, логин учетной записи (1800100 это серийный номер БКД-ПК-RF).



Перезагрузить контроллер БКД-ПК-RF.

В программе FAR подключиться к БКД-ПК-RF и произвести редактирование файла device.ini контроллера БКД-ПК-RF, следует добавить строки для создания подключения Saturn PLC:

[DIRECT]

#CAT

AUTO=1

PORT="TCP:192.168.1.235" ;IP адрес Saturn PLC

USETCP=1 ;подключение через Ethernet

ADDR0=48 ;адрес Modbus TCP Saturn PLC

Перезагрузить контроллер БКД-ПК-RF.

## 5. Проверка формирования информационных каналов контроллера Saturn PLC в браузере IE

В браузере IE ввести адрес БКД-ПК-RF. Если настройка БКД-ПК-RF и Saturn PLC выполнена верно, то в «Списке устройств» присутствует тип «CAT», состояние должно быть «ОК». В «Списке подустройств» должен отображаться Saturn PLC: фактические его адрес и серийный номер.

[-] Список устройств								
Тип	Адрес	Протокол	Версия	Состояние	Качество, %	Vcc, V	Ошибок	Доп. информация
CAT	192.168.1.235:502	TCP	n/a	Ok	100	n/a	0	CAT=+
[-] Список каналов								
Адрес	Состояние	Значение	Количество изменений			Выражение	Описание	
[+] Список тегов								
[-] Список подустройств								
Адрес	Серийный номер					Состояние		
48	CAT500_2201001					OK		

Также проверить формирование БКД-ПК-RF информационных каналов, содержащих в своем названии серийный (заводской) номер подключенного Saturn PLC, например, CAT500\_2201001\_DI1

Обновить

Автоматически: ☒

Просмотр: Состояние устройств

▼

для потока: Поток 1

▼

Состояние: Готов (0.6)

Текущие дата и время: 04-09-2023 16:11:52

Статистика:

Время работы:11 minute[s]

Всего устройств:1

Не отвечает:0

Продолжительность цикла:0.44 сек

База архивных значений не используется

База доступа не используется

Лицензий на приборы получено:0, используется:0

[-] Список устройств

Тип	Адрес	Протокол	Версия	Состояние	Качество, %	Vcc, V	Ошибок	Доп. информация
CAT	192.168.1.235:502	TCP	n/a	Ok	100	n/a	0	CAT=+

[-] Список каналов

Адрес	Состояние	Значение	Количество изменений	Выражение	Описание
-------	-----------	----------	----------------------	-----------	----------

[-] Список тегов

Адрес	Тип	Активность	Состояние	Значение	Количество изменений
CAT500_2201001_DI1	Boolean	Нет	Ok	True	1
CAT500_2201001_DI2	Boolean	Нет	Ok	False	1
CAT500_2201001_DI3	Boolean	Нет	Ok	False	1
CAT500_2201001_DI4	Boolean	Нет	Ok	False	1
CAT500_2201001_DI5	Boolean	Нет	Ok	False	1
CAT500_2201001_DI6	Boolean	Нет	Ok	False	1
CAT500_2201001_DI7	Boolean	Нет	Ok	False	1
CAT500_2201001_DI8	Boolean	Нет	Ok	False	1
CAT500_2201001_DI9	Boolean	Нет	Ok	False	1
CAT500_2201001_DI10	Boolean	Нет	Ok	False	1

## 6. Настройка сервера LanMon

Создать новую учетную запись, соответствующую контроллеру БКД-ПК-RF, указать логин «1800100» – здесь его заводской номер, тип учетной записи – «Опрос».

Учётная запись ID=2

Параметры    Фильтр каналов 1    Фильтр каналов 2    Лицензия

Параметры

Логин  
1800100

Пароль                      Подтверждение пароля

Примечание

Тип учётной записи

☐ Клиент                      ☒ Опрос

Дополнительно

☐ Разрешить переподключение с любого IP адреса

☒ Разрешить создание каналов клиенту

☒ Разрешить управление клиенту

При верных настройках учетная запись в таблице через некоторое время должна стать синего фона, означающее подключение контроллера БКД-ПК-RF к серверу LanMon.

Сервер LanMon персональный версия 4.35 "Новый объект" [0.0.0.0:3000]

Настройка    Учётная запись    Каналы 1    Каналы 2    Помощь

Учётные записи    Драйверы    OPC DA    Каскадирование    Протокол    Каналы 1    Каналы 2    Лицензия    Статистика

Настройка    Удалить    Протокол    Каналы 1    Каналы 2    История 1    История 2

№	Логин	Тип	ID	Адрес	На связи	Простой	Версия	Примечание
1	CFG	OK	1	нет			0.0	Для настройки
2	1800100	O	2	192.168.1.231	12 мин	12 мин	2.241	

**Дополнительная информация**

Учётная запись разрешена

Подключен:

Посл. обмен:

Версия протокола: 2

Приб./Мод.: 0 / 0

Память: 2.9 Кб

**Фильтр каналов 1**

Разрешены все адреса каналов.

Разрешены все типы каналов.

**Фильтр каналов 2**

ЗАПРЕЩЕНЫ все каналы.

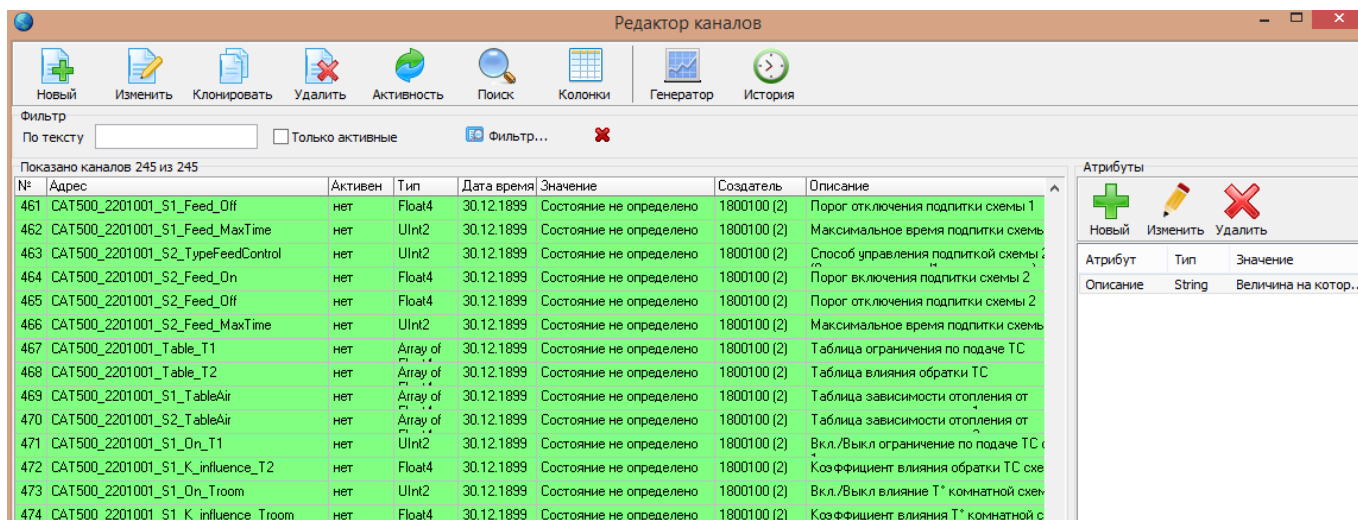
**Счетчики**

Значений получено: 0

Значений зарегистрировано: 0

Уч. записей: 2 / 2    Клиент: 0    Опрос: 1    Запущен: 14:49

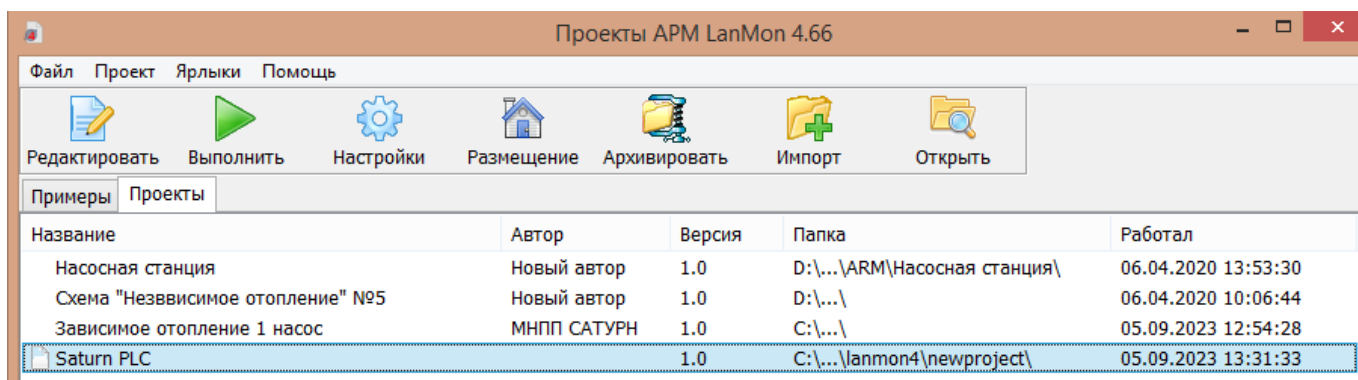
Проверить наличие на сервере LanMon 245 каналов тип 2, сформированных контроллером Saturn PLC.



Информационные каналы, которые будут в дальнейшем использоваться для диспетчеризации должны быть сделаны активными (выбрать канал и нажать «Активность»).

## 7. Создание нового проекта на APM LanMon

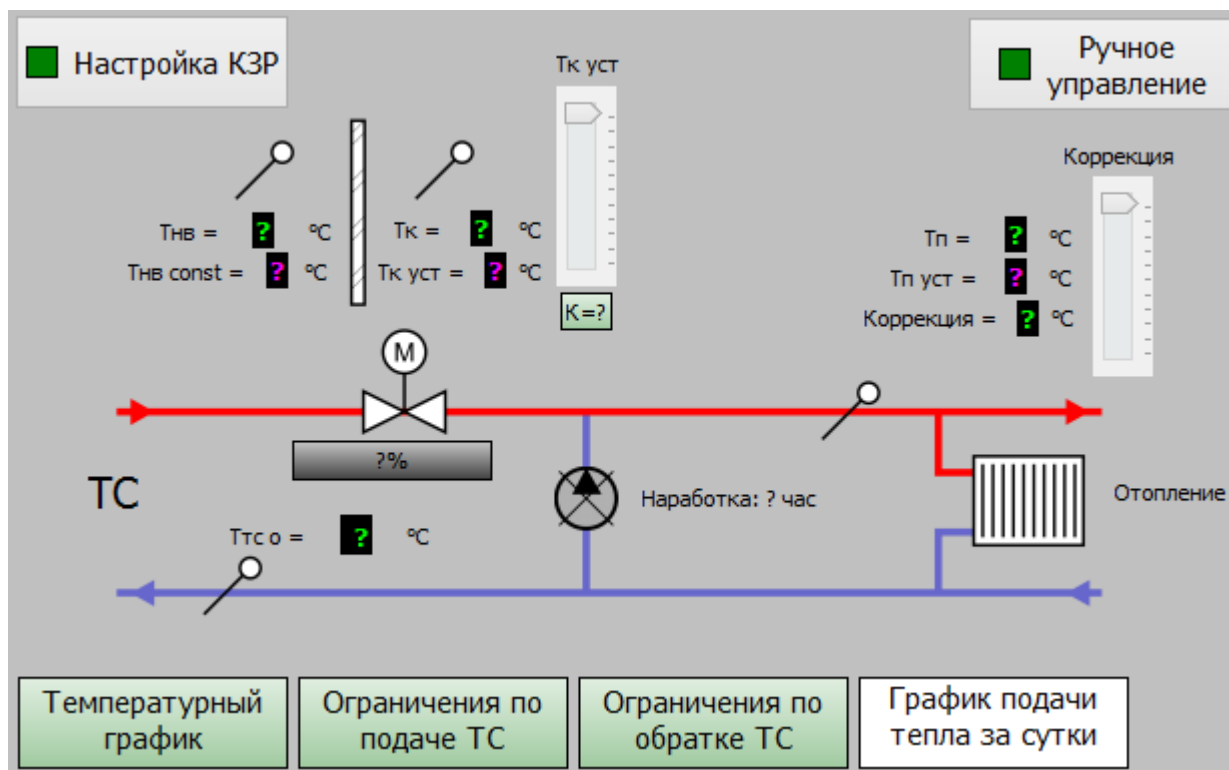
Предварительно должны быть установлены и настроены контроллер БКД-ПК-RF, программы СУБД PostgreSQL, Сервер LanMon и APM LanMon для совместной работы (заданы правильно сетевые настройки). APM LanMon должен быть подключен к Сервер LanMon и создана его учетная запись (клиент). Открыть «Менеджер проектов LanMon» и создать новый проект, например, «Saturn PLC».



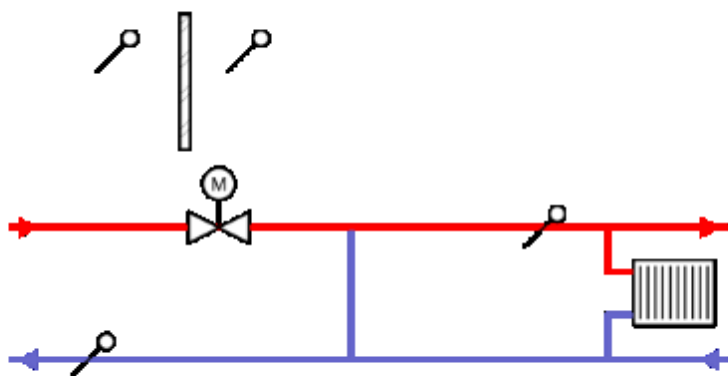
### 7.1 Создание мнемосхемы объекта

Предварительно продумать экранные формы, перечень отображаемых параметров контроллера Saturn PLC, кнопки управления, наборы карт и проч. Пример окна (карты) регулятора отопления, которое требуется создать, показан на рисунке ниже.

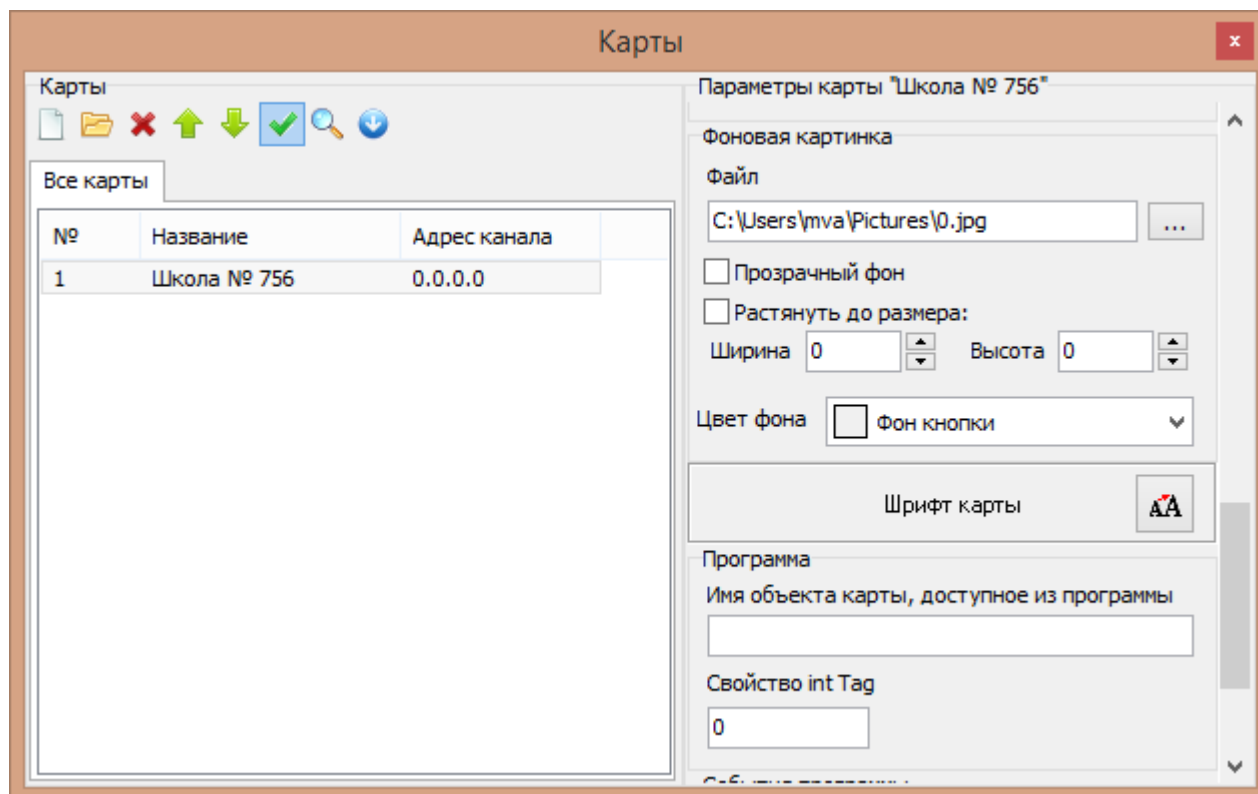




В любом графическом редакторе создать подложку для карты АРМ, изображающую схему зависимого подключения отопления. Сохранить картинку в требуемом размере, например, 600х600 пиксел в формате png с прозрачным фоном.



Открыть данный проект в программе АРМ LanMon в режиме редактирования. В окне карты проекта в меню «Файл/Параметры карты» добавить новую карту, ввести название карты «Школа № 756» и загрузить подготовленную фоновую подложку.

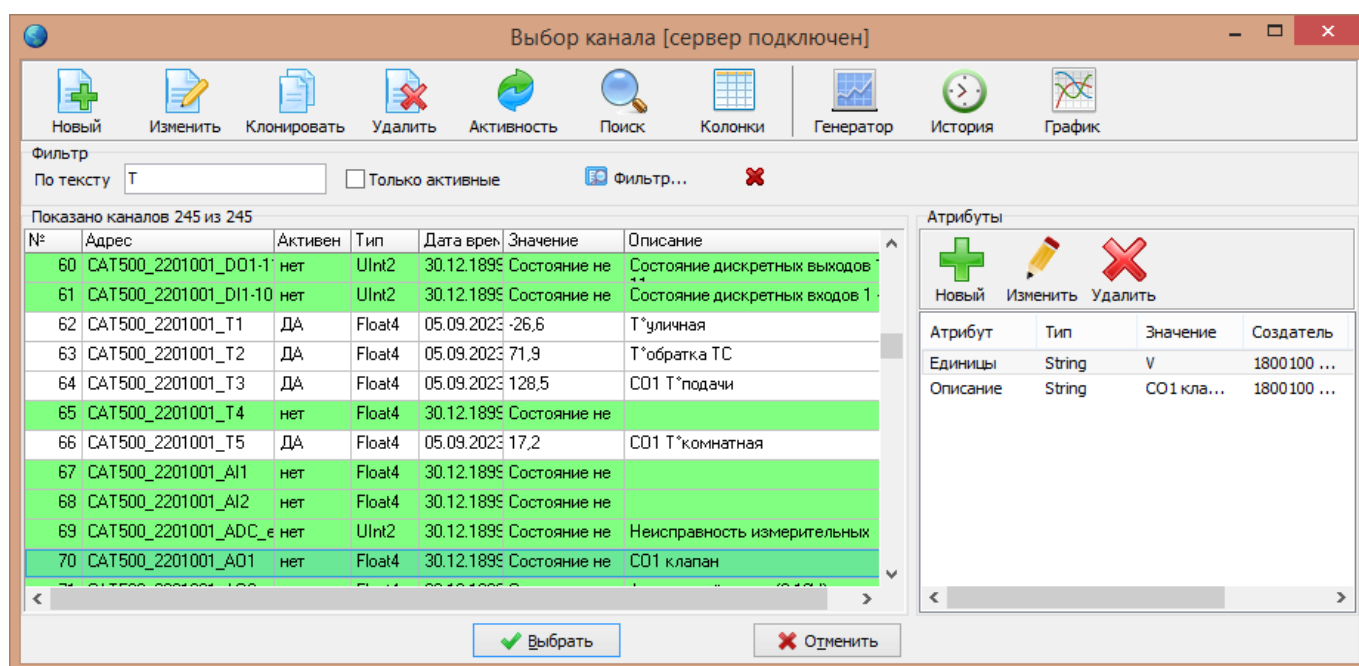


Далее добавить объекты на данную карту.

В контекстном меню карты «Добавить каналы 2» добавить датчики температуры:

1. CAT500\_2201001\_T1 - Т°уличная
2. CAT500\_2201001\_T2 - Т°обратка ТС
3. CAT500\_2201001\_T3 - CO1 Т°подачи
4. CAT500\_2201001\_T5 - Т°комнатная




Для каждого параметра должен быть установлен признак «Активен» - «Да».



Для каждого объекта – значения температуры задать параметры отображения (цвет фона, единицы измерения, текст всплывающей подсказки и проч.), нажав в контекстном меню «Параметры».

4 Параметры текста





Общие Текст Картинка Программа Алармы Связи





Адрес канала  
CAT500\_2201001\_T1   

Т°уличная : Состояние не определено [°C]



Положение и размеры

☒ Авторазмеры



X 129   Ширина 11  

Y 113   Высота 18  

Отображение






Всплывающая подсказка  
%DT%NL%COMMENTS%NL%VALUE%MASK  


☐ Все параметры по умолчанию

Толщина границы, точек 0  

Цвет заливки


☒ Задать цвет ☐ Получить из набора

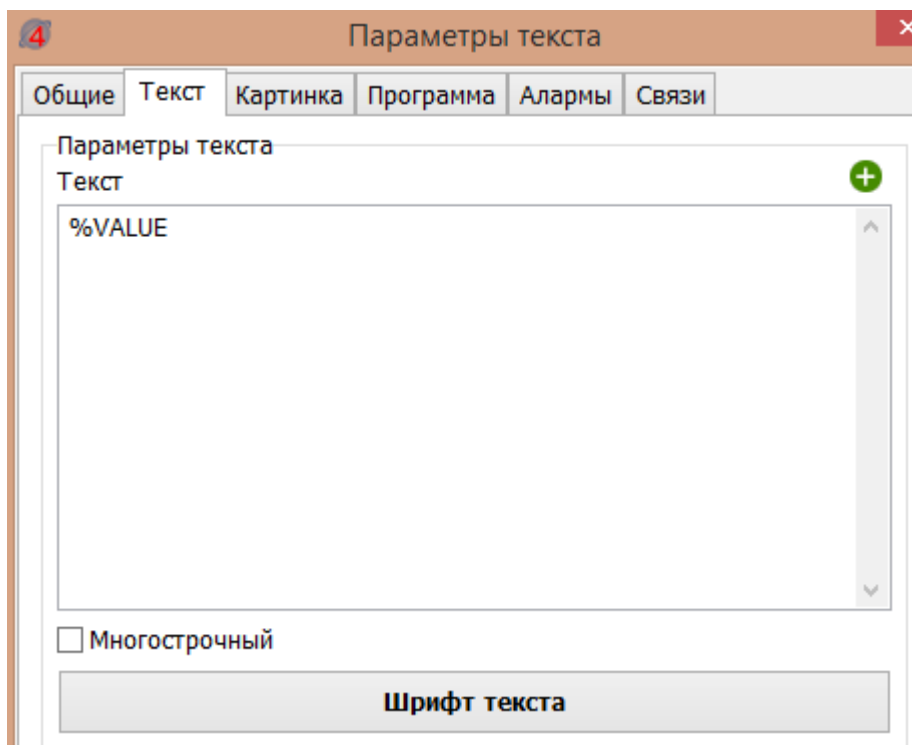
 Черный    

Заполнение  
Эффект объема 

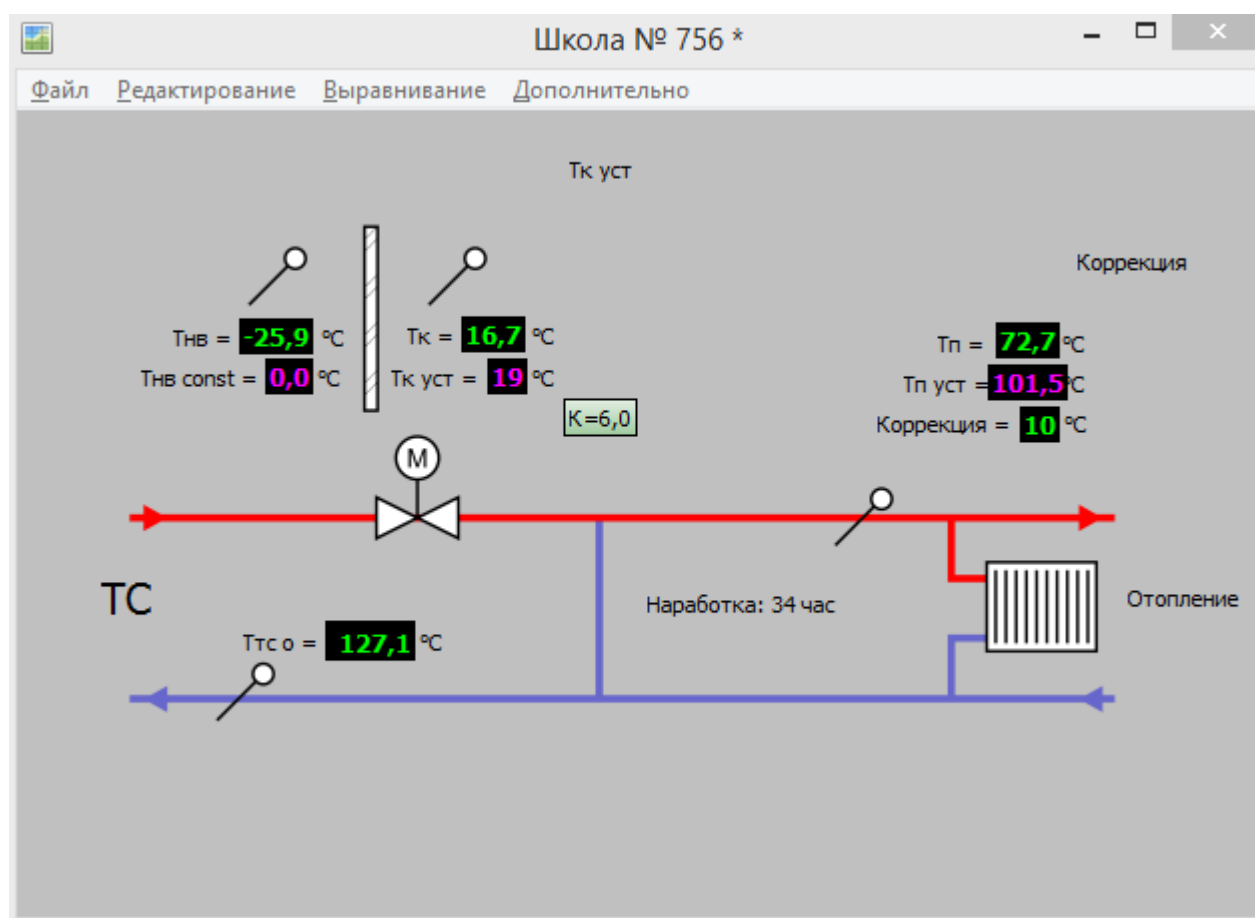
Занимаемый слой на карте

☒ Нижний ☐ Верхний

 OK



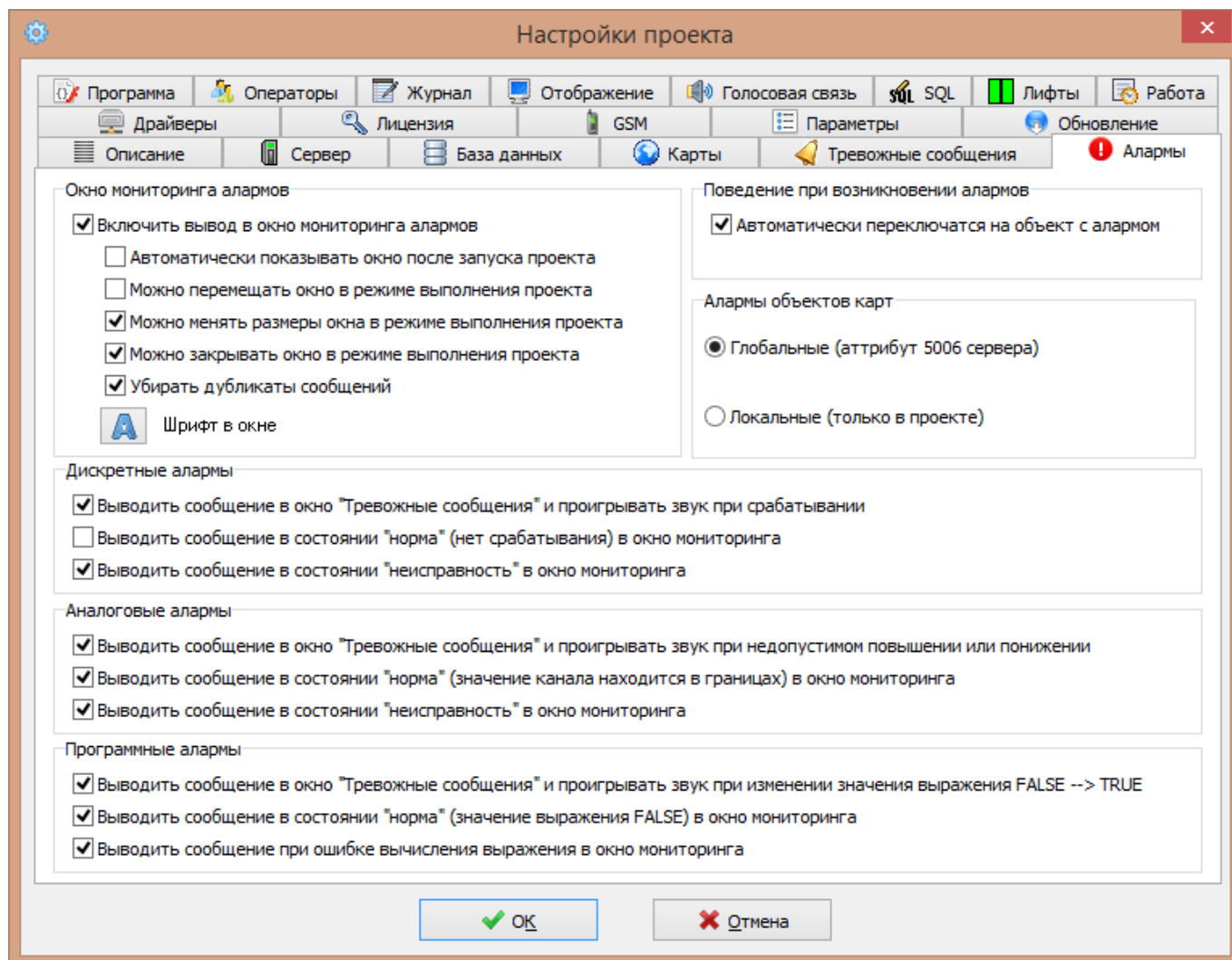
Если все создано верно, то на карте будут отображаться текущие значения температуры.



## 7.2 Создание алармов (тревог)

Алармы предназначены для выдачи оператору АРМ тревожных сообщений, требующих его реакции. Например, в случае отказа датчика температуры.

В меню проекта «Файл/Настройки проекта» открыть вкладку «Алармы» и установить переключатели как показано на рисунке ниже.



Пусть требуется создать дискретный аларм для датчика температуры в случае если значение температуры недостоверно (что соответствует STATE=5).

Открыть «Редактор алармов» и добавить новый аларм «Значение температуры недостоверно» («Текущее качество» STATE=5). Добавить звуковой файл речевого оповещения оператора АРМ в случае тревоги.

**Редактор алармов**

Дискретные алармы    Аналоговые алармы    Программные алармы

Список алармов

1. Темп. > 50°C  
2. Темп. рост 4°C/мин  
3. Тепловой датчик  
4. УИР/ИПР  
5. Двери, люки, окна  
6. Дымовой датчик  
7. Движение  
8. Газовый датчик  
9. Насос затоплен  
10. Насос обесточен  
11. Лифт БДКЛ по сигналам  
12. Измеритель уровня  
13. -  
14. Лифт БДКЛ  
15. БГС  
16. УИР-РЦ  
17. Срабатывание охр. датчика в группе  
18. Тревога охр. датчика в группе  
19. Вход в МП лифта  
20. Шкаф с оборудованием  
21. Дымовой датчик снятие  
22. -  
23. Сбой питания системы  
24. -  
25. ББП  
26. Исправность ОПП  
27. Качество связи  
28. % неисправных датчиков на карте  
29. Вентилятор обесточен  
30. Газ + Тест  
**31. Значение температуры недоуверно**

Параметры

☒ Аларм включен

Название: Значение температуры недоуверно

Условие тревоги: Всегда

**Операция 1**

№ значения	Брать из	Операция	Значение
0	Текущее качество	=	5

И

**Операция 2**

Операция: истина

Сообщение: %DT %COMMENTS %VALUE

Выдача в окно тревожных сообщений не чаще, секунд: 0

Звуковое оповещение

☐ Проигрывать звуковой файл карты

☐ Проигрывать звуковой файл объекта карты

Звуковой файл: Неисправность датчиков.wav

☐ Произносить номер пикета из названия (для коллекторов)

Количество проигрываний: 10

Пауза между проигрываниями, сек.: 3

Далее для каждого датчика температуры установить аларм «Значение температуры недоуверно» в контекстном меню датчика «Параметры/Алармы».

**Параметры текста**

Общие    Текст    Картинка    Программа    Алармы    Связи

Алармы

1. 31. Значение температуры недоуверно

2. нет

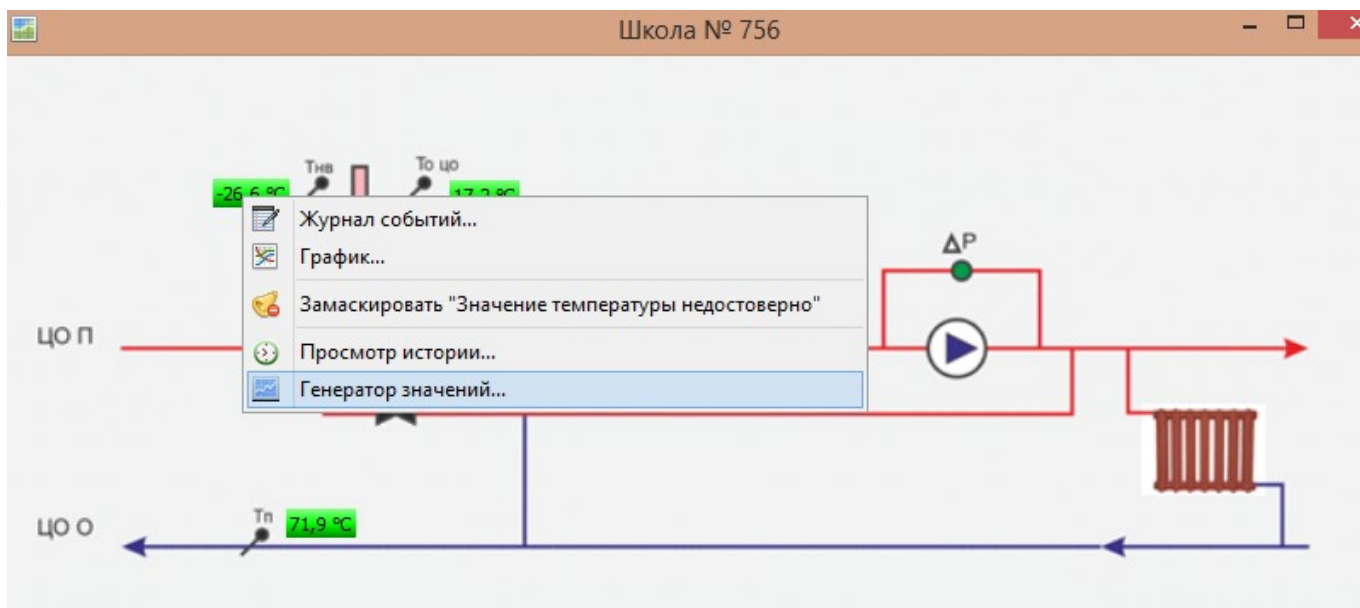
3. нет

Звуковой файл

Далее следует проверить формирование алармов на АРМ.

Для проверки запустить проект на исполнение.

В контекстном меню выбранного датчика выбрать «Генератор значений».



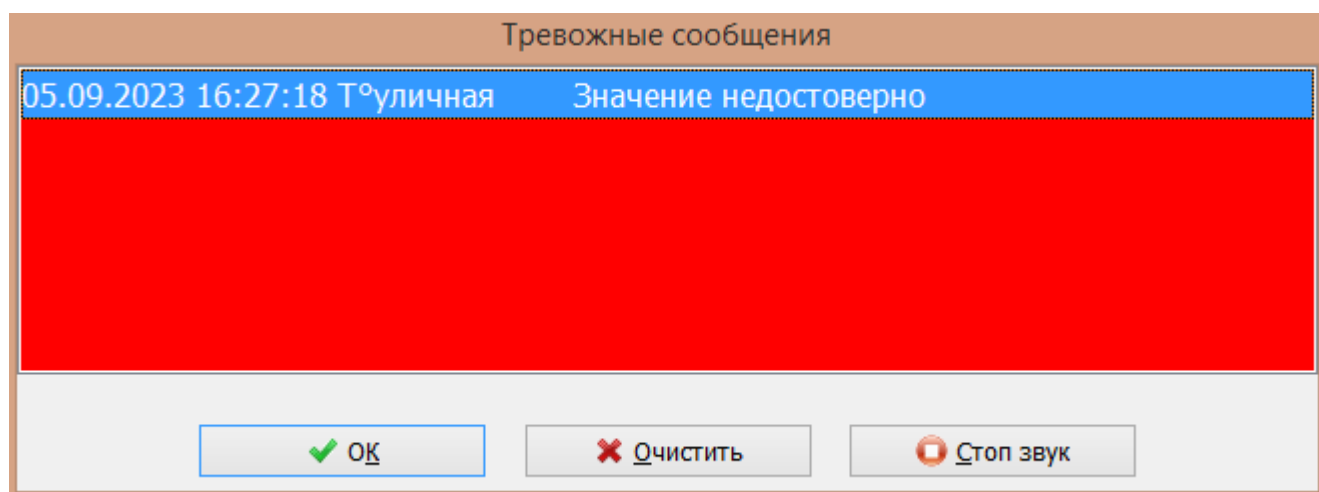
В окне генератора выбрать «Качество: 5. Значение не достоверно» и «Значение локально».

The screenshot shows a dialog box titled 'Генератор значений канала тип 2'. It contains the following fields and options:

- Адрес:** CAT500\_2201001\_T1
- Качество:** 5. Значение недоверно (selected from a dropdown menu)
- Значение типа Float4:** -26,6354084014893
- Действие:**
  - ☐ Команда управления
  - ☒ Значение локально
  - ☐ Значение локально и на сервер LanMon
- Генерировать:** A button with a play icon and the text 'Генерировать'.

Нажать «Сгенерировать» неисправность для проверки реакции программы.

Проверить появление красного окна «Тревожные сообщения» и выдачи речевого оповещения «Неисправность датчика».



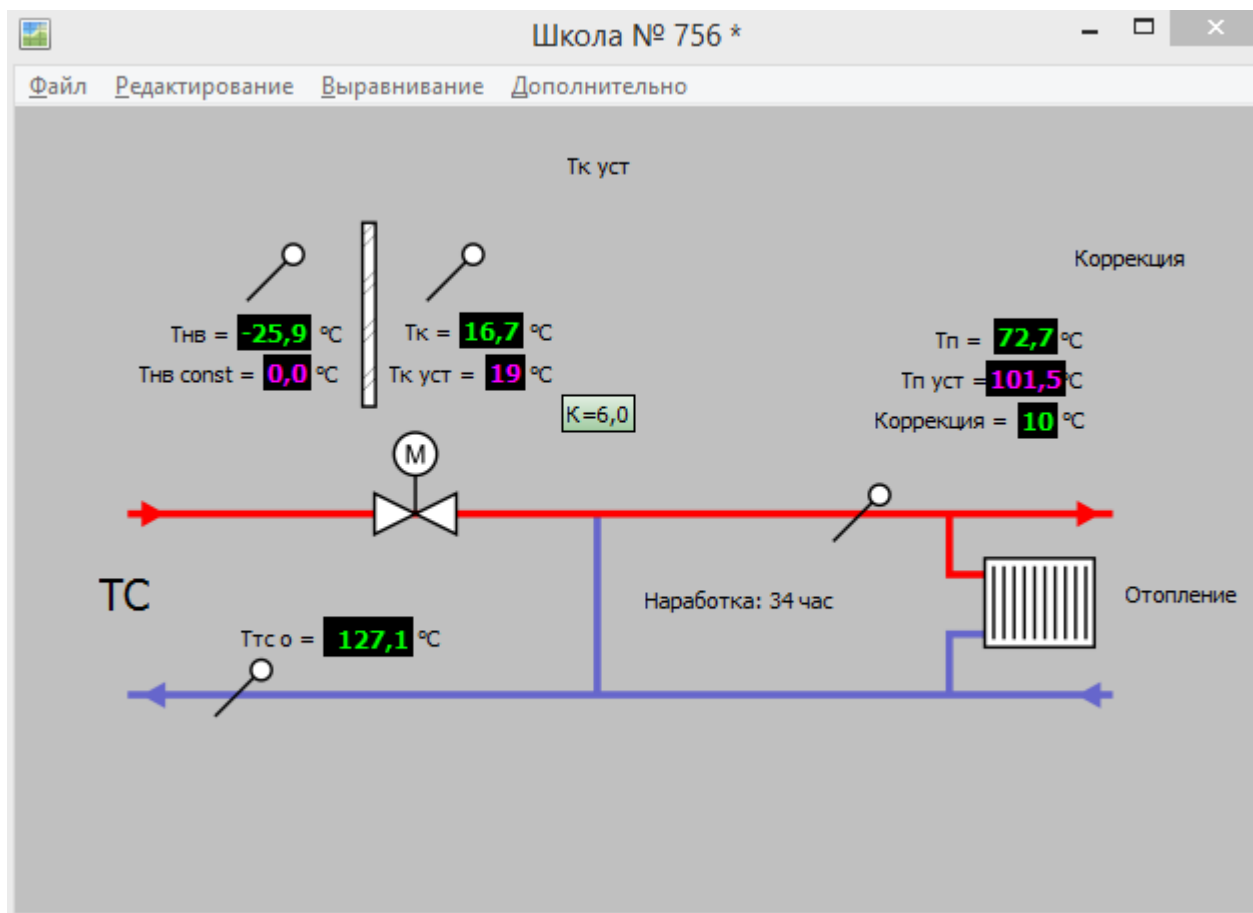
Таким образом, можно создать до трех различных алармов для каждого датчика температуры.

### 7.3 Отображение уставок температуры

Контроллер Saturn PLC содержит четыре уставки температуры. Пусть их требуется вывести на карту. Аналогично добавить следующие новые каналы на карту. Отредактировать вид их отображения на карте.

CAT500_2201001_Preset_T_outside	Константа температуры наружного воздуха. Обычно 0 – если ее установить, то контроллер будет работать по этой температуре вместо датчика наружного воздуха в течении некоторого времени.
CAT500_2201001_S1_T_roomPreset	Уставка температуры помещения схемы 1. Эта уставка задает желаемую температуру в помещении.
CAT500_2201001_S1_T_preset	Уставка температуры в трубе подачи отопления схемы 1. Это уставка рассчитывается котроллером на основании показаний датчика наружного воздуха и графика температуры подачи – которая задается в контроллере по 5 точкам.
CAT500_2201001_S1_T_correct	Коррекция уставки температуры подачи схемы 1. Задаётся смещение температурного графика подачи.





#### 7.4 Дистанционное управление уставками

Контроллер Saturn PLC позволяет дистанционно изменять значения уставок температуры.

Для этого размещают на карте два органа управления «ползунок».

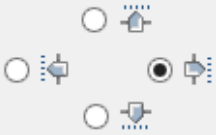
Аналогично добавить следующие новые каналы на карту. Отредактировать вид их отображения на карте.

CAT500_2201001_S1_T_roomPreset	Уставка температуры помещения схемы 1
CAT500_2201001_S1_T_correct	Коррекция уставки температуры схемы 1

Настройка органа управления «ползунок» - Уставка температуры помещения схемы 1. Добавить текст всплывающей подсказки, диапазон изменения.

**Параметры ползунка**

Адрес канала  
 CAT500\_2201001\_S1\_T\_roomPreset  
 Уставка температуры помещения схемы 1: 19

Отображение  
 X 291 Ширина 30  
 Y 91 Высота 100  
 Расположение   
☐ Инверсия шкалы  
 Всплывающая подсказка  
 Установить значение температуры помещеи + ?

Настройки  
 Минимум 0 Максимум 100  
☐ Значения с плавающей точкой  
 Количество отметок 10  
 Действие при перемещении ползунка:  
☒ Посылать управление по каналу  
☐ Изменять значение канала  
☒ Запрос подтверждения


Программа  
 Имя объекта  
 Изменение положения указателя ...

OK

Настройка органа управления «ползунок» - Коррекция уставки температуры схемы 1

**Параметры ползунка**

Адрес канала  
 CAT500\_2201001\_S1\_T\_correct  
 Коррекция уставки температуры схемы 1: 10 [°C]

Отображение  
 X 559 Ширина 30  
 Y 136 Высота 100  
 Расположение   
☐ Инверсия шкалы  
 Всплывающая подсказка  
 Установить значение уставки температуры + ?

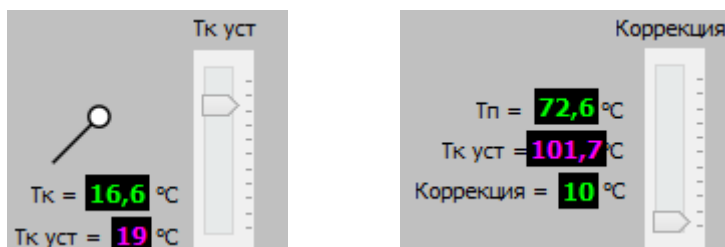
Настройки  
 Минимум -10 Максимум 10  
☐ Значения с плавающей точкой  
 Количество отметок 10  
 Действие при перемещении ползунка:  
☒ Посылать управление по каналу  
☐ Изменять значение канала  
☒ Запрос подтверждения

Программа  
 Имя объекта  
 Изменение положения указателя ...

OK

Проверить работу дистанционного управления уставками двигая ползунком. Должны изменяться уставка температура помещения и величина коррекции график подачи. В меню «Схема 1 \Параметры\Уставка температуры\ Коррекция графика» контроллера SaturnPLC проверить новое значение величины коррекции температурного графика.

Добавить поясняющие надписи.



### 7.5 Отображение положения клапана КЗР

Контроллер Saturn PLC позволяет отображать состояние регулировочного клапана. Для этого элемент «прогресс бар» размещают на карте рядом с клапаном. Аналогично добавить новый канал на карту. Отредактировать вид его отображения на карте.

CAT500_2201001_S1_ValveSteps	Положение клапана схемы 1 в шагах
------------------------------	-----------------------------------

Настройка органа управления «прогресс бар» - Положение клапана схемы 1 в шагах.

Параметры прогресса

Отображение   Программа   Алармы   Связи

Адрес канала  
CAT500\_2201001\_S1\_ValveSteps

Положение клапана схемы 1 в шагах: 100

Отображение

Тип ☒ Горизонтальный ☐ Вертикальный

Текст  
%VALUE% + ?

Всплывающая подсказка  
0% - клапан закрыт, 100% - клапан открыт + ?

Шрифт текста

X 194 Ширина 100  
Y 228 Высота 20

Минимальное значение (0% заливки) 0  
Максимальное значение (100% заливки) 100

**Цвет фона** **Цвет заполнения**

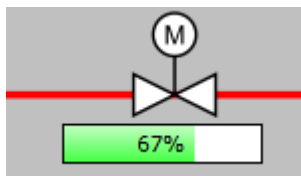
☒ Заливка с эффектом объема

Занимаемый слой на карте  
☒ Нижний ☐ Верхний

OK

Далее следует проверить отображение положения клапана на АРМ. Для проверки запустить проект на исполнение.

В контекстном меню данного клапана выбрать «Генератор значений» и установить значение 67. На карте прогресс бар должен отображать «67%».



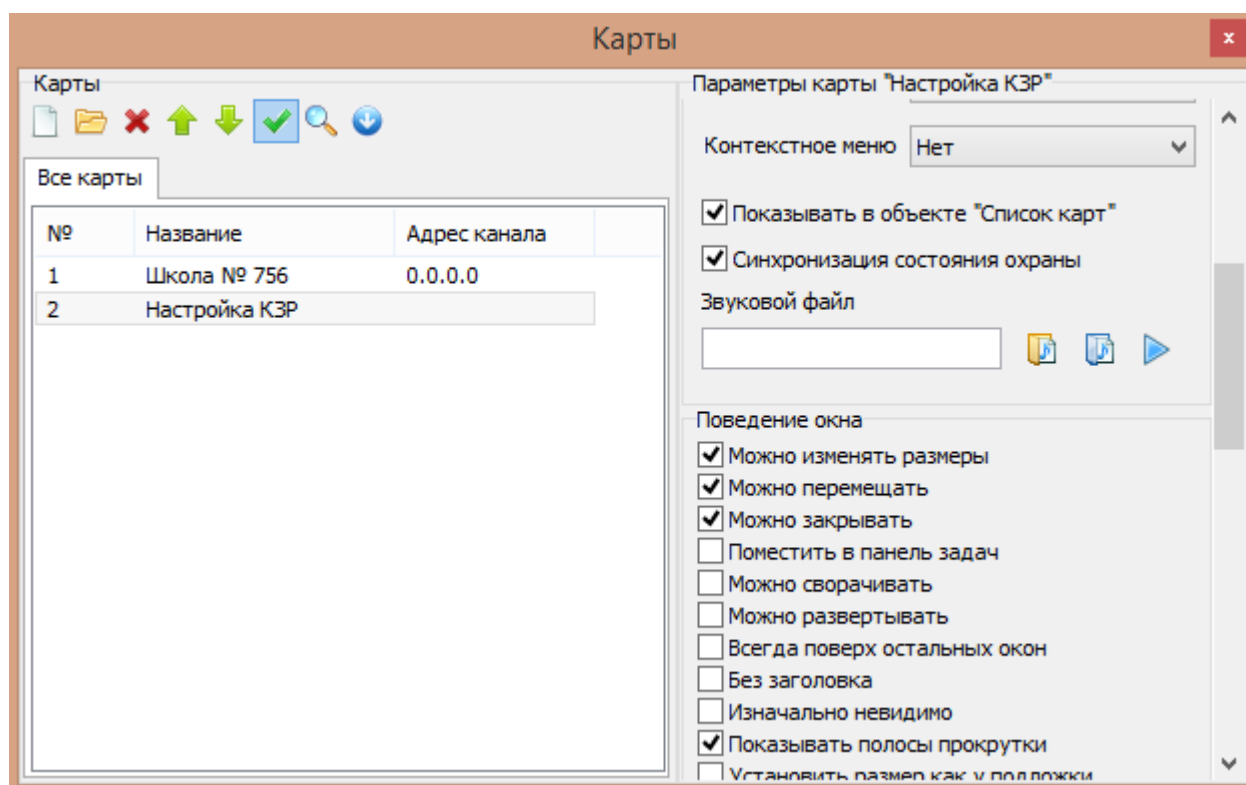
## 7.6 Дистанционная настройка регулирующего клапана

Пусть требуется создать кнопку для вызова окна с параметрами регулирующего клапана для его дистанционной настройки.

Контроллер Saturn PLC позволяет настраивать следующие параметры клапана:

CAT500_2201001_S1_LV_k	Коэффициент регулирования схемы 1 (0.01-0.50)
CAT500_2201001_S1_LV_time_loop	Время цикла регулирования схемы 1 (5-60)
CAT500_2201001_S1_LV_range	Число шагов клапана регулирования схемы (100)
CAT500_1801001_S1_LV_time_total	Полное время хода клапана регулирования схемы 1
CAT500_1801001_S1_ValveTraining	Вкл./Выкл "тренировку" клапана схемы 1

Вначале создают новую карту с названием «Настройка КЗР», она будет открываться при нажатии на кнопку.



На карте разместить два элемента «Текст» и элемент «Ползунок»:

В первом элементе «Текст» - «Коэффициент К:» - на прозрачном фоне

Во втором элементе «Текст» - %Value – для отображения значения назначенного канала. Назначить этому элементу канал CAT500\_1801001\_S1\_LV\_k (Коэффициент регулирования схемы 1).

4 Параметры текста

Общие Текст Картинка Программа Алармы Связи

Адрес канала  
CAT500\_2201001\_S1\_LV\_k

Коэффициент регулирования схемы 1: 0,069

Положение и размеры

☒ Авторазмеры

X 161 Ширина 49

Y 45 Высота 26

Отображение

Всплывающая подсказка  
%DT%NL%COMMENTS%NL%VALUE%MASK

☐ Все параметры по умолчанию

Толщина границы, точек 1

Цвет заливки

☒ Задать цвет ☐ Получить из набора

Черный

Заполнение

Эффект объема

Занимаемый слой на карте

☒ Нижний ☐ Верхний

OK

4 Параметры текста

Общие Текст Картинка Программа Алармы Связи

Параметры текста

Текст

%Value

Установить параметры элемента «Ползунок».

Для тепловых систем «Коэффициент К» должен быть в диапазоне 0.01-0.50 – типовое значение 0.07, делаем всплывающую подсказку.

Параметры ползунка

Адрес канала  
 CAT500\_2201001\_S1\_LV\_k

Коэффициент регулирования схемы 1: Состояние не ог

Отображение

X 204 Ширина 150  
 Y 37 Высота 45

Расположение

☐ Инверсия шкалы

Всплывающая подсказка  
 Установка коэффициента от 0.01 до 0.5 (0.1) + ?

Настройки

Минимум 0,01 Максимум 0,50

☒ Значения с плавающей точкой

Количество отметок 10

Действие при перемещении ползунка:

☒ Посылать управление по каналу  
☐ Изменять значение канала

☒ Запрос подтверждения

Программа

Имя объекта

Изменение положения указателя

OK

Аналогично настроить остальные параметры клапана.

Параметры ползунка

Адрес канала  
 CAT500\_2201001\_S1\_LV\_time\_loop

Время цикла регулирования схемы 1: Состояние не опг

Отображение

X 261 Ширина 150  
 Y 74 Высота 45

Расположение

☐ Инверсия шкалы

Всплывающая подсказка  
 Установка интервала управления от 5 до 60 + ?

Настройки

Минимум 5,00 Максимум 60,00

☒ Значения с плавающей точкой

Количество отметок 10

Действие при перемещении ползунка:

☒ Посылать управление по каналу  
☐ Изменять значение канала

☒ Запрос подтверждения

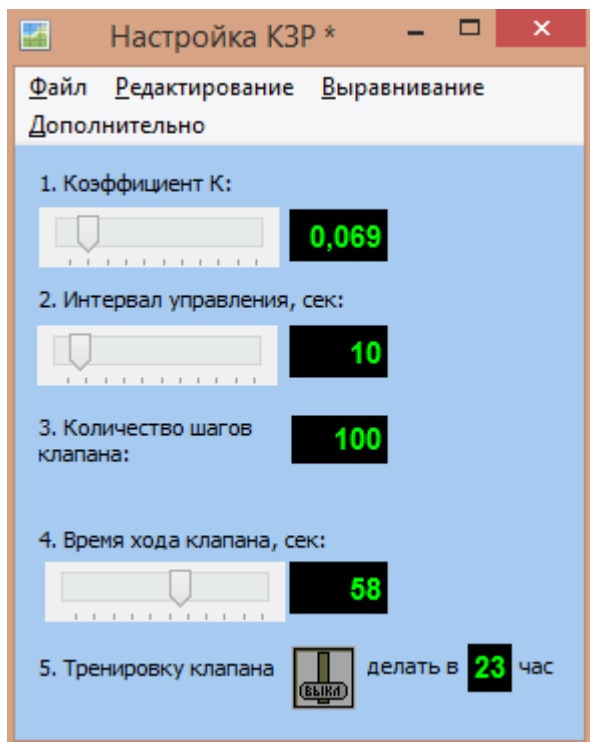
Программа

Имя объекта

Изменение положения указателя

OK

Таким образом, на рисунке ниже показано окно с настройками клапана.






Надо добавить кнопку включения калибровки клапана – элемент «Выключатель».  
Указать адрес канала: CAT500\_2201001\_S1\_ValveTraining





Параметры выключателя

Отображение    Программа

Адрес канала  
   

Вкл./Выкл ежедневная юстировка клапана схемы 1: 0





Изображение выключателя



☐  ☒ 



Управление мышью

☐ Щелчок    ☒ Двойной щелчок

Параметры


X    Y   

Время ожидания ответа контроллера, сек  
  

Всплывающая подсказка  
  

Занимаемый слой на карте

☐ Нижний    ☒ Верхний

 OK

Создать объект «Тест» - Время тренировки.

Указать адрес канала: CAT500\_2201001\_S1\_TrainingTime

Текст всплывающей подсказки: «Целое число от 0 до 23 ч»

4 Параметры текста

Общие Текст Картинка Программа Алармы Связи

Адрес канала  
CAT500\_2201001\_S1\_TrainingTime

Время дня тренировки клапана схемы 1: 23 [час]

Положение и размеры

☒ Авторазмеры

X 237 Ширина 22

Y 261 Высота 24

Отображение

Всплывающая подсказка

Вести время тренировки от 0 до 23 ч

☐ Все параметры по умолчанию

Толщина границы, точек 1

Цвет заливки

☒ Задать цвет ☐ Получить из набора

Черный

Заполнение

Эффект объема

Занимаемый слой на карте

☒ Нижний ☐ Верхний

OK

4 Параметры текста

Общие Текст Картинка Программа Алармы Связи

Параметры текста

Текст

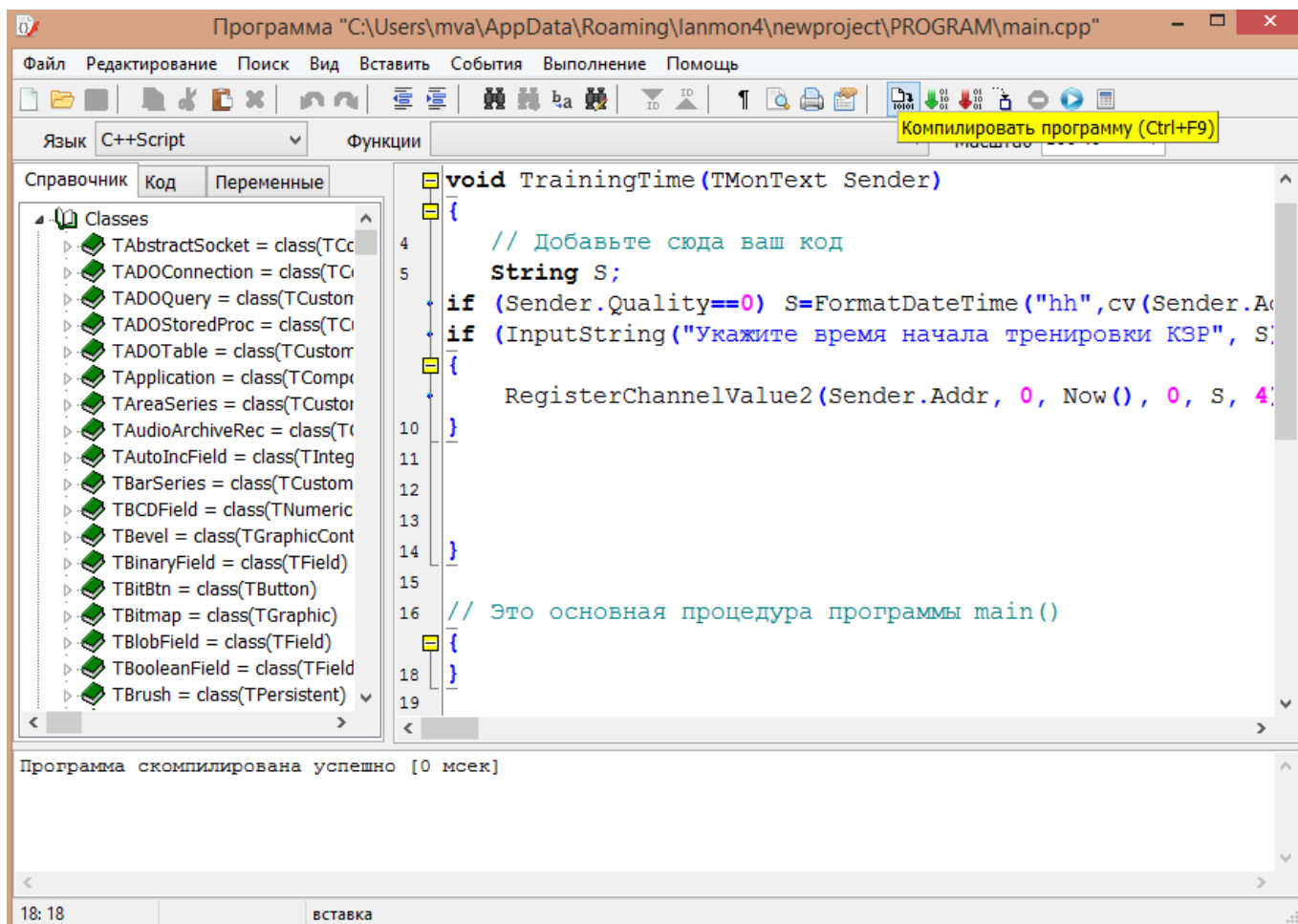
%VALUE

На вкладке «Программа» установить контекстное меню «По умолчанию», ввести название скрипта для левой кнопки мышки «TrainingTime» и перейти к редактированию скрипта – нажать кнопку «...».

Этот скрипт вызывает окно ввода параметра. В окне добавить следующий текст:

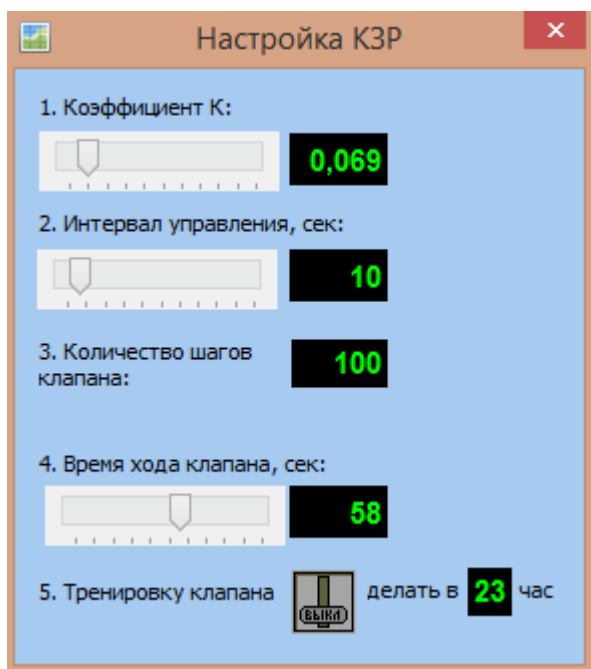
```
String S;
if (Sender.Quality==0) S=FormatDateTime("hh",cv(Sender.Addr)); else S=">";
if (InputString("Укажите время начала тренировки КЗР", S))
{
    RegisterChannelValue2(Sender.Addr, 0, Now(), 0, S, 4);
}
```

Затем нажать «Компилировать программу» и убедиться в появлении сообщения «Программа скомпилирована успешно» в нижней части окна.



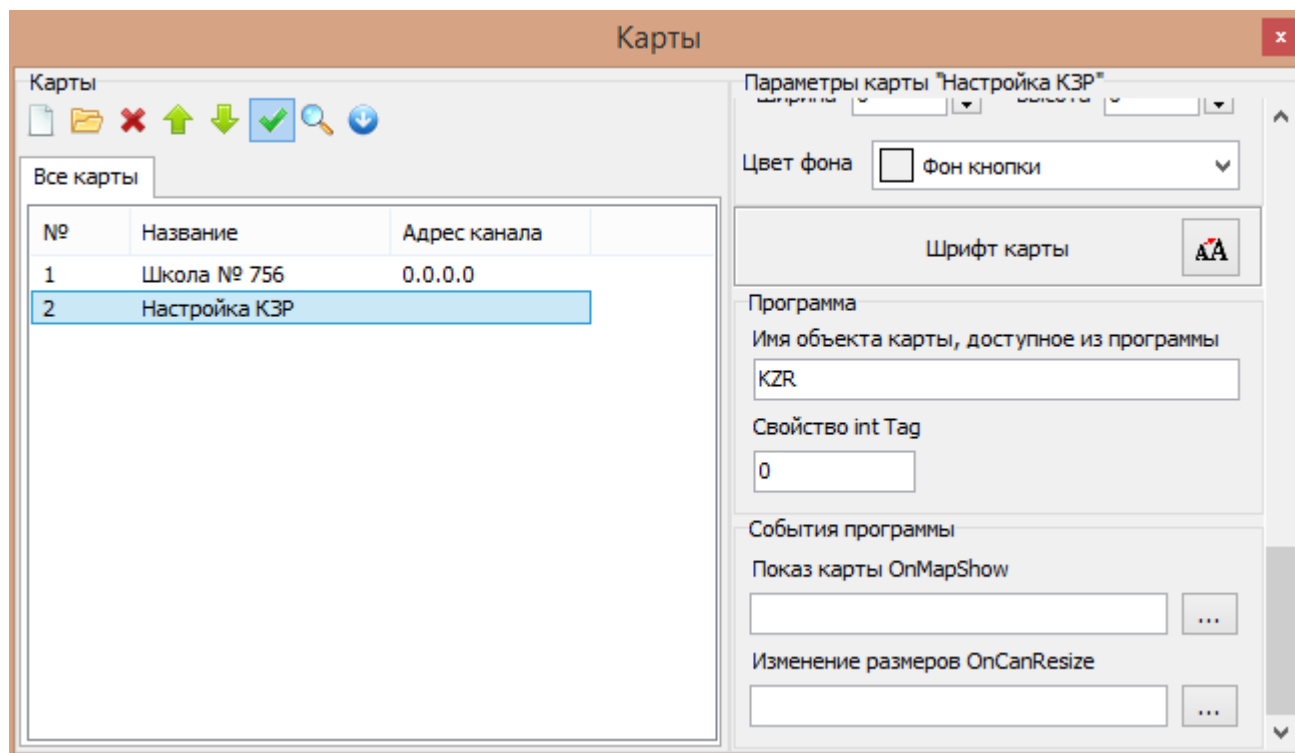
Сохранить данную карту на диске компьютера.

Запустить проект на выполнение. В результате будет создана карта «Настройка КЗР» как показано на рисунке ниже.



Проверить работу дистанционной настройки параметров клапана путем изменения значений параметров, вводом в данном окне и просмотром их же в меню «Схема 1\Параметры\Управление клапаном» контроллера Saturn PLC. Внимание! После записи нового значения параметра надо выйти в основной экран контроллера Saturn PLC и лишь затем просматривать параметр.

Далее создается кнопка на основной карте для вызова созданного ранее окна «Настройка КЗР». Предварительно надо для карты «Настройка КЗР» задать имя этой карты, доступное для программы, например «KZR».



Выбрать элемент «Кнопка». Задать название кнопки «Настройка КЗР», сопоставить картинку на кнопке,  
Задать имя обработчика при нажатии на кнопку «ShowKZR».

Параметры кнопки

Отображение

Текст  
Настройка КЗР

Библиотека картинок  
16\*16

Картинка  
87

☐ Фиксировать нажатие

Текст в нажатом состоянии

Картинка в нажатом состоянии  
0 ?

Всплывающая подсказка

+

?

X 74 Ширина 138

Y 29 Высота 48

Шрифт текста

Программа

Имя объекта

Тэг (int Tag;) 0

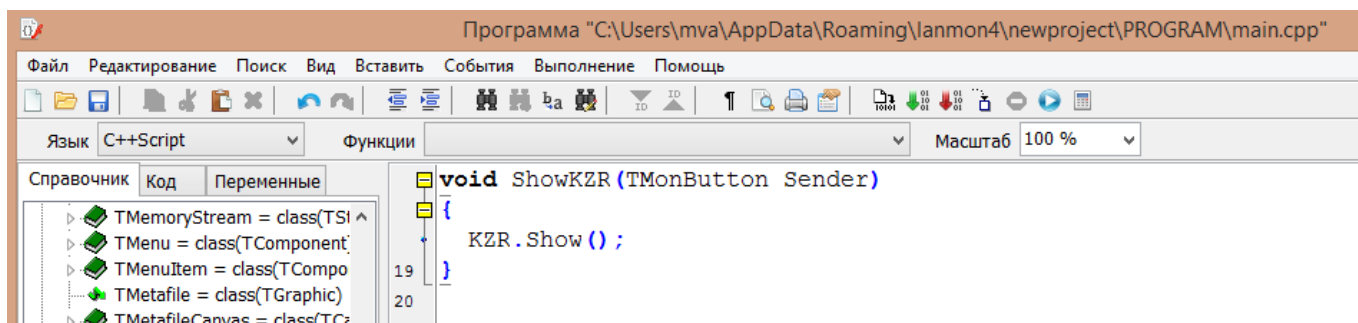
Тэг2 (String Tag2;)

Обработчик при нажатии кнопки  
ShowKZR

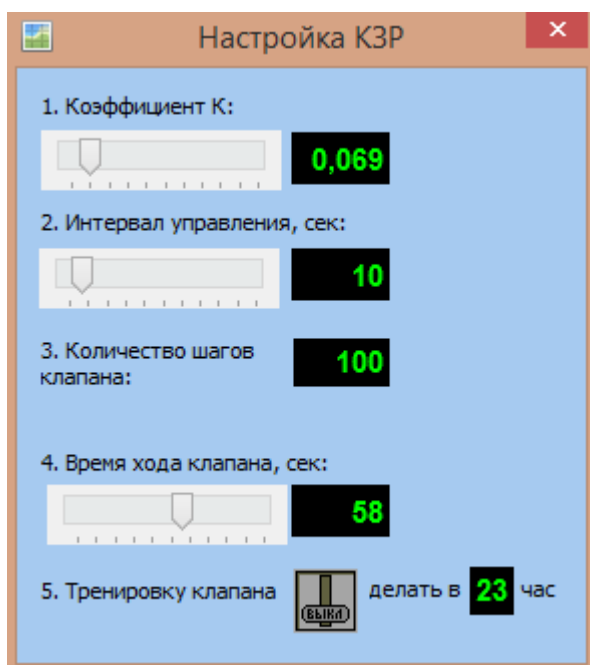
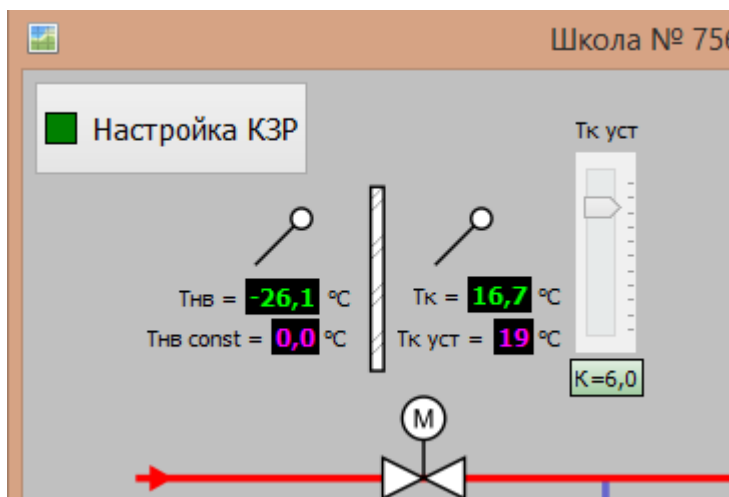
OK

Чтобы вызов окна настройки клапана произошёл следует добавить данный скрипт:

```
//Это функция вызов окна настройки КЗР
void ShowKZR(TMonButton Sender)
{
    KZR.Show();
}
```



Проверить работоспособность кнопки «Настройка КЗР». При нажатии на эту кнопку должно открываться окно с детальными настройками клапана.



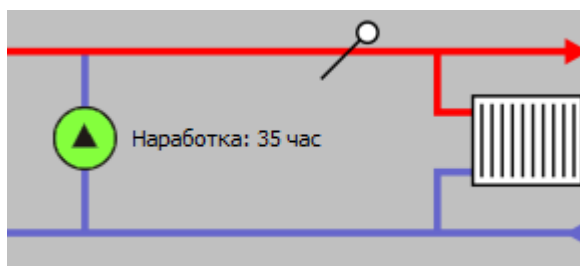
## 7.7 Отображение циркуляционного насоса

Контроллер Saturn PLC позволяет отображать состояние циркуляционного насоса контура отопления.

Для этого элемент «Набор состояний» размещают на карте на место насоса.

Аналогично добавить новый канал на карту. Отредактировать вид его отображения на карте.

CAT500_2201001_S1_Pump1	Состояние насоса 1 схемы 1
-------------------------	----------------------------



Открыть параметры элемента «Набор состояний» и настроить его отображение. Если нет подходящего набора состояний для циркуляционного насоса, то следует его создать.

4 Параметры набора состояний

Отображение    Программа    Алармы    Связи

Адрес канала  
CAT500\_2201001\_S1\_Pump1

Состояние насоса 1 схемы 1: 2

Номер значения  
0

Область реакции мыши

X1 0 X2 0 X3 0 X4 0  
Y1 0 Y2 0 Y3 0 Y4 0

☐ Использовать область

Отображение

X 291 Y 247 Ширина 32 Высота 32

Подпись на карте

Всплывающая подсказка  
%COMMENTS%\NL%STATE

Наборы состояний

41. ОД площадью 8x8	51. Рубильник БУИК
42. Охрана карты	52. ОД маленький
43. Авария фазы инверсна	53. Газ маленький
44. Охранная зона 2	54. Газовый флаг
45. Охранная зона 3	55. УИР-Р (верх)
46. Кнопка	56. УИР-Р (лево)
47. ББП	57. УИР-Р (низ)
48. ОПП	58. Компьютер
49. PING	59. Контроллер ТМ-СЛДКС
50. Детектор уровня	60. Насос_верт

Занимаемый слой на карте  
☒ Нижний ☐ Верхний

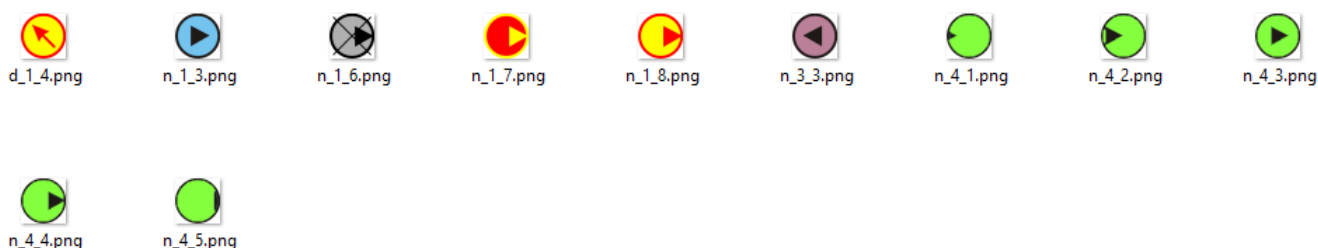
OK



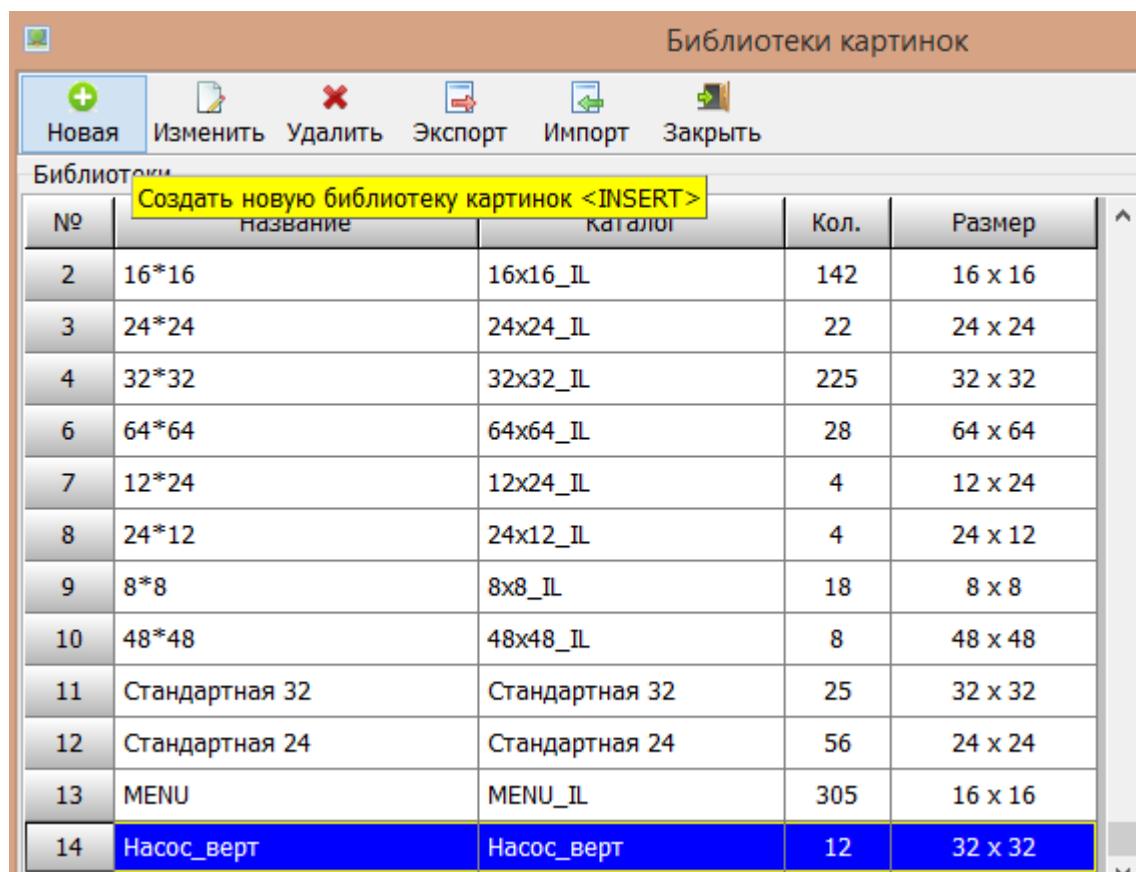
Согласно РЭ на Saturn PLC у канала CAT500\_SN\_S1\_Pump1 Состояние насоса 1 схемы №1 может принимать следующие значения:

- 0 - Не разрешена работа;
- 1 - Остановлен;
- 2 - Включен;
- 3 - Авария насоса (по перепаду);
- 4 - Авария насоса (внешний сигнал).

Требуется создать новый набор картинок и присвоить им нужный набор состояний. В любом графическом редакторе подготовить картинки насосов, отображающие эти состояния. Картинки должны быть в формате PNG с прозрачным фоном, размер 32x32 пикселя, например, для горизонтального расположения насоса, как показано на рисунке ниже.

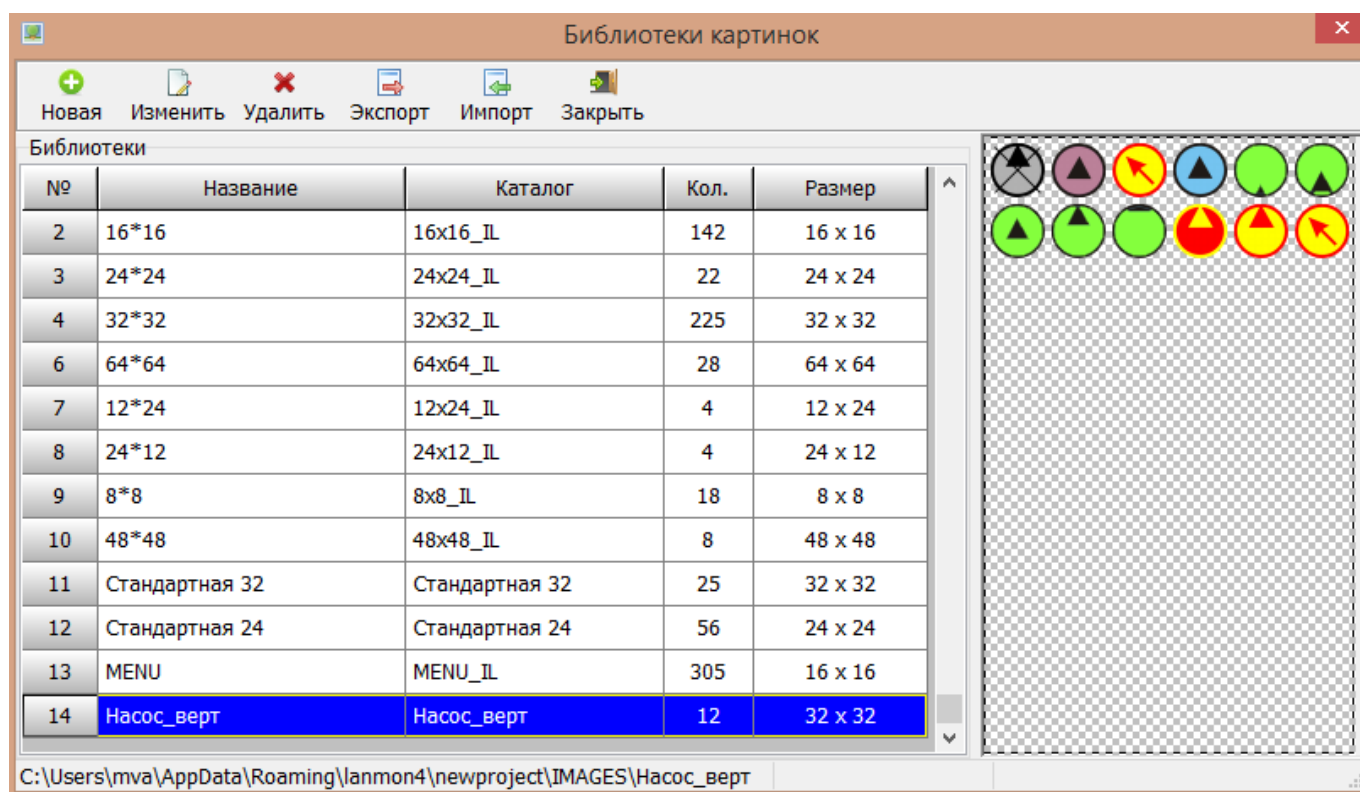
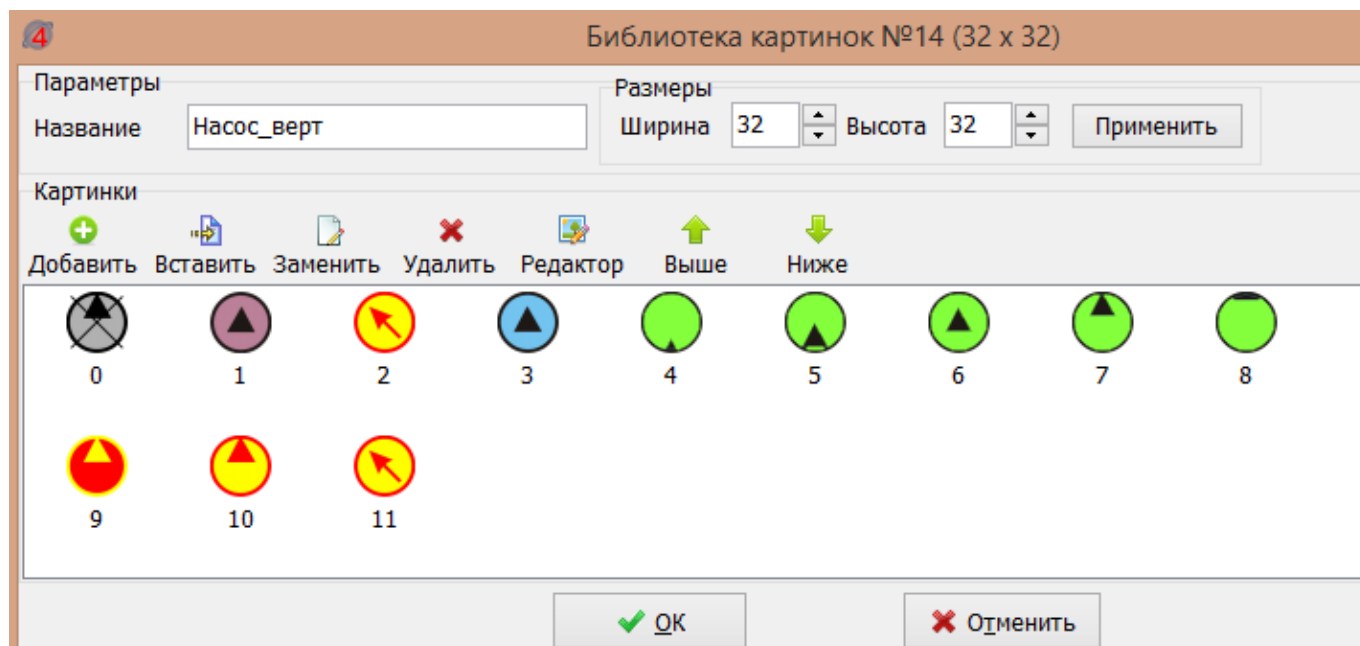


В меню проекта выбрать «Ресурсы / Библиотеки картинок».

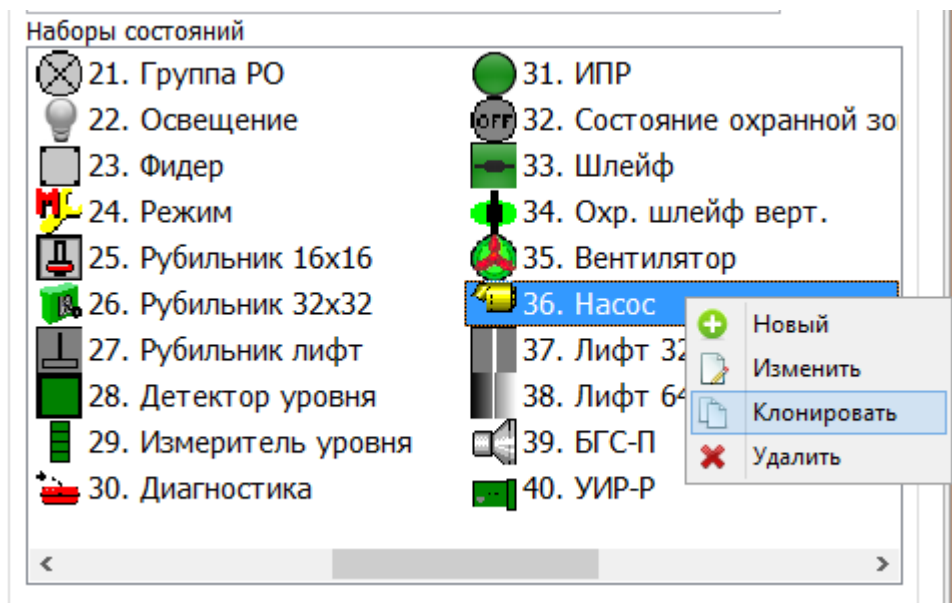


Создать новую библиотеку картинок для данного типа насоса «Насос\_верт» размером 32x32.

Далее для данного типа насоса «Насос\_верт» нажать кнопку «Изменить» и добавить новые картинки с определенном порядке, как на рисунке ниже.

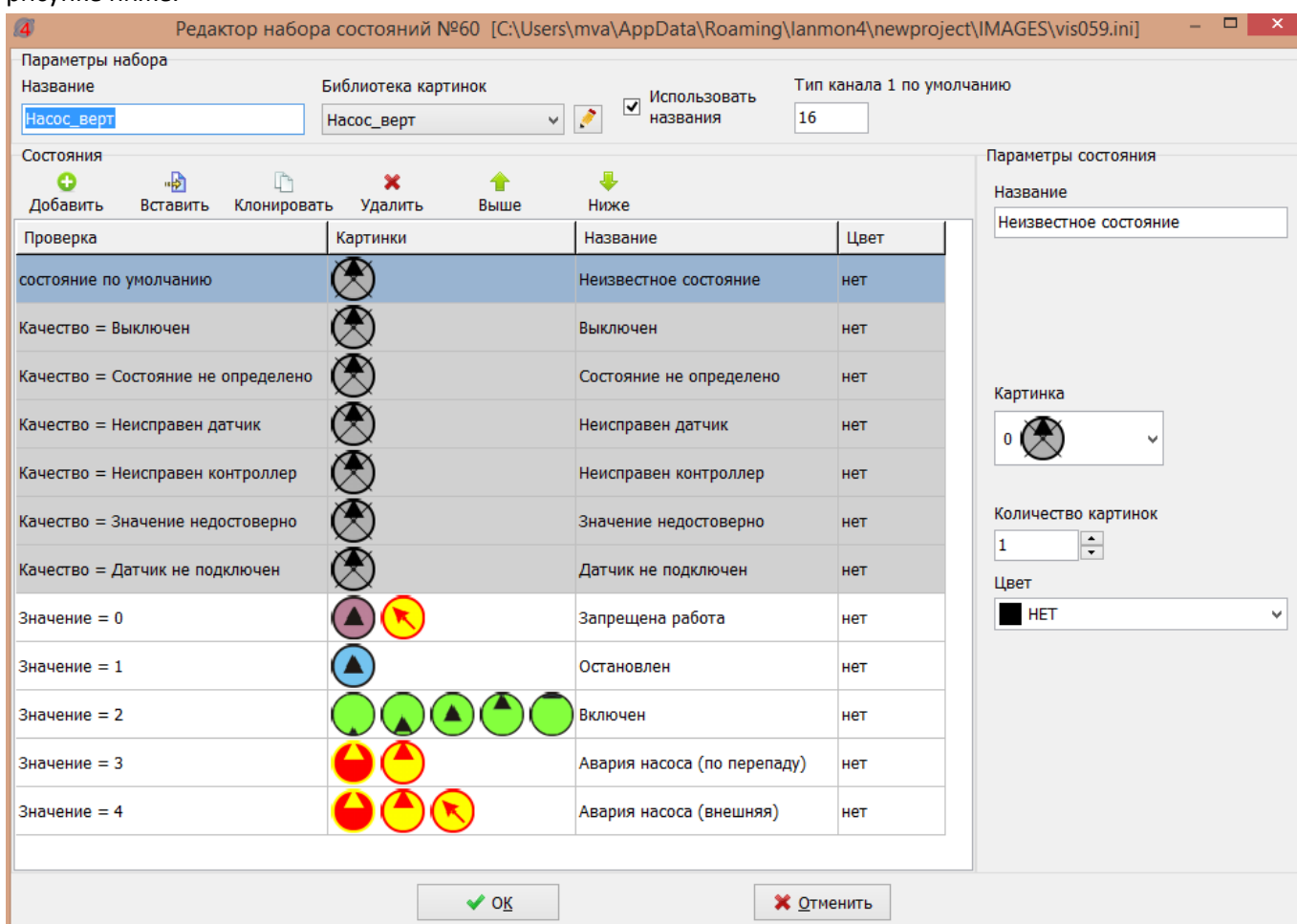


На карте в контекстном меню насоса открыть окно «Параметры». Создать копию набора состояний «Насос» в контекстном меню насоса «Клонировать».

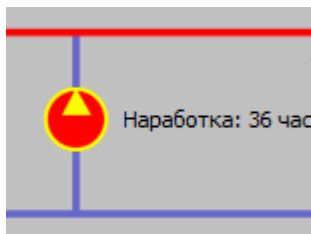


Откроется окно с клонированным насосом. Даём ему новое имя «Насос\_верт».

Выбрать новую библиотеку картинок «Насос\_верт» и отредактировать все строки таблицы как показано на рисунке ниже.



Новый насос будет добавлен в самый конец списка картинок – выбирать его для отображения. С помощью «Генератора значений» проверить отображение всех его состояний (0,1,2,3,4).



### 7.8 Аларм «Авария насоса»

Пусть требуется создать аларм «Авария насоса».

CAT500\_SN\_S1\_Pump1 «Состояние насоса 1 схемы №1» в случае аварии может принимать следующие значения:

3 - Авария насоса (по перепаду);

4 - Авария насоса (внешний сигнал).

Открыть «Редактор алармов». Создать новый аларм «Авария насоса» как показано на рисунке.

Редактор алармов

Дискретные алармы | Аналоговые алармы | Программные алармы

Список алармов

1. Темп. > 50°C
2. Темп. рост 4°C/мин
3. Тепловой датчик
4. УИР/ИПР
5. Двери, люки, окна
6. Дымовой датчик
7. Движение
8. Газовый датчик
9. Насос затоплен
10. Насос обесточен
11. Лифт БДКЛ по сигналам
12. Измеритель уровня
13. -
14. Лифт БДКЛ
15. БГС
16. УИР-РЦ
17. Срабатывание охр. датчика в группе
18. Тревога охр. датчика в группе
19. Вход в МП лифта
20. Шкаф с оборудованием
21. Дымовой датчик снятие
22. -
23. Сбой питания системы
24. -
25. ББП
26. Исправность ОПП
27. Качество связи
28. % неисправных датчиков на карте
29. Вентилятор обесточен
30. Газ + Тест
31. Значение температуры недостоверно
32. Авария насоса

Параметры

☒ Аларм включен

Название: Авария насоса

Условие тревоги: Всегда

Операция 1

№ значения	Брать из	Операция	Значение
0	Текущее значение	N1,N2..N20	3,4

И

Операция 2

Операция: истина

Сообщение: %DT %COMMENTS Авария насоса %VALUE

Выдача в окно тревожных сообщений не чаще, секунд: 0

Звуковое оповещение

☐ Проигрывать звуковой файл карты

☐ Проигрывать звуковой файл объекта карты

Звуковой файл: Авария насоса номер 1.wav

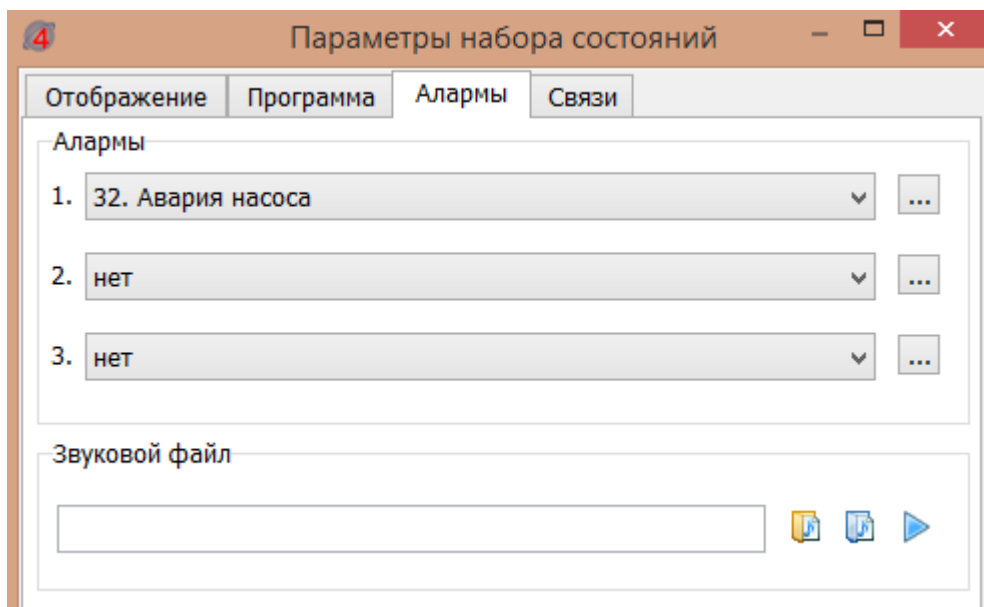
☐ Произносить номер пикета из названия (для коллекторов)

Количество проигрываний: 10

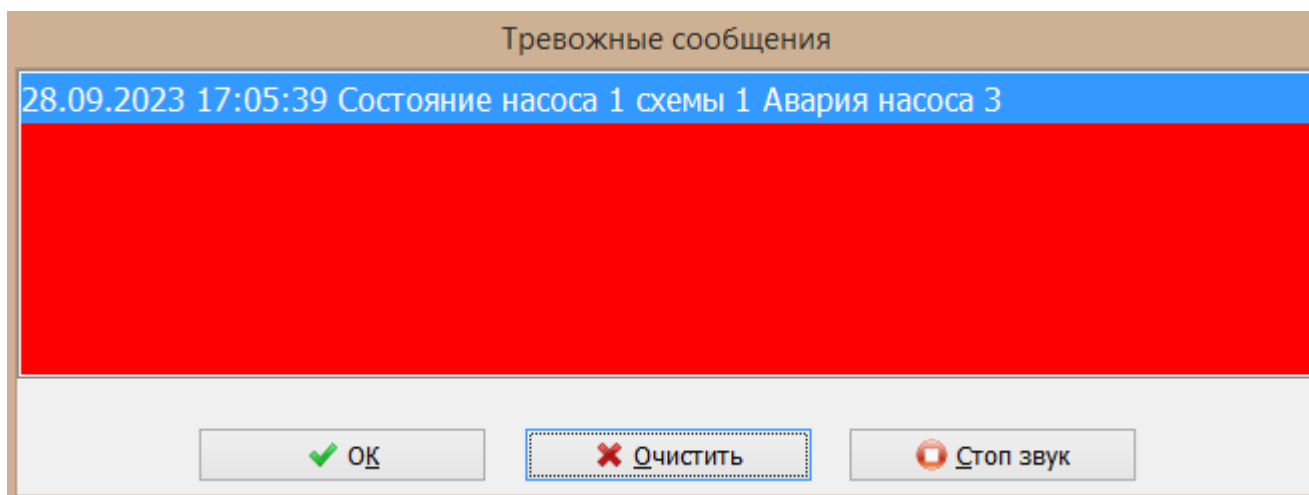
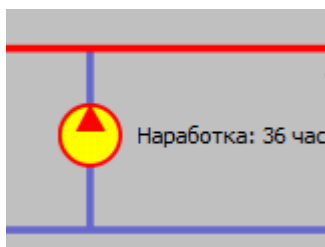
Пауза между проигрываниями, сек.: 3

OK Отменить

Добавить этот аларм к данному насосу в настройках «Параметры».



С помощью «Генератора значений» проверить срабатывание аларма.



## 7.9 Графики температуры

Пусть требуется на карте объекта создать кнопку, которая будет вызывать графики температур за последние сутки.

Для этого следует использовать элемент «Динамический объект на скрипте», который надо разместить на карте.

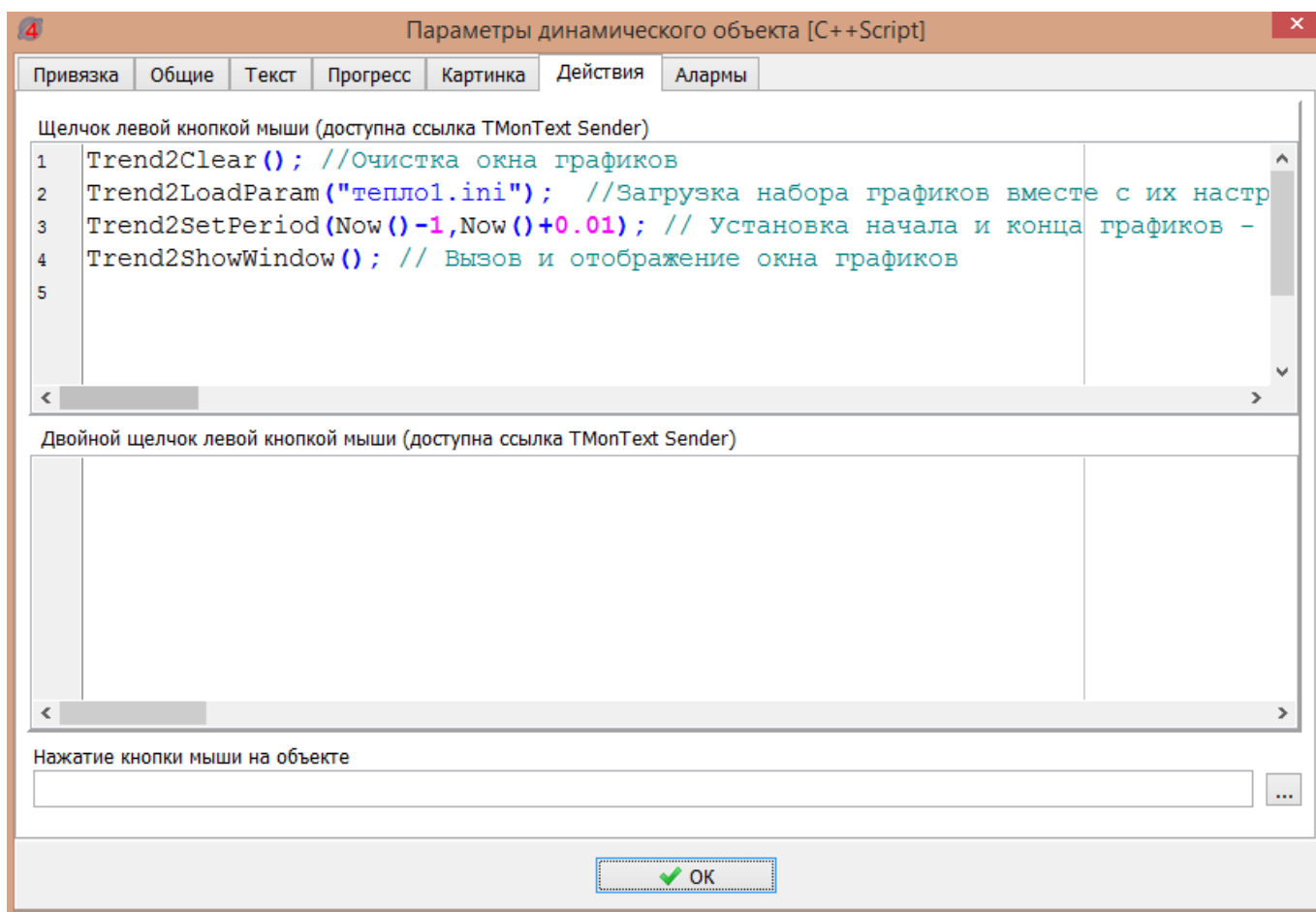
Открыть контекстное меню «Параметры» этого элемента. И на вкладке «Действия» для левой кнопки мышки написать следующий скрипт:

```
Trend2Clear(); //Очистка окна графиков
```

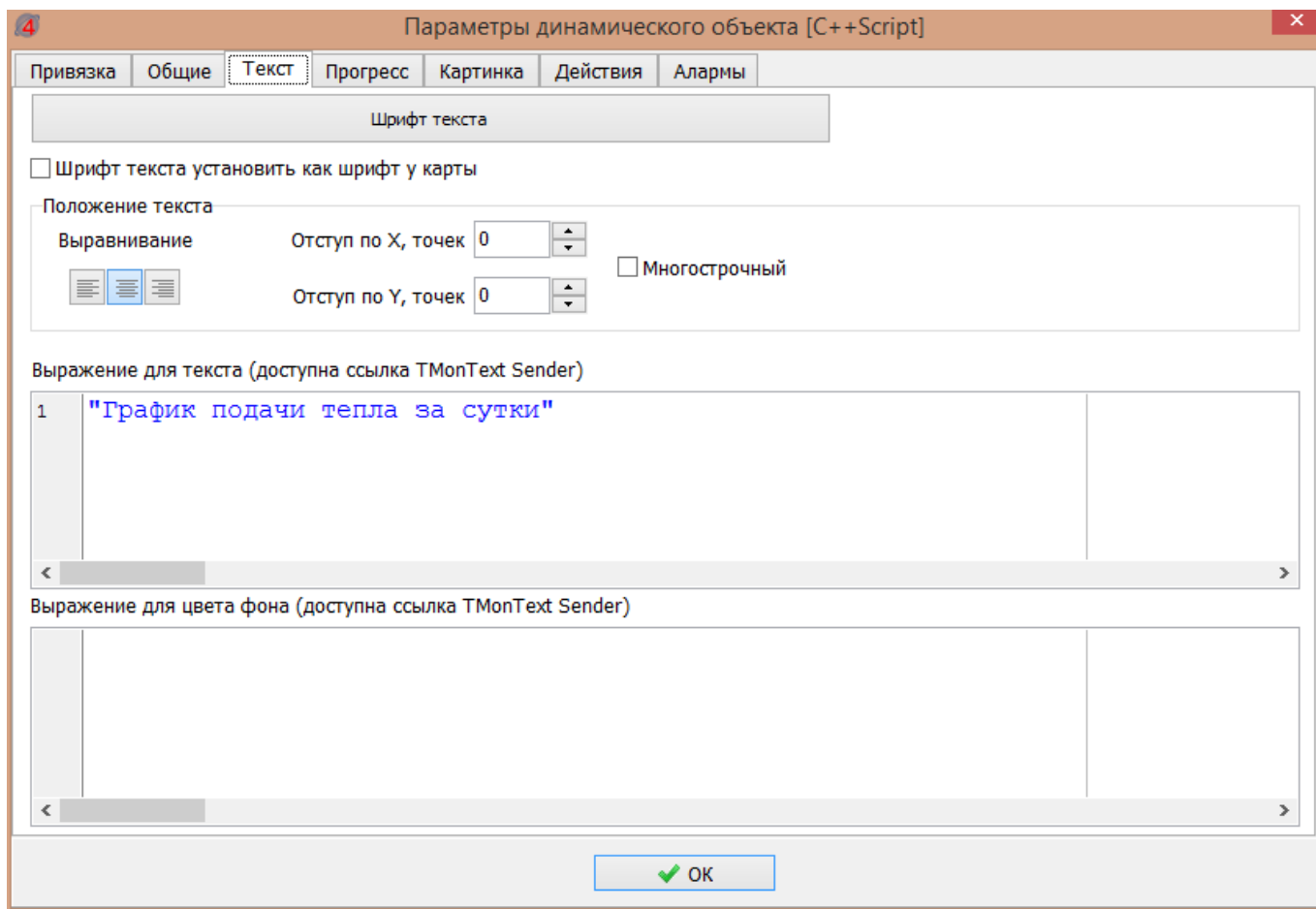
Trend2LoadParam("тепло1.ini"); //Загрузка набора графиков вместе с их настройками из файла

Trend2SetPeriod(Now()-1,Now()+0.01); // Установка начала и конца графиков - Now()-1 – это сейчас минус один день – конец Now()+0.01 – это сейчас плюс одна сотая дня

Trend2ShowWindow(); // Вызов и отображение окна графиков

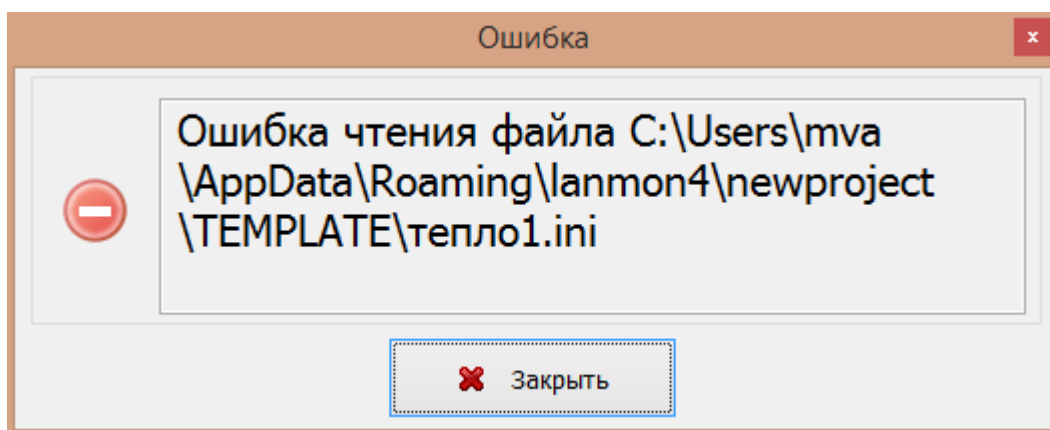


И на вкладке «Текст» написать следующий текст: «График подачи тепла за сутки».

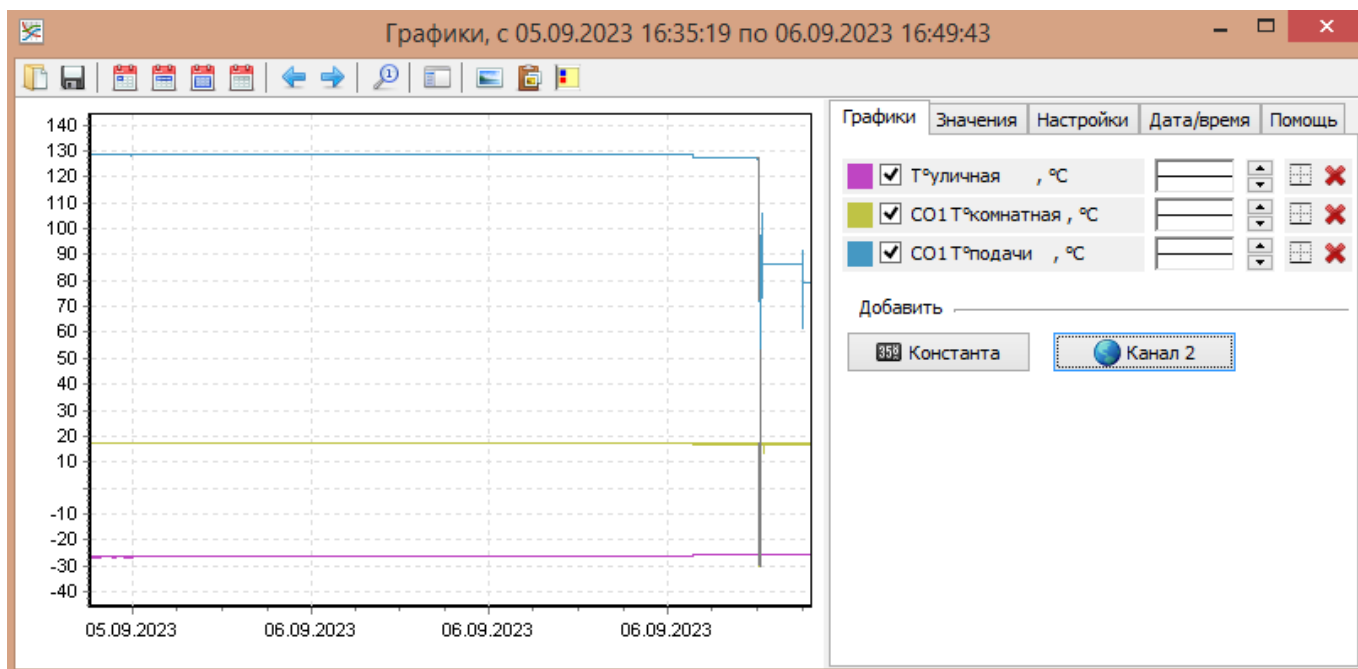


Далее запустить проект на выполнение и нажать на кнопку «График подачи тепла за сутки» на карте.

Будет отображаться ошибка, т.к. файл тепло1.ini еще не создан.



Не закрывая окна графиков, добавить графики по температурам T1, T3, T5, используя кнопку «Каналы». Задать цвет и толщины линий графиков.



Сохранить этот набор графиков в файле под именем «тепло1.ini».

Проверить что при нажатии на кнопку вызывается именно этот набор графиков.

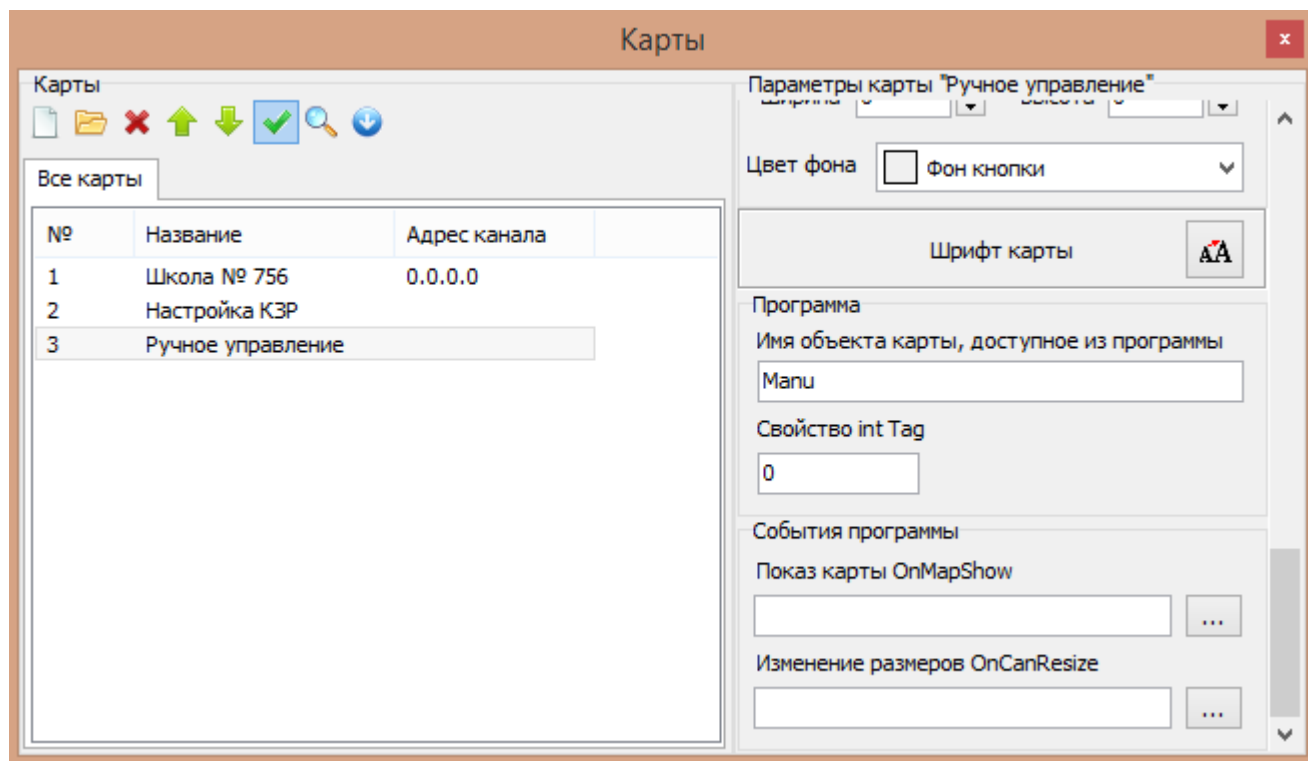
### 7.10 Управление контроллером Saturn PLC вручную

Контроллер Saturn PLC может работать в «Ручном» режиме управления – при этом автоматическое управление выключается. В этом режиме не будет производиться регулировка параметров теплоснабжения.

Если включить этот режим, то автоматическое управление клапаном отключится и можно будет вручную давать команды на открытие/закрытие клапана, включать/выключать насосы и подавать напряжение на аналоговый выход (0-10) В управления клапаном.

Предварительно создать новую карту с названием «Ручное управление» и именем для программы «Manu».





Затем для вызова окна панели ручного управления контроллера на основной карте создают элемент «Кнопка» с обработчиком «ShowManu».

Параметры кнопки

Отображение

Текст

Библиотека картинок

Картинка

☐ Фиксировать нажатие

Текст в нажатом состоянии

Картинка в нажатом состоянии

Всплывающая подсказка

X  Ширина   
 Y  Высота

Шрифт текста

Программа

Имя объекта

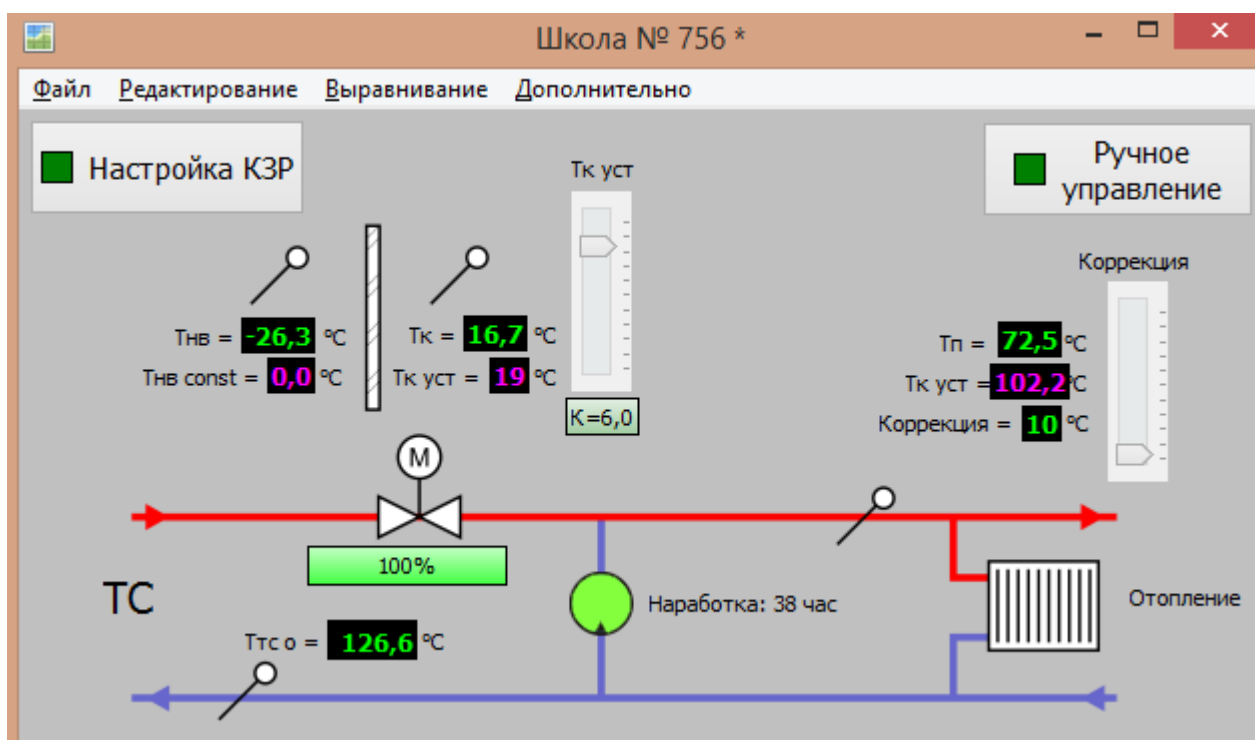
Тэг (int Tag;)

Тэг2 (String Tag2;)

Обработчик при нажатии кнопки

OK

Теперь при нажатии мышкой по этой кнопке будет вызываться карта «Ручное управление».






На карте ручного управления размещают элементы «Текст», «Выключатель» и «Ползунок» для управления напряжением на аналоговом выходе.

CAT500_2201001_ManualControl	Ручной режим управления контроллером (1-Вкл/0-Выкл) Для исключения возможности что диспетчер включит ручной режим и забудет его выключить, через определенное время контроллер сам перейдет в режим автоматического управления. Заводская настройка этого времени - 5 минут (оставить по умолчанию).
CAT500_2201001_DO1	– управляет выходом DO1 который открывает клапан.
CAT500_2201001_DO2	– управляет выходом DO2 который закрывает клапан.
CAT500_2201001_DO5	– управляет выходом DO5 который включает насос циркуляции.
CAT500_2201001_DO11	– управляет выходом DO11, который формирует сигнал «Авария».
CAT500_2201001_AO1	– управляет выходом AO1 который открывает/закрывает клапан.

Настройка элемента «Выключатель» - «Ручной режим управления контроллером (1-Вкл/0-Выкл)»



**Параметры выключателя**

Отображение    **Программа**

Адрес канала  
   

Ручной режим управления контроллером (1-Вкл/0-Выкл): 0





Изображение выключателя



☐  ☒ 



Управление мышью

☐ Щелчок    ☒ Двойной щелчок

Параметры


X    Y   

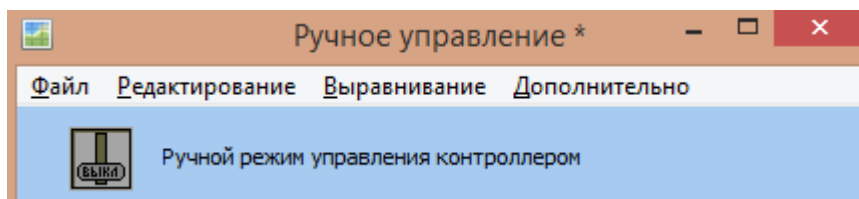
Время ожидания ответа контроллера, сек  
  

Всплывающая подсказка  
  

Занимаемый слой на карте

☐ Нижний    ☒ Верхний

 **OK**






Настройка элемента «Выключатель» - «Открыть клапан»

Настройка элемента «Выключатель» - «Заккрыть клапан»



Параметры выключателя

Отображение    Программа

Адрес канала  
   

CO1 Закр. клапан : нет





Изображение выключателя



☐  ☒ 



Управление мышью

☐ Щелчок    ☒ Двойной щелчок

Параметры


X    Y   

Время ожидания ответа контроллера, сек  
  

Всплывающая подсказка  
  

Занимаемый слой на карте




☐ Нижний    ☒ Верхний

 OK

Настройка элемента «Выключатель» - «Включить насос»



Параметры выключателя

Отображение    Программа

Адрес канала  
   

CO1 Включить Нц1 : да





Изображение выключателя



☐  ☒ 



Управление мышью

☐ Щелчок    ☒ Двойной щелчок

Параметры


X    Y   

Время ожидания ответа контроллера, сек  
  

Всплывающая подсказка  
  

Занимаемый слой на карте

☐ Нижний    ☒ Верхний

 OK

Настройка элемента «Выключатель» - «Авария»

Параметры выключателя

Отображение    Программа

Адрес канала  
CAT500\_2201001\_DO11

АВАРИЯ : да

Изображение выключателя

Управление мышью

☐ Щелчок    ☒ Двойной щелчок

Параметры

X 42    Y 214

Время ожидания ответа контроллера, сек  
30

Всплывающая подсказка  
%COMMENTS%\n\nсостояние: %STATE

Занимаемый слой на карте

☐ Нижний    ☒ Верхний




OK

Элементы «Текст» создать как просто текстовое название выключателей.

Если клапан подключен к аналоговому выходу АО1, то клапан управляется выходным напряжением (0-10) В. Чтобы управлять таким клапаном надо разместить на карте элемент «Ползунок».





Указать диапазон изменения 0 – 10. Всплывающая подсказка «Управление клапаном 0-10 В»





Параметры ползунка







Адрес канала  
 CAT500\_2201001\_AO1   

CO1 клапан : 10,0 [V]


Отображение

X 321        Ширина 100  

Y 177        Высота 30  

Расположение      



☐ Инверсия шкалы

Всплывающая подсказка  
 Управление клапаном 0-10 В  ?

Настройки

Минимум 0      Максимум 10

☐ Значения с плавающей точкой

Количество отметок 10  

Действие при перемещении ползунка:

☒ Посылать управление по каналу


☐ Изменять значение канала

☒ Запрос подтверждения

Программа

Имя объекта

Изменение положения указателя  
 ...

 OK

Настройка элемента «Текст» - «Управление клапаном» отображение напряжения на аналоговом выходе.



4 Параметры текста

Общие Текст Картинка Программа Алармы Связи

Адрес канала  
 CAT500\_2201001\_AO1  
 CO1 клапан : 10,0 [V]

Положение и размеры  
☒ Авторазмеры  
 X 375 Ширина 32  
 Y 213 Высота 18

Отображение  
 Всплывающая подсказка  
 %DT%NL%COMMENTS%NL%VALUE%MASK  
☐ Все параметры по умолчанию  
 Толщина границы, точек 0

Цвет заливки  
☒ Задать цвет ☐ Получить из набора  
 Черный  
 Заполнение  
 Сплошной цвет

Занимаемый слой на карте  
☒ Нижний ☐ Верхний

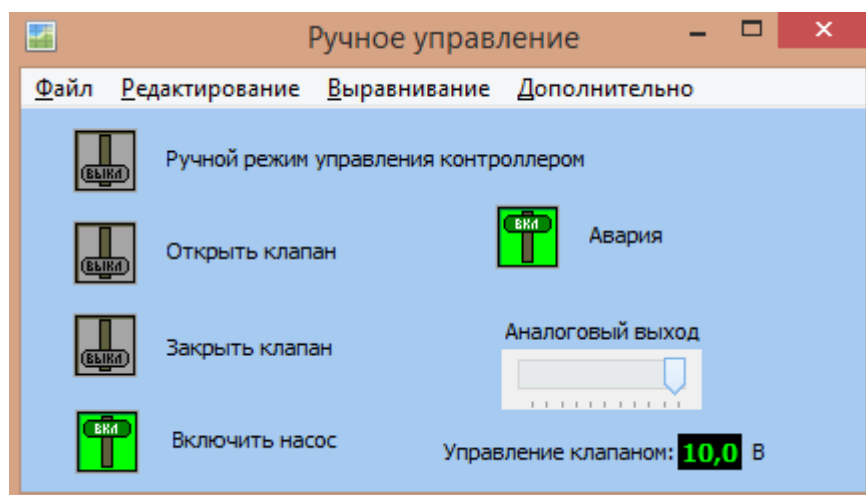
OK

4 Параметры текста

Общие Текст Картинка Программа Алармы Связи

Параметры текста  
 Текст  
 %VALUE


Таким образом, окно «Ручное управление» примет следующий вид:



Сохранить карту «Файл/Сохранить карту...».

Запустить проект в режим выполнения.

Проверить работу ручного управления:

- 1) включить ручной режим управления кнопкой на карте: проверить отображение включения режима «1», а также на экране контроллера Saturn PLC «»; проверить автоматическое отключение ручного режима через 5 минут;
- 2) открыть клапан кнопкой на карте: проверить отображение открытия «да», а также на экране контроллера Saturn PLC замыкание выхода DO1 «CO1 Откр.клапан»;
- 3) закрыть клапан кнопкой на карте: проверить отображение закрытия «да», а также на экране контроллера Saturn PLC замыкание выхода DO2 «CO1 Закр.клапан».
- 4) включить насос кнопкой на карте: проверить отображение включения «да», а также на экране контроллера Saturn PLC замыкание выхода DO5 «CO1 Включить Нц1»;
- 5) сформировать выдачу сигнала «Авария» кнопкой на карте: проверить отображение аварии «да», а также на экране контроллера Saturn PLC замыкание выхода DO11;
- 6) установить величину напряжения на выходе аналогового сигнала управления клапаном в диапазоне 0-10 ползунком на карте: проверить отображение установленного значения на карте, а также на экране контроллера Saturn PLC напряжение на выходе AO1 «CO1 клапан».

### 7.11 Дистанционная настройка температурных графиков контроллера

Контроллер Saturn PLC производит автоматическое поддержание температуры воды в контуре отопления  $T_p$  (температуры подачи) в соответствии с температурным (погодным) графиком. Температурный график  $T_p = f(T_{нв})$  является функцией, описывающей зависимость температуры подачи отопления  $T_p$  от температуры наружного воздуха  $T_{нв}$ .

Ограничение температуры воды, возвращаемой в тепловую сеть, контроллер Saturn PLC производит по графику максимально допустимой температуры  $T_{тсо} = f(T_{нв})$  в обратном трубопроводе.

Ограничение температуры воды, подаваемой из тепловой сети, контроллер Saturn PLC производит по графику максимально допустимой температуры в подающем трубопроводе отопления  $T_{п\max} = f(T_{тсп})$ .

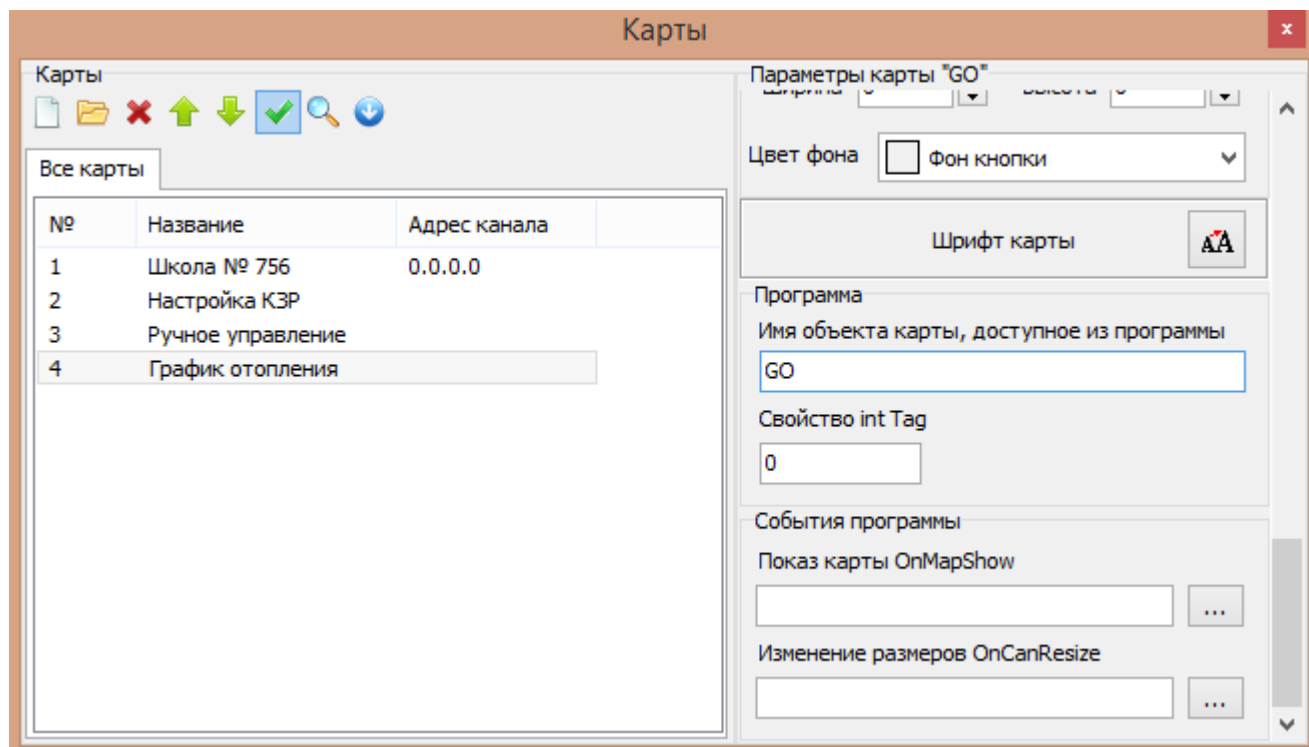
Таким образом, имеется возможность дистанционно настраивать три температурных графика.

Каждый из этих графиков описывается таблицей из 5 точек, значения хранятся в энергонезависимой памяти контроллера и могут быть дистанционно заданы с АРМ «LanMon».

Пусть требуется сделать карту для отображения и настройки графиков, чтобы использовать ее во всех проектах и не увеличивать количества карт под каждый объект. Требуется создать один шаблон – карту, в которой из скрипта будут заменяться значения, в зависимости от выбранной таблицы.

#### 7.11.1 Создание шаблона окна редактирования температурного графика

Создать новую карту «График отопления» с именем в программе «GO», чтобы обращаться к ней из скрипта и менять отображаемые параметры.



Создать элементы «Текст» - «Температурный график», при нажатии на который будет вызываться окно с настройками температурного графика. Используется следующий информационный канал:

CAT500_2201001_S1_TableAir	«Таблица зависимости отопления от наружного воздуха схемы 1»
----------------------------	--

4 Параметры текста

Общие Текст Картинка Программа Алармы Связи












Адрес канала  
   

Таблица зависимости отопления от наружного воздуха схемы 1: -40 -


Положение и размеры

☐ Авторазмеры



X    Ширина   

Y    Высота   

Отображение






Всплывающая подсказка  
  ?


☐ Все параметры по умолчанию

Толщина границы, точек   

Цвет заливки


☒ Задать цвет ☐ Получить из набора

 Серо-зеленый    

Заполнение  
 

Занимаемый слой на карте


☒ Нижний ☐ Верхний

 OK

4 Параметры текста

Общие Текст Картинка Программа Алармы Связи

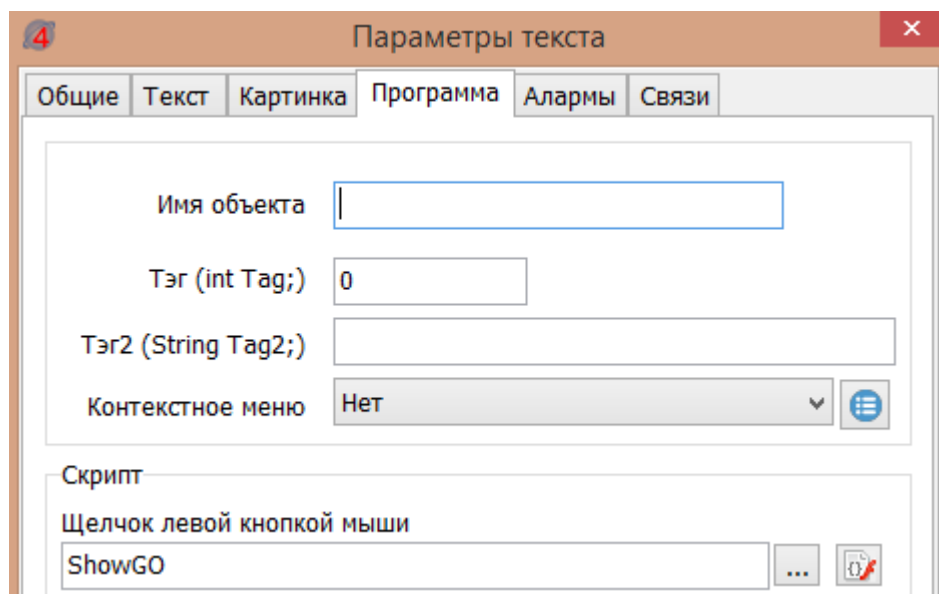
Параметры текста

Текст 

Температурный график

☒ Многострочный

Назначить на левую кнопку мышки скрипт ShowGO:



//Это глобальные переменные скрипта пишутся в начале программы

float f[10]; //Таблица значений для редактирования

String TABLE; //Адрес текущего канала для редактирования

bool increase0; //Возрастание абсциссы

bool increase1; //Возрастание ординаты

//Чтение массива значений из канала и отображение его на карте GO

//Эта функция вызывается при нажатии мышкой по элементу «Текст» и адрес таблицы передается

//Через объект Sender со всеми параметрами настроенного элемента «Текст»

void ShowGO(TMonText Sender)

{

TChannel2 p; //Создаем временный объект канала типа 2

GO.Show(); //Вызываем и показываем заготовленный шаблон карты и заполняем его

TABLE=Sender.addr; //Помещаем название канала таблицы в глобальную переменную TABLE

GO.Caption=TABLE; // Указываем адрес канала в названии карты

TC.Text=Sender.Comments; //В элемент «Текст» с именем TC прописываем название таблицы

ST\_WR.Text=" "; //Очищаем статус записи таблицы

ST\_WR.Color=clWhite; //Статус делаем белым

p=ChannelList2.ChannelByAddr(Sender.addr); //Таблицу переписываем по временный канал для редактирования

```

for(int i=0; i<p.ValueCount; i++)
{
    f[i]=p.values[i];
}

T1.Text="T1="+FloatToStr(f[0])+"°C";
T2.Text="T2="+FloatToStr(f[1])+"°C";
T3.Text="T3="+FloatToStr(f[2])+"°C";
T4.Text="T4="+FloatToStr(f[3])+"°C";
T5.Text="T5="+FloatToStr(f[4])+"°C";

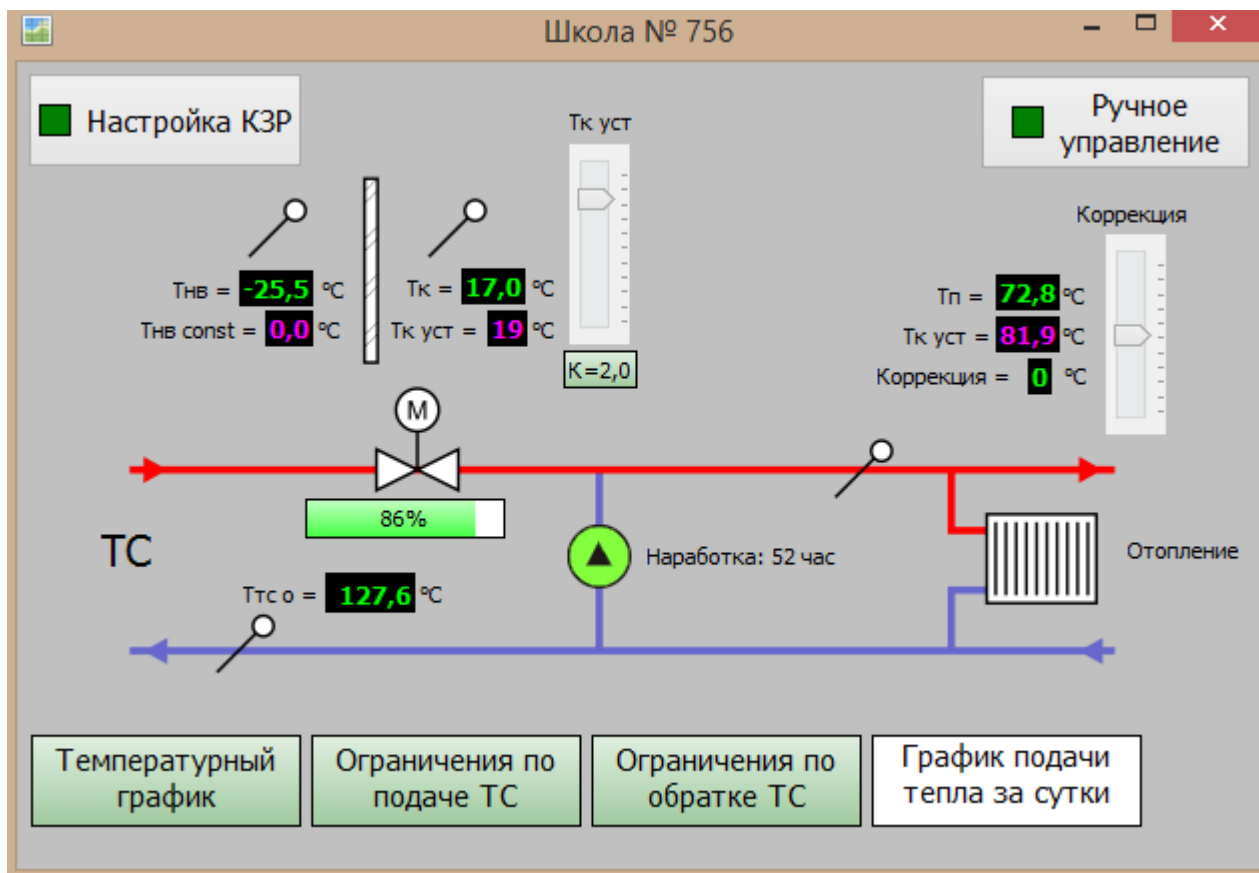
PB1.Text=FloatToStr(f[5]);
PB2.Text=FloatToStr(f[6]);
PB3.Text=FloatToStr(f[7]);
PB4.Text=FloatToStr(f[8]);
PB5.Text=FloatToStr(f[9]);

PB1.CurValue=AsInteger(f[5]);
PB2.CurValue=AsInteger(f[6]);
PB3.CurValue=AsInteger(f[7]);
PB4.CurValue=AsInteger(f[8]);
PB5.CurValue=AsInteger(f[9]);

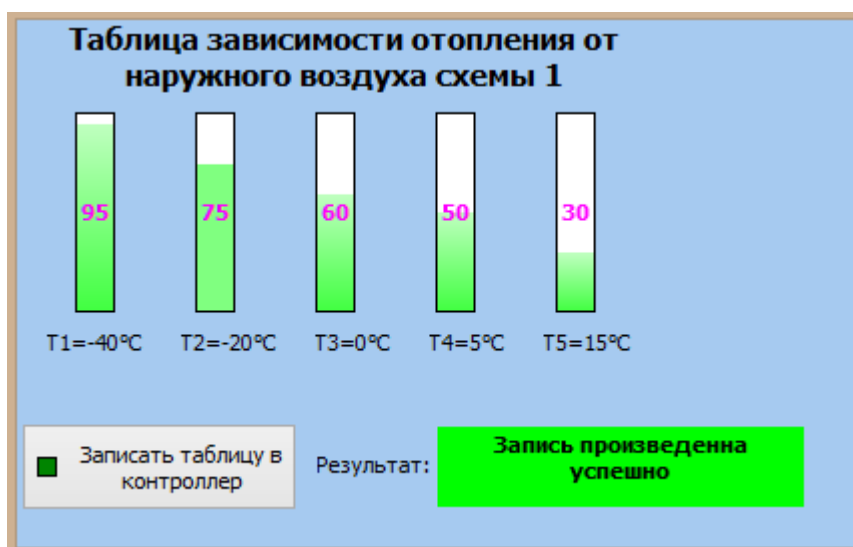
//Определяем направление роста графика подачи (0-4) абсцисса, (5-9) ордината
if (f[1]>f[0]) increase0=true; else increase0=false;
if (f[6]>f[5]) increase1=true; else increase1=false;

delete p; // Удаление объекта p после использование обязательно!
}

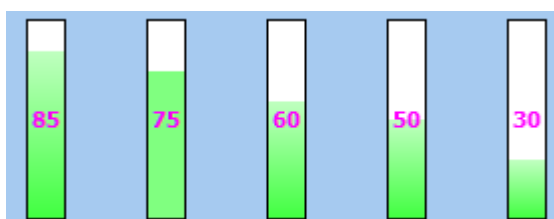
```



Пусть карта с настройками температурного графика должна выглядеть так:



Создать элементы «Прогресс» для отображения температуры подачи отопления (5 шт.):



**Параметры прогресса**

Отображение    Программа    Алармы    Связи

Адрес канала

адрес канала не задан

Отображение

Тип    ☐ Горизонтальный    ☒ Вертикальный

Текст

85

Всплывающая подсказка

Температура у °C

**Шрифт текста**

X    39    Ширина    20

Y    96    Высота    100

Минимальное значение (0% заливки)    0

Максимальное значение (100% заливки)    100

**Цвет фона**    **Цвет заполнения**

☒ Заливка с эффектом объема

Занимаемый слой на карте

☒ Нижний    ☐ Верхний

OK

	1 прогресс	2 прогресс	3 прогресс	4 прогресс	5 прогресс
Имя объекта:	PB1	PB2	PB3	PB4	PB5
Тэг:	5	6	7	8	9
Тэг2:	PB1	PB2	PB3	PB4	PB5



4 Параметры прогресса

Отображение   Программа   Алармы   Связи

Имя объекта PB1

Тэг (int Tag;) 5

Тэг2 (String Tag2;) PB1

Контекстное меню Нет

Скрипт

Щелчок левой кнопкой мыши  
Ch\_Value

Двойной щелчок левой кнопкой мыши

Изменение состояния или значения канала

Нажатие кнопки мыши с дополнительными параметрами

OK

Далее создать элемент «Текст» для отображения температуры наружного воздуха (T1-T5):

T1=-40°C   T2=-20°C   T3=0°C   T4=5°C   T5=15°C

Параметры текста

Общие Текст Картинка Программа Алармы Связи

Адрес канала

адрес канала не задан

Положение и размеры

☒ Авторазмеры

X 39 Ширина 52

Y 160 Высота 17

Отображение

Всплывающая подсказка

Температура x, °C

☐ Все параметры по умолчанию

Толщина границы, точек 0

Цвет заливки

☒ Задать цвет ☐ Получить из набора

☐ Белый

Заполнение

Прозрачный фон

Занимаемый слой на карте

☒ Нижний ☐ Верхний

OK

Имя объекта: T1 T2 T3 T4 T5

Тэг: 0 1 2 3 4

4 Параметры текста

Общие Текст Картинка Программа Алармы Связи

Имя объекта T1

Тэг (int Tag;) 0

Тэг2 (String Tag2;)

Контекстное меню Нет

Скрипт

Щелчок левой кнопкой мыши

Ch\_X

Двойной щелчок левой кнопкой мыши

Изменение состояния или значения канала

Нажатие кнопки мыши с дополнительными параметрами

OK

Создать элемент «Кнопка» для записи значений точек температуры графика в контроллер «Записать таблицу в контроллер»:

☒ Записать таблицу в контроллер

**Параметры кнопки**

**Отображение**

Текст  
Записать таблицу в контроллер

Библиотека картинок: 16\*16    Картинка: 137

☐ Фиксировать нажатие

Текст в нажатом состоянии  
Кнопка

Картинка в нажатом состоянии  
0 ?

Всплывающая подсказка

X: 71    Ширина: 138  
Y: 223    Высота: 44

Шрифт текста

**Программа**

Имя объекта

Тэг (int Tag;): 0

Тэг2 (String Tag2;):

Обработчик при нажатии кнопки  
WriteTable

OK

Назначить обработчик «WriteTable» при нажатии на эту кнопку, в программу дописать скрипт:

```
// Запись значений F в таблицу TABL
void WriteTable(TMonButton Sender)
{
    bool NoMon0;
    bool NoMon1;
    int i;
    //Проверяем чтобы график был монотонным
```

```

//Для первых пяти значений таблицы (абсцисса)

NoMon0=false;

for( i=1; i<5; i++)

{

    if (increase0) if (f[i]<f[i-1]) NoMon0=true;

    if (!increase0) if (f[i]>f[i-1]) NoMon0=true;

}

//Для вторых пяти значений таблицы (ордината)

NoMon1=false;

for( i=6; i<10; i++)

{

    if (increase1) if (f[i]<f[i-1]) NoMon1=true;

    if (!increase1) if (f[i]>f[i-1]) NoMon1=true;

}

//Выдаем сообщения по ошибкам монотонности

if (NoMon0)

{

    ShowMessage("Ошибка! Таблица по абсциссам не монотонная!");

    return;

}

if (NoMon1)

{

    ShowMessage("Ошибка! Таблица по ординатам не монотонная!");

    return;

}

if (RegisterChannelValue2(TABLE, 0, Now(), 0, f, 4))

{

    ST_WR.Text="Запись произведена успешно";

    ST_WR.Color=clLime;

}

```

```

else
{
    ST_WR.Text="Ошибка! Запись не произведена";
    ST_WR.Color=clYellow;
}
}

```

Создать элемент «Текст» для отображения результата записи температурного графика в контроллер:

**Запись произведена  
успешно**

**Параметры текста**

Общие | Текст | Картинка | Программа | Алармы | Связи

Адрес канала

адрес канала не задан

Положение и размеры

☐ Авторазмеры

X 301 Ширина 183

Y 223 Высота 40

Отображение

Всплывающая подсказка

Результат записи в контроллер

☐ Все параметры по умолчанию

Толщина границы, точек 0

Цвет заливки

☒ Задать цвет ☐ Получить из набора

Лайм

Заполнение

Сплошной цвет

Занимаемый слой на карте

☒ Нижний ☐ Верхний

OK

Задать имя этого объекта ST\_WR, тэг 0.

**Параметры текста**

Общие | **Текст** | Картинка | Программа | Алармы | Связи

Имя объекта: ST\_WR

Тэг (int Tag;): 0

Тэг2 (String Tag2;):

Контекстное меню: Нет

**Скрипт**

Щелчок левой кнопкой мыши

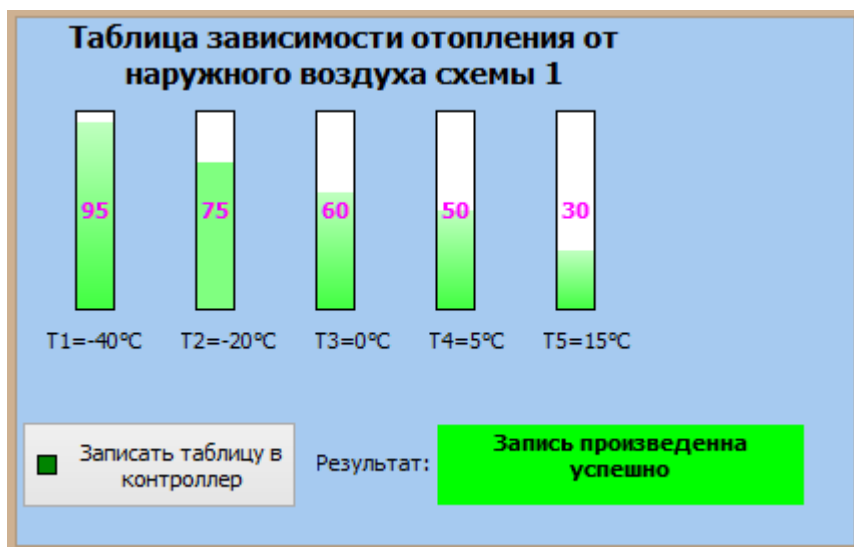
Двойной щелчок левой кнопкой мыши

Изменение состояния или значения канала

Нажатие кнопки мыши с дополнительными параметрами

OK

Проверить работоспособность отображения 5-ти точек температурного графика T1-T5. Значения должны соответствовать показаниям на экране контроллера Saturn-PLC (Меню «Схема 1\Параметры\Уставка температуры\Температурный график»).



Теперь следует настроить ввод значений температуры подачи на нажатие левой кнопки мыши. Для этого всем элементам «Прогресс» назначить скрипт Ch\_Value

```
void Ch_Value(TMonGauge Sender)
```

```
{
```

```
String S;
```

```
String P;
```

```
Float Val;
```

```
P="Установите нужную температуру 20-100°C";
```

```
S=FloatToStr(Sender.CurValue);
```

```
if (InputString(P,S))
```

```
{
```

```
Val= StrToFloat(S);
```

```
if ((Val>100) || (Val<20))
```

```
{
```

```
ShowMessage("Ошибка! Число не в диапазоне 20-100°C");
```

```
}
```

```
else
```

```
{
```

```
f[Sender.Tag]=Val;
```

```
Sender.CurValue=Val;
```

```
Sender.Text=FloatToStr(Val);
```

```
ST_WR.Text="Таблица изменена. Требуется запись в контроллер";
```



```
ST_WR.Color=clYellow;
```

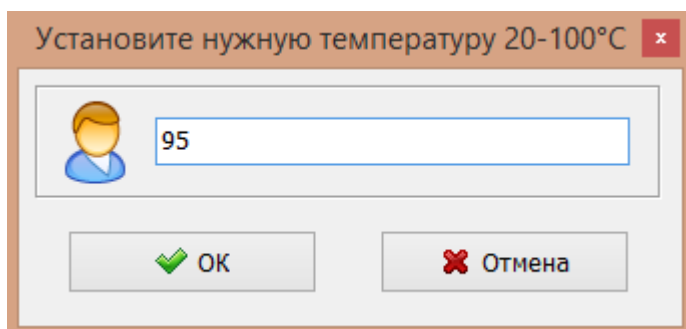
```
}
```

```
}
```

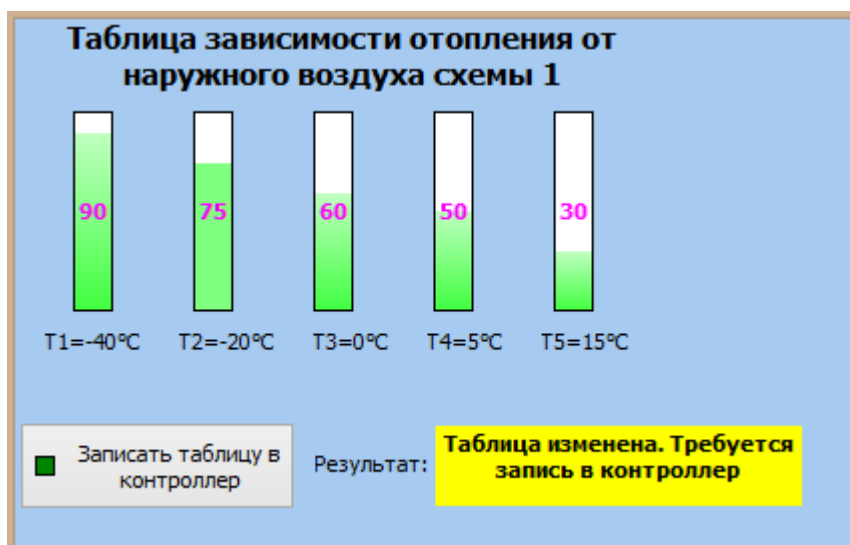
```
}
```

Сохранить проект.

Проверить работоспособность изменения температуры подачи для точек графика. Нажать левой кнопкой мышки на элементе «Прогресс» первой точки. В открывшемся окне ввести значение температуры, например, 95.



Появится надпись: "Таблица изменена. Требуется запись в контроллер".

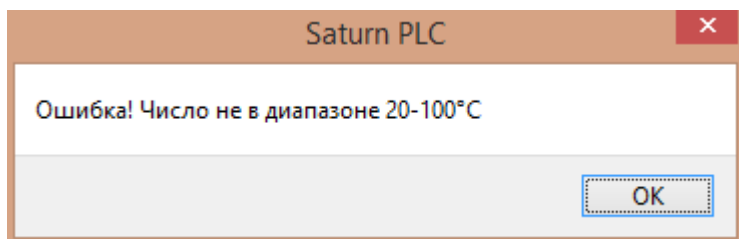


Далее нажать на кнопку «Записать таблицу в контроллер».

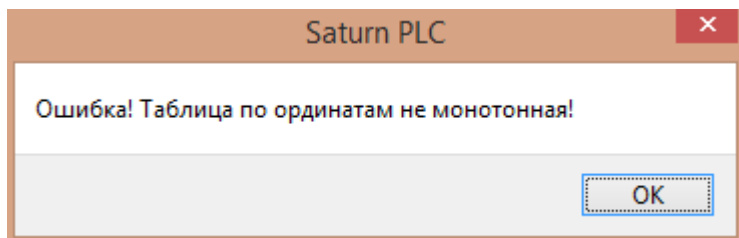
Проверить выдачу сообщения «Запись произведена успешно», а значение должно соответствовать показанию на экране контроллера Saturn-PLC (Меню «Схема 1\Параметры\Уставка температуры\Температурный график»).

Проверить защиту от ввода неверных значений точек графика:

- задать температуру менее 20 С, например, 10 С и проверить выдачу сообщения об ошибке;



- задать температуру менее чем следующая точка, например, 65 С и проверить выдачу сообщения об ошибке (немонотонность).



Пусть требуется изменение точек температуры наружного воздуха в данном окне температурного графика. Для этого назначить на элементы «Текст» температур T1 - T5 скрипт с названием *Ch\_X*.

Скрипт для всех пяти температур будет одинаковый, но, чтобы изменялся нужный элемент в таблице, им нужно назначить разные Тэги. Этот Tag будет ссылаться на индекс в таблице канала.

Температура	T1	T2	T3	T4	T5
Тэг	0	1	2	3	4

Текст скрипта изменения значений температур наружного воздуха температурного графика.

```
void Ch_X(TMonText Sender)
{
String S;
String P;
Float Val;
P="Установите нужную температуру от -20 до +100°C";
S=FloatToStr(f[Sender.Tag]);
if (InputString(P,S))
{
```

```

Val= StrToFloat(S);

if ((Val>120) || (Val<-80))

{

    ShowMessage("Ошибка! Число не в диапазоне -80+120°C");

}

else

{

    f[Sender.Tag]=Val;

    Sender.Text="T"+IntToStr(Sender.Tag+1)+"="+FloatToStr(Val)+"°C";

    ST_WR.Text="Таблица изменена. Требуется запись в контроллер";

    ST_WR.Color=clYellow;

}

}

}

```

Сохранить проект.

Проверить работоспособность изменения температуры наружного воздуха для точек графика в диапазоне (-80...+120) С. Нажать левой кнопкой мышки на элементе «Текст» первой точки Т1. В открывшемся окне ввести значение температуры, например, -45.

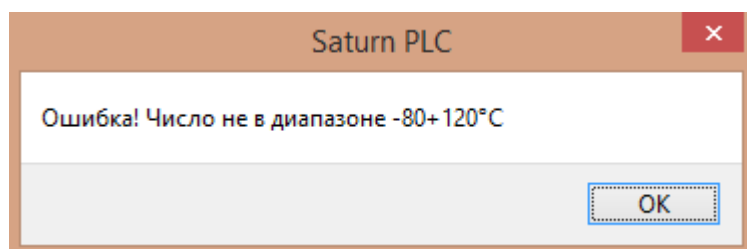
Появится надпись: "Таблица изменена. Требуется запись в контроллер".

Далее нажать на кнопку «Записать таблицу в контроллер».

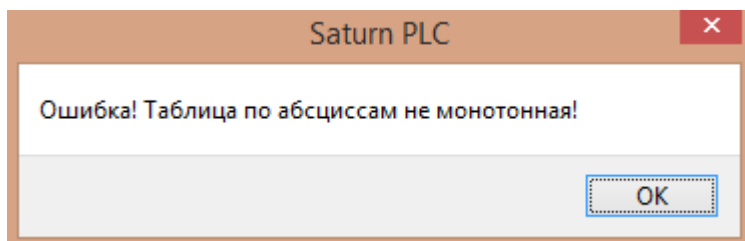
Проверить выдачу сообщения «Запись произведена успешно», а значение должно соответствовать показанию на экране контроллера Saturn-PLC (Меню «Схема 1\Параметры\Уставка температуры\Температурный график»). Появится надпись: "Запись произведена успешно".

Проверить защиту от ввода неверных значений точек графика:

- задать температуру менее 20 С, например, -85 С и проверить выдачу сообщения об ошибке;

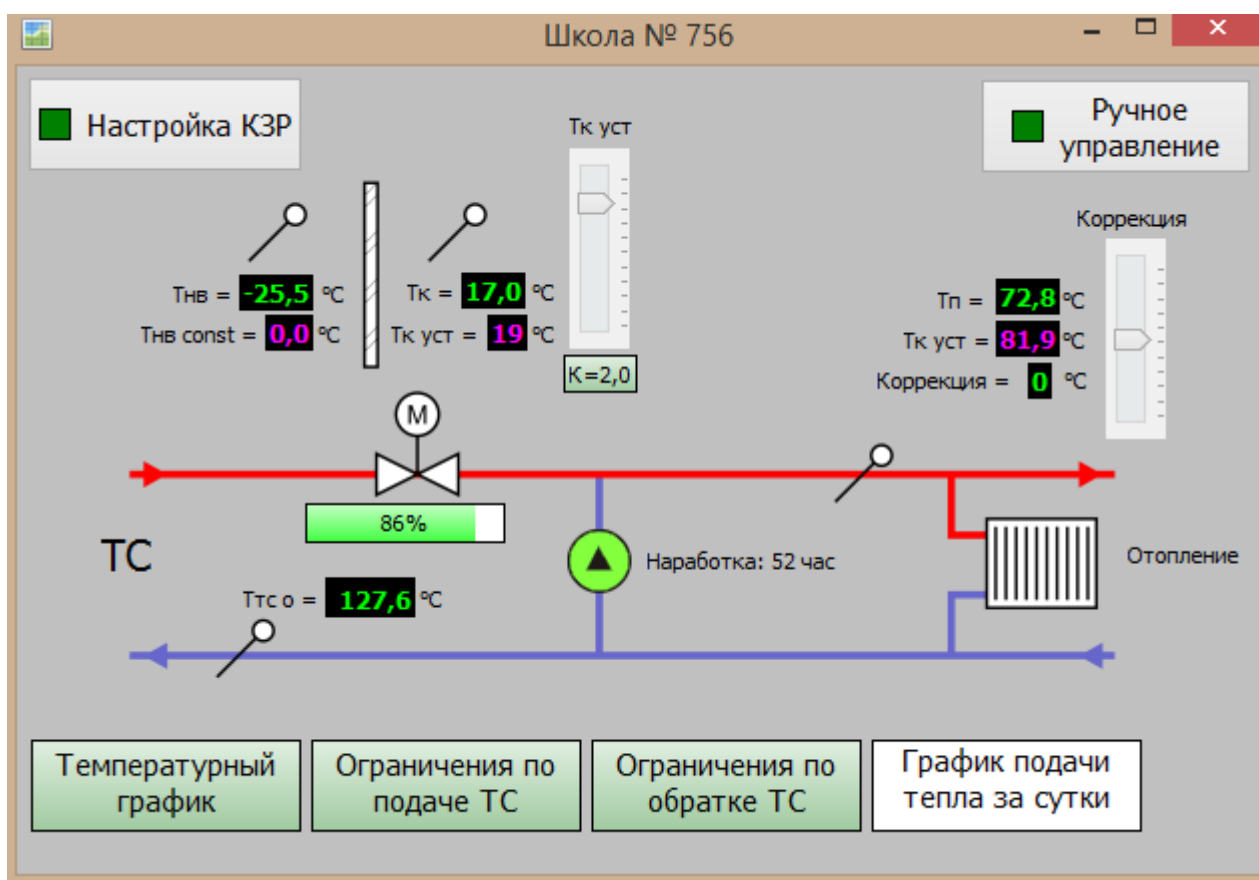


- задать температуру менее чем следующая точка, например, -10 С и проверить выдачу сообщения об ошибке (немонотонность).



### 7.11.2 Создание окна редактирования графика максимально допустимой температуры в обратном трубопроводе.

На карте скопировать элемент «Температурный график» из которого сделать новый элемент «Ограничения по обратке ТС».



В параметрах элемента «Ограничения по обратке ТС» задать новый адрес канала:

CAT500_2201001_Table_T2	«Таблица влияния обратки ТС»
-------------------------	------------------------------

4 Параметры текста

Общие Текст Картинка Программа Алармы Связи












Адрес канала  
   

Таблица влияния обратной ТС: -40 -20 0 5 15 70 60 50 47 45 [°C]



Положение и размеры

☐ Авторазмеры



X    Ширина   

Y    Высота   

Отображение




Всплывающая подсказка  
  

☐ Все параметры по умолчанию

Толщина границы, точек   

Цвет заливки


☒ Задать цвет ☐ Получить из набора

 Серо-зеленый  

Заполнение

Занимаемый слой на карте

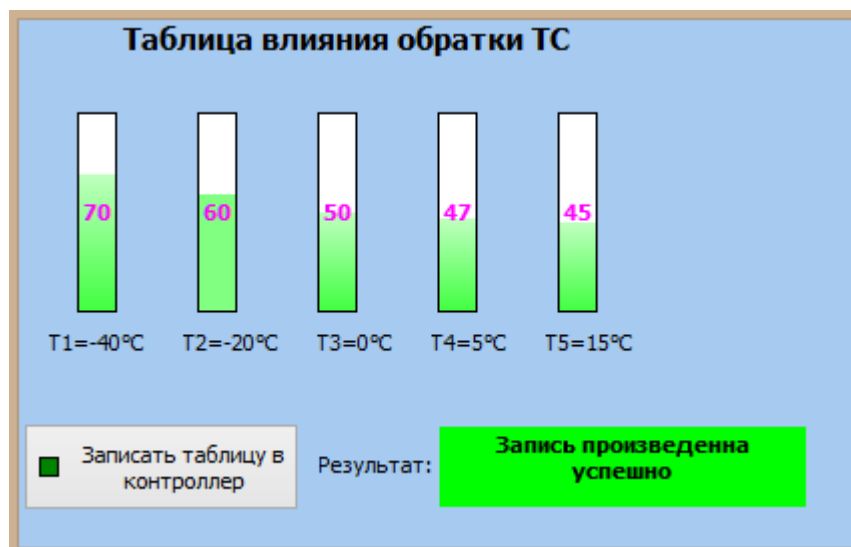
☒ Нижний ☐ Верхний

 ОК

Сохранить проект. Перейти в режим выполнения проекта.

Проверить работоспособность созданного элемента карты «Ограничения по обратной ТС»:

- 1) открытие окна с настройками графика при нажатии на данную кнопку;
- 2) отображение считанных параметров графика из памяти контроллера;
- 3) изменение и запись параметров графика в память контроллера;
- 4) защиту от ошибочного введения значения параметра (выход за диапазон, не монотонность).



### 7.11.3 Создание окна редактирования графика максимально допустимой температуры в подающем трубопроводе отопления

На карте скопировать элемент «Ограничения по обратке ТС» из которого сделать новый элемент «Ограничения по подаче ТС».

В параметрах элемента «Ограничения по обратке ТС» задать новый адрес канала:

CAT500_2201001_Table_T1	«Таблица ограничения по подаче ТС»
-------------------------	------------------------------------

4 Параметры текста

Общие Текст Картинка Программа Алармы Связи












Адрес канала  
   

Таблица ограничения по подаче ТС: 70 75 80 104 120 50 54 60 70 80


Положение и размеры

☐ Авторазмеры



X    Ширина   

Y    Высота   

Отображение






Всплывающая подсказка  
  ?


☐ Все параметры по умолчанию

Толщина границы, точек   

Цвет заливки


☒ Задать цвет ☐ Получить из набора

 Серо-зеленый    

Заполнение  
 

Занимаемый слой на карте

☒ Нижний ☐ Верхний

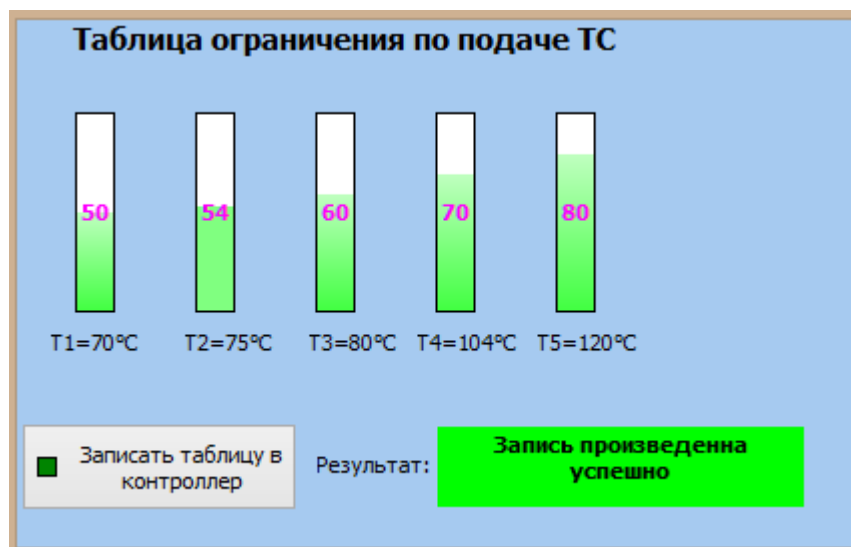
 ОК

Сохранить проект. Перейти в режим выполнения проекта.

Проверить работоспособность созданного элемента карты «Ограничения по обработке ТС»:

- 1) открытие окна с настройками графика при нажатии на данную кнопку;
- 2) отображение считанных параметров графика из памяти контроллера;
- 3) изменение и запись параметров графика в память контроллера;
- 4) защиту от ошибочного введения значения параметра (выход за диапазон, не монотонность).



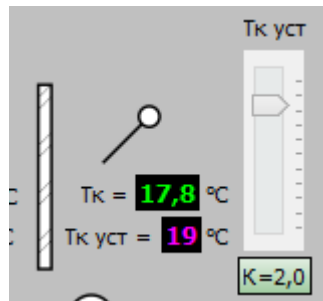


### 7.12 Корректировка коэффициента влияния «температуры в помещении»

Пусть необходимо создать кнопку для дистанционного задания «Коэффициента влияния температуры в помещении».

Создать элемент «Текст» с адресом канала:

CAT500_2201001_S1_K_influence_Troom	«Коэффициент влияния Т° комнатной схемы 1»
-------------------------------------	--



4 Параметры текста

Общие Текст Картинка Программа Алармы Связи

Адрес канала  
 CAT500\_2201001\_S1\_K\_influence\_Troom

Коэффициент влияния T° комнатной схемы 1: 2,0

Положение и размеры

☒ Авторазмеры

X 291 Ширина 37

Y 153 Высота 19

Отображение

Всплывающая подсказка

Ввести значение в диапазоне 0-9,9

☐ Все параметры по умолчанию

Толщина границы, точек 1

Цвет заливки

☒ Задать цвет ☐ Получить из набора

Серо-зеленый

Заполнение

Эффект объема

Занимаемый слой на карте

☒ Нижний ☐ Верхний

OK

4 Параметры текста

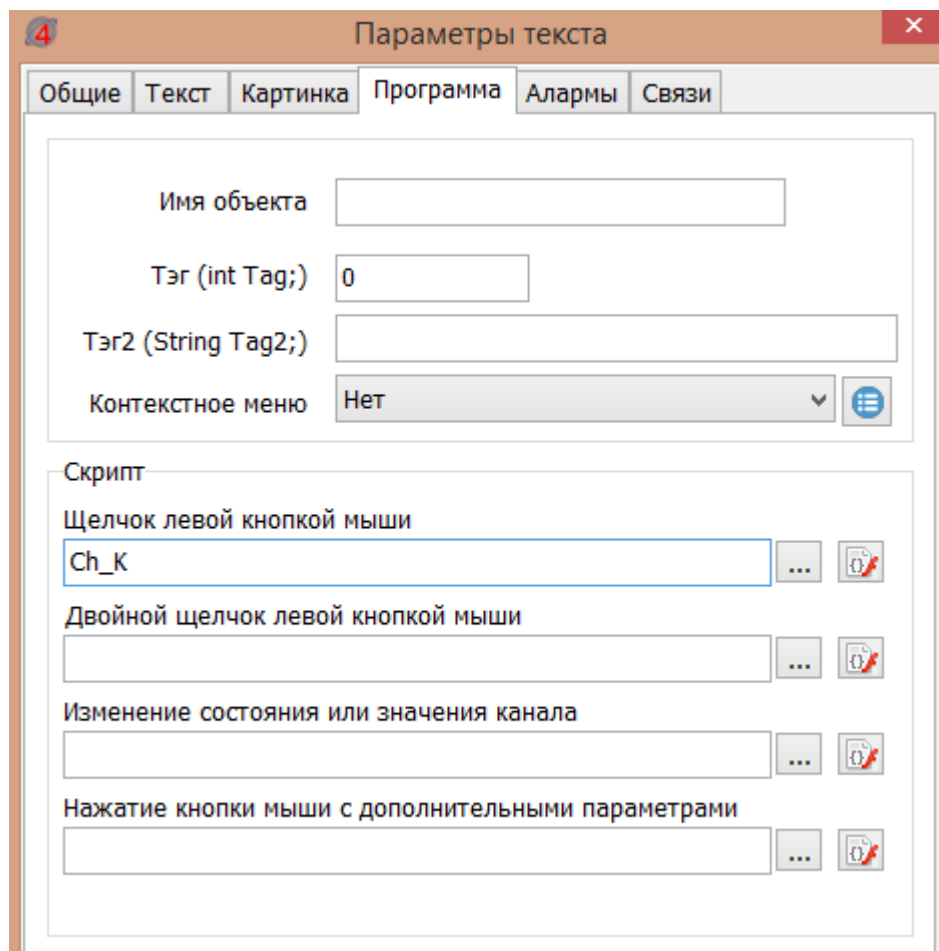
Общие Текст Картинка Программа Алармы Связи

Параметры текста

Текст

K=%VALUE

Назначить на нажатие левой кнопки мыши скрипт Ch\_K:



Этот скрипт открывает окно ввода параметра и проверяет нахождение его значения в заданном диапазоне (0-9,9).

```
void Ch_K(TMonText Sender)
{
String S;
String P;
Float Val;
P="Установите Коэффициент влияния комнатной температуры";
S=FloatToStr(Sender.Value);
if (InputString(P,S))
{
Val= StrToFloat(S);
if ((Val<0) || (Val>10))
{
ShowMessage("Ошибка! Число не в диапазоне 0+9.9");
}
}
```

```

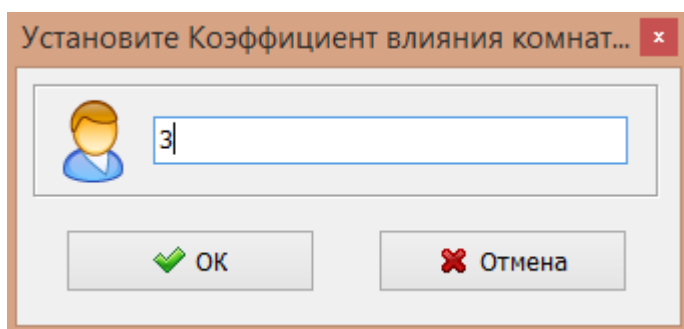
else
{
    RegisterChannelValue2(Sender.addr, 0, Now(), 0, Val, 4);
}
}
}
}

```

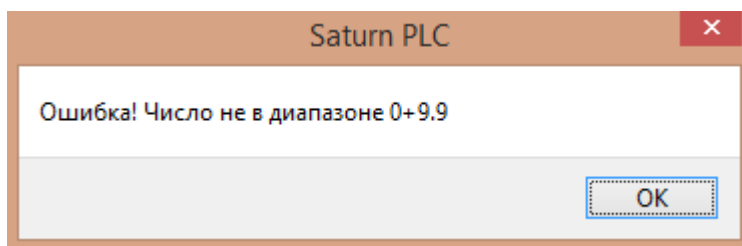
Сохранить проект. Перейти в режим выполнения проекта.

Проверить работоспособность созданного элемента карты «Коэффициент влияния  $T^\circ$  комнатной схемы 1»:

- 1) открытие окна ввода коэффициента при нажатии на данную кнопку, изменение и запись параметра в память контроллера (см. меню «Схема 1\Параметры\Уставка температуры\Влияние  $T$  комнатной»);



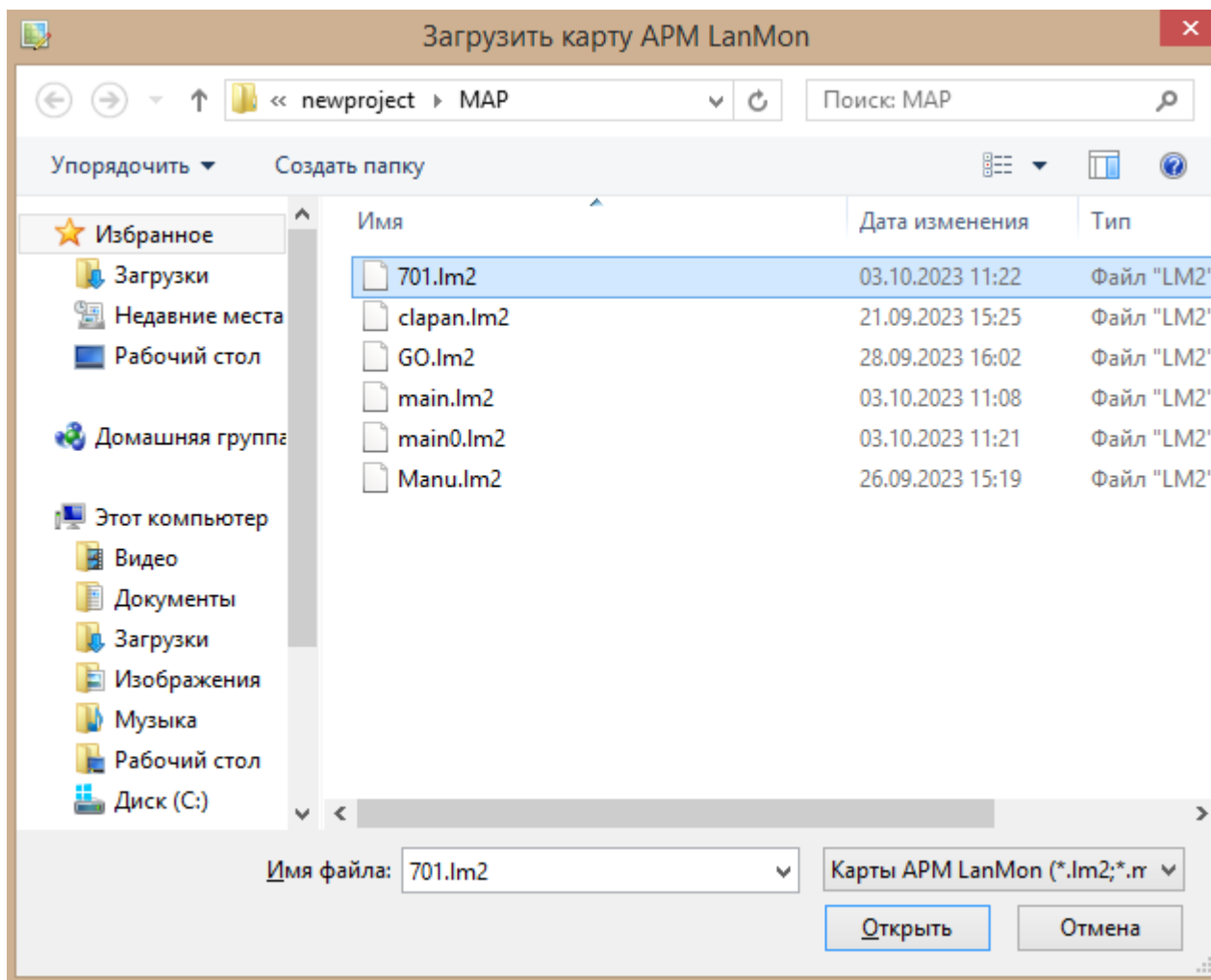
- 2) отображение на карте считанного коэффициента из памяти контроллера;
- 3) защиту от ошибочного введения значения параметра (выход за диапазон 0-9,9).



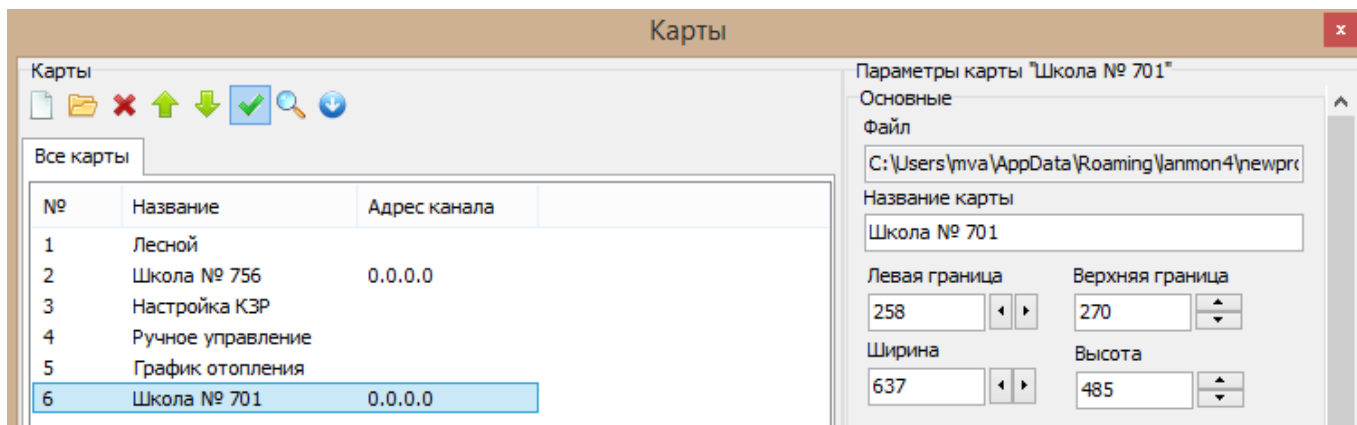
### 7.13 Добавление однотипных карт

Пусть требуется на АРМ добавить к созданному выше объекту, например, «Школа №756», ещё несколько объектов с контроллером Saturn PLC, работающих в том же режиме и отличающихся только адресом информационных каналов, например, «Школа №701» и т.д.

Можно создать такие объекты методом копирования исходного объекта. Для этого в директории проекта MAP скопировать файл .lm2 исходной карты, переименовать его, например, «701». Затем в редакторе карт открыть этот файл. Для этого в контекстном меню окна редактора карты нажать «Загрузить» и выбрать этот файл с расширением lm2.



В таблице будет создан новый объект с таким же именем.



В параметрах данной карты «Школа №756» изменить на новые название карты и имя карты, например, «Школа №701», доступное из программы, например, N701.

Сохранить проект.

Параметры карты "Школа № 701"

Основные

Файл

C:\Users\mva\AppData\Roaming\lanmon4\newprc

Название карты

Школа № 701

Левая граница

188

Верхняя граница

349

Ширина

637

Высота

485

Программа

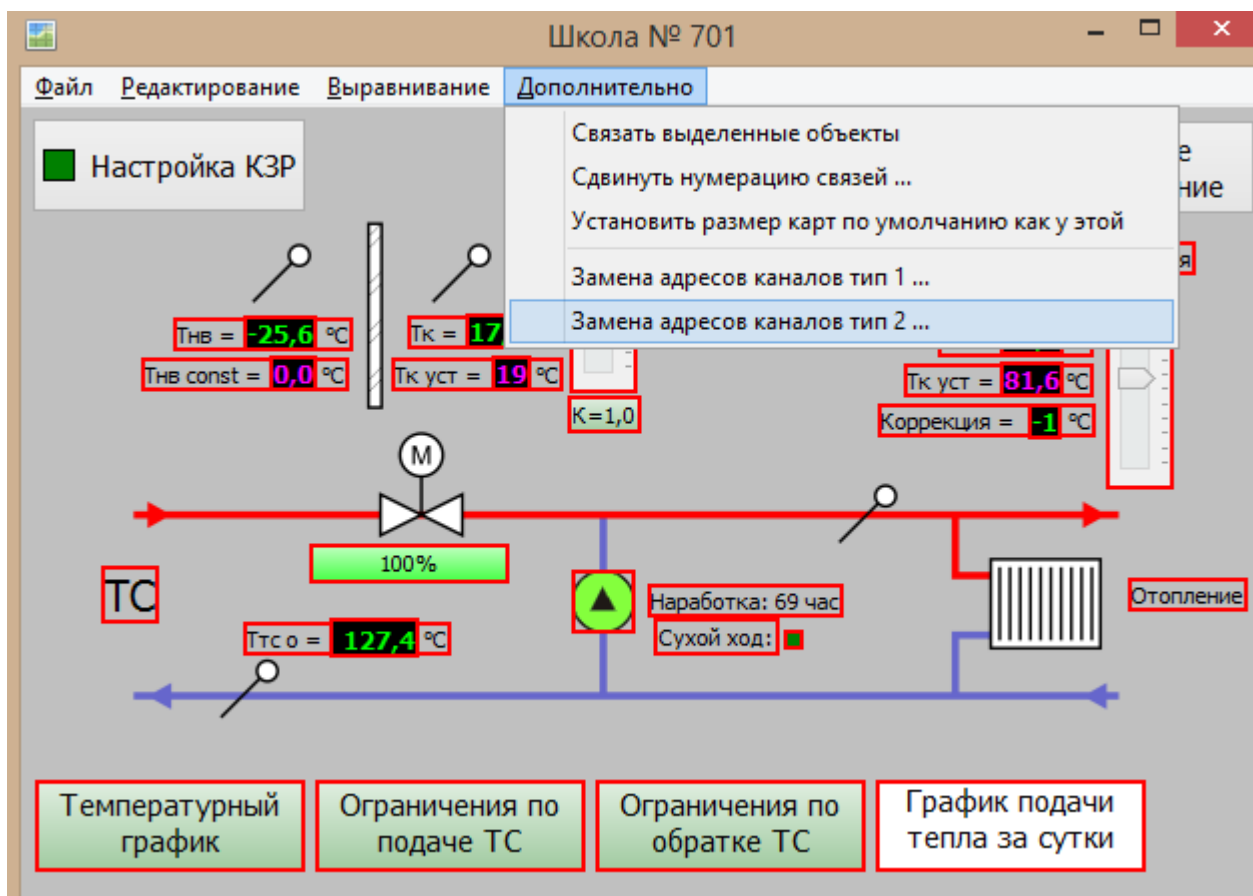
Имя объекта карты, доступное из программы

N701

Свойство int Tag

0

Далее, на новой карте выделить все объекты и в меню «Дополнительно» выбрать «Замена адресов каналов тип 2» для изменения адресов информационных каналов в соответствии с серийным номером нового контроллера Saturn PLC.



Ввести серийный номер исходного контроллера, например, 2201001, для нахождения всех его адресов, которые используются в выделенных элементах карты.

4 Замена адресов объектов карты тип 2

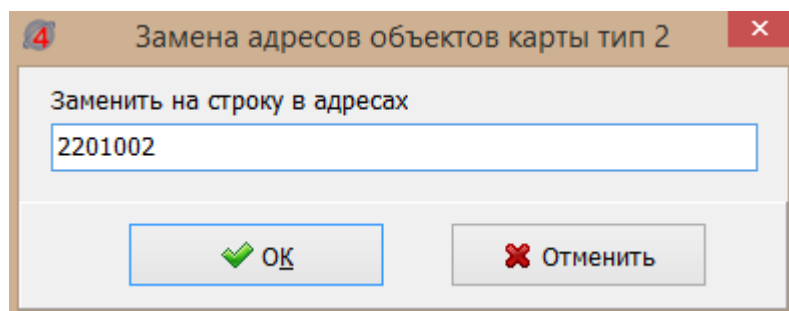
Найти строку в адресах

2201001

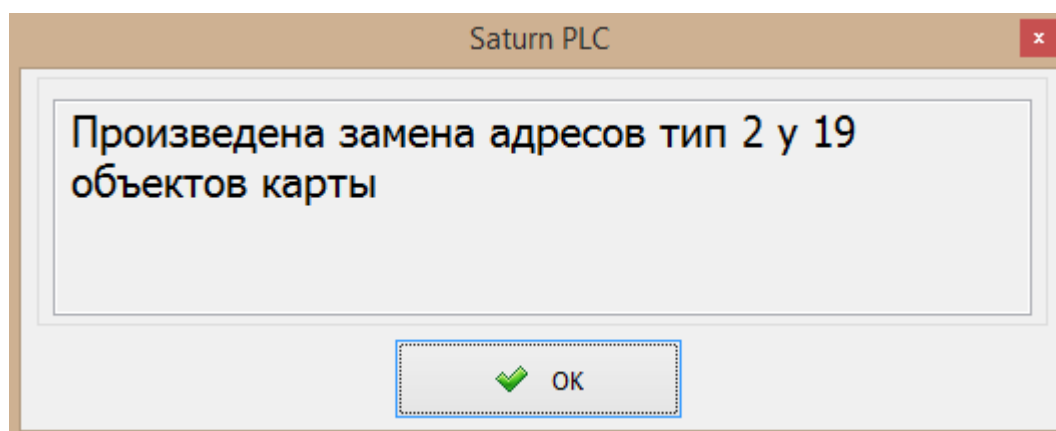
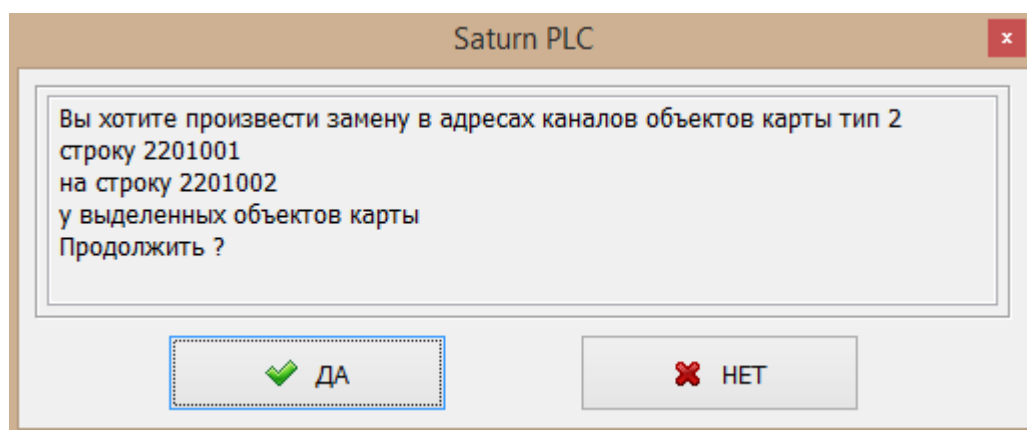
ОК

Отменить

Ввести серийный номер нового контроллера, например, 2201002, на который нужно заменить адреса элементов карты.



Подтвердить замену адресов объектов карты.

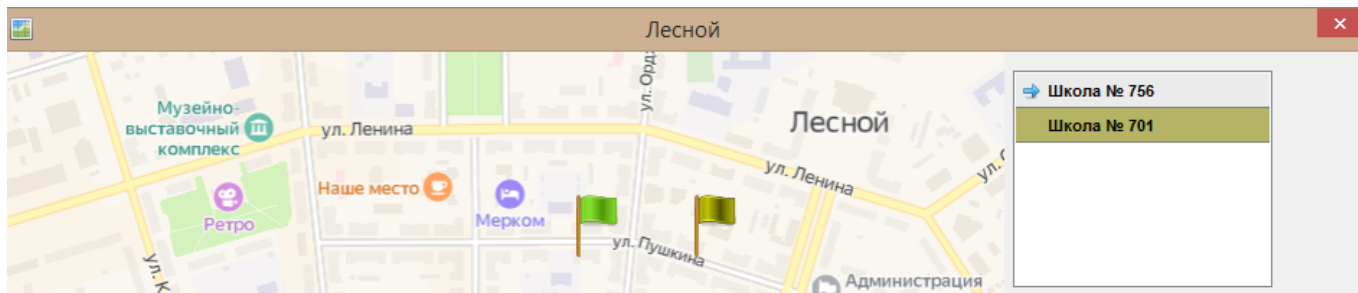


Сохранить проект.

Проверить работоспособность элементов нового объекта как описано выше.

Аналогично создать карт «Настройка КЗР» и «Ручное управление» для нового контроллера.

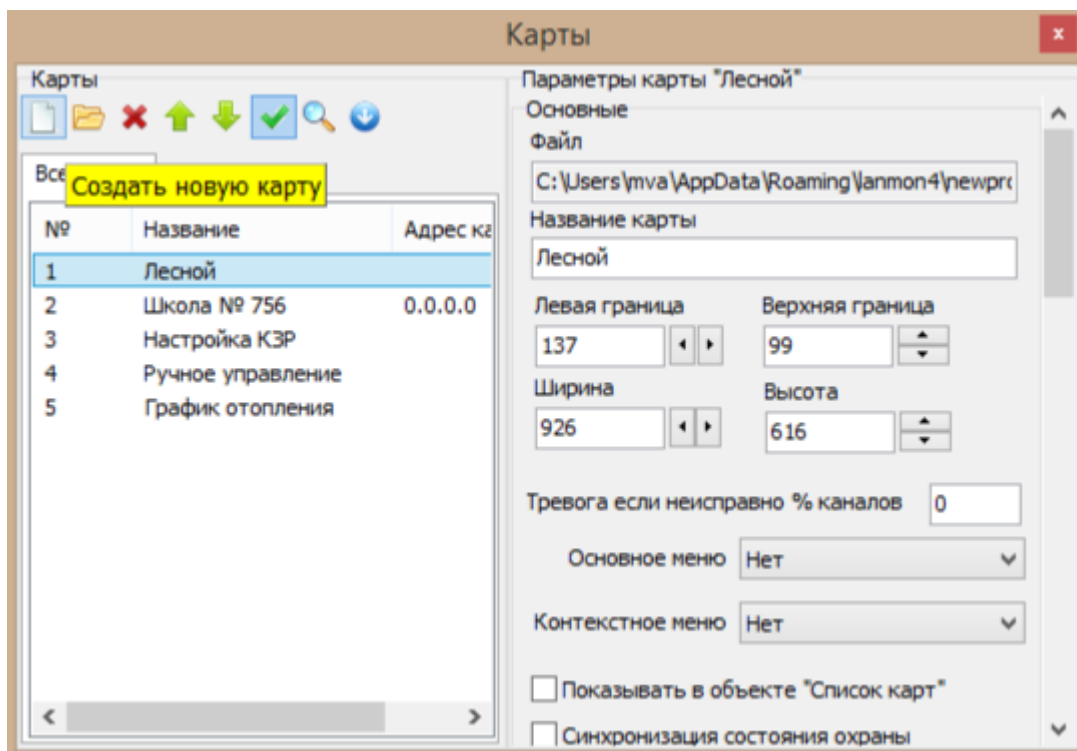
Новый объект появится в списке карт (см. п 5 .14). Добавить новый элемент «Состояние карты» (флаг) на главную карту.



#### 7.14 Создание главной карты

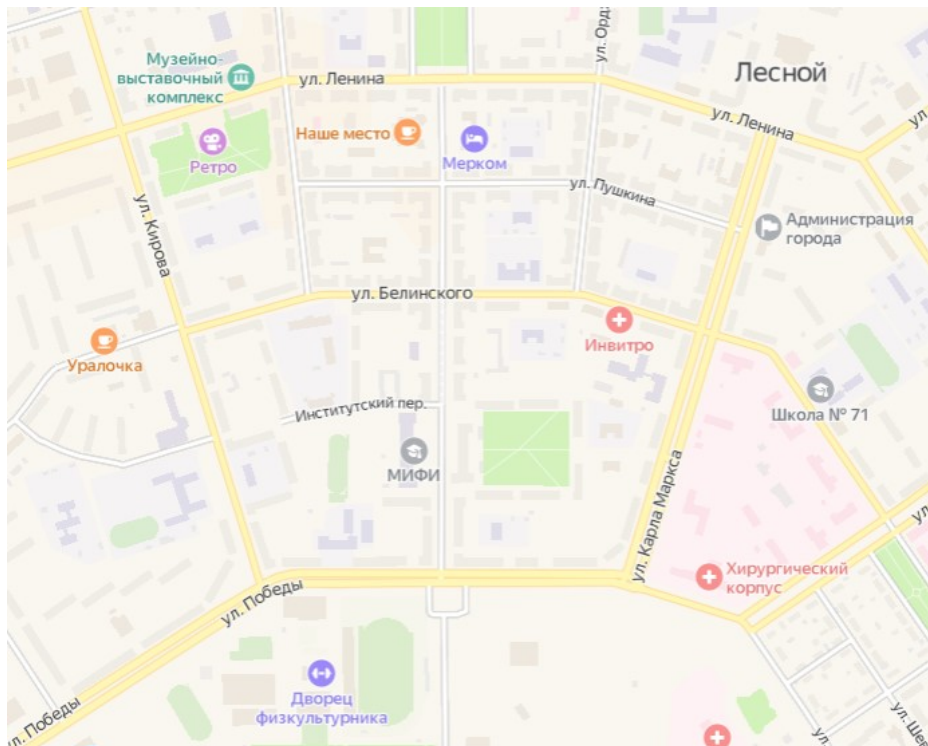
Как правило на АРМ оператора требуется вывести несколько объектов, например, жилых домов. Для этого следует создать главную карту, на которой будут расположены наши объекты.

Открыть «Редактор карт (F4)» и создать новую карту с названием населенного пункта, например, «Лесной».

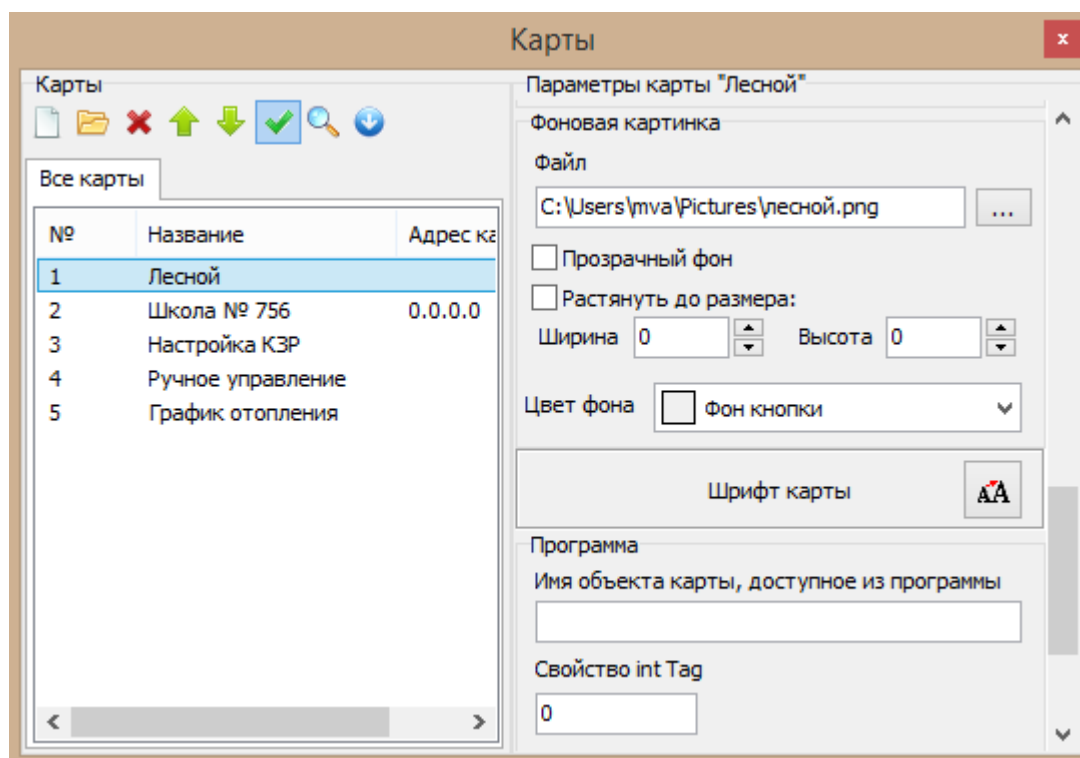


В графическом редакторе создать подложку карты, например, географическую.





Загрузить данную подложку как фоновую картинку в параметрах нашей карты.



Далее на главной карте создать элемент «Список карт».

**Параметры списка карт**

**Отображение**

Шрифт текста

X 772 Ширина 146

Y 79 Высота 150

☐ Градиентная заливка цвета

**Работа**

☐ Показывать номера карт в списке

☒ Использовать клавиши 1-9 для выбора карты

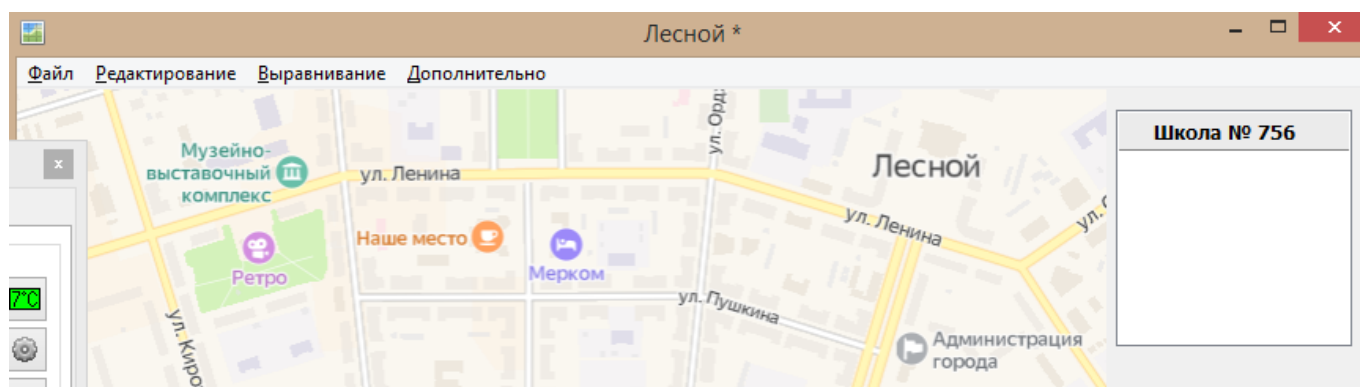
☐ Разрешить взятие / снятие охраны

☐ Не брать под охрану если есть срабатывания

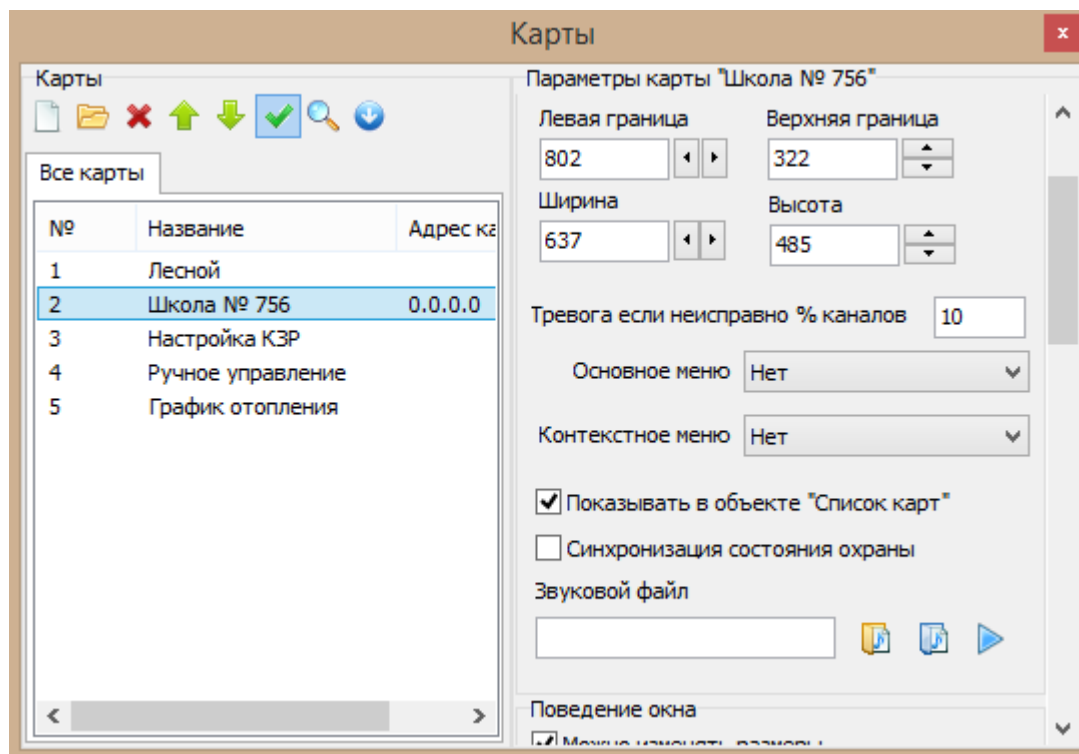
Ожидание ответа, секунд 300

OK

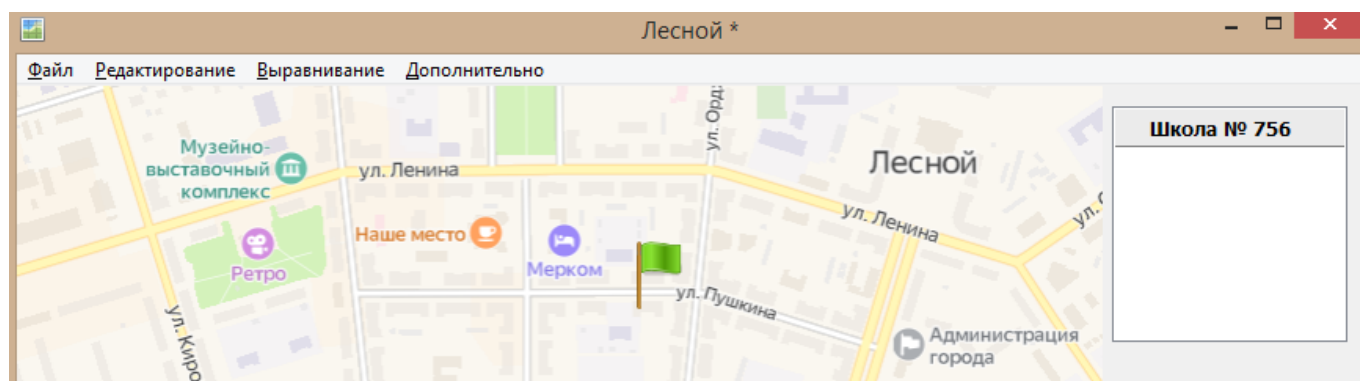
Будет создано меню со списком карт, например, «Школа № 756».



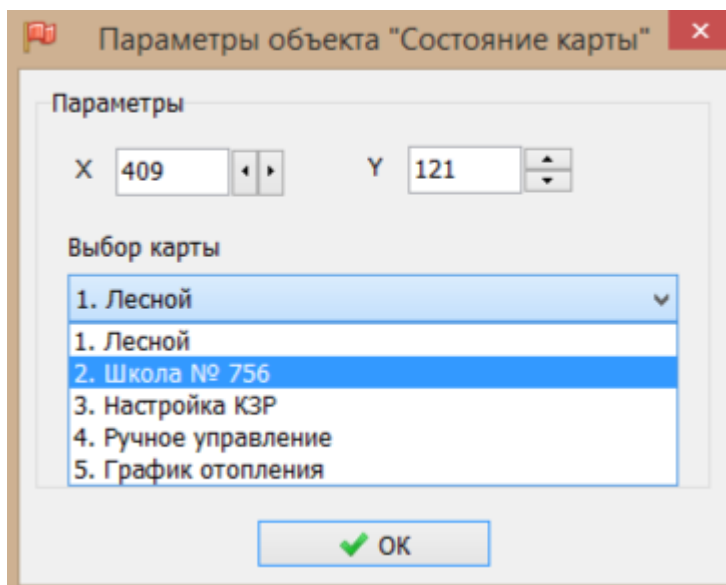
В это меню войдут лишь те карты, у которых установлен переключатель «Показывать в объекте «Список карт» в параметрах данной карты.



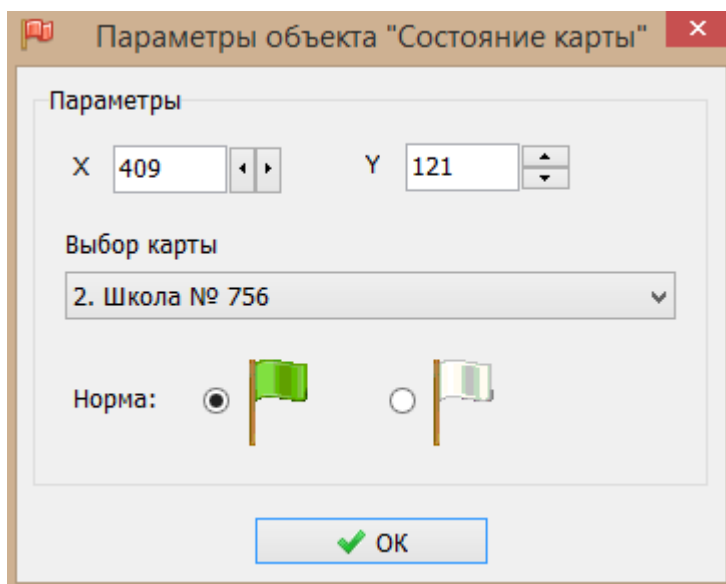
Далее на географической подложке карты создать значок (флаг), соответствующий данному объекту, например, «Школа № 756». Цвет этого значка будет сигнализировать об аварии на данном объекте. Для этого элемент «Состояние карты» разместить в точке расположения (адреса) объекта.



В параметрах значка, вызываемых из контекстного меню, выбрать из списка карту, состояние которой будет отображать данный значок, например, «Школа №756».



Также указать какой цвет (зеленый, белый) соответствует нормальному состоянию карты – нет алармов.

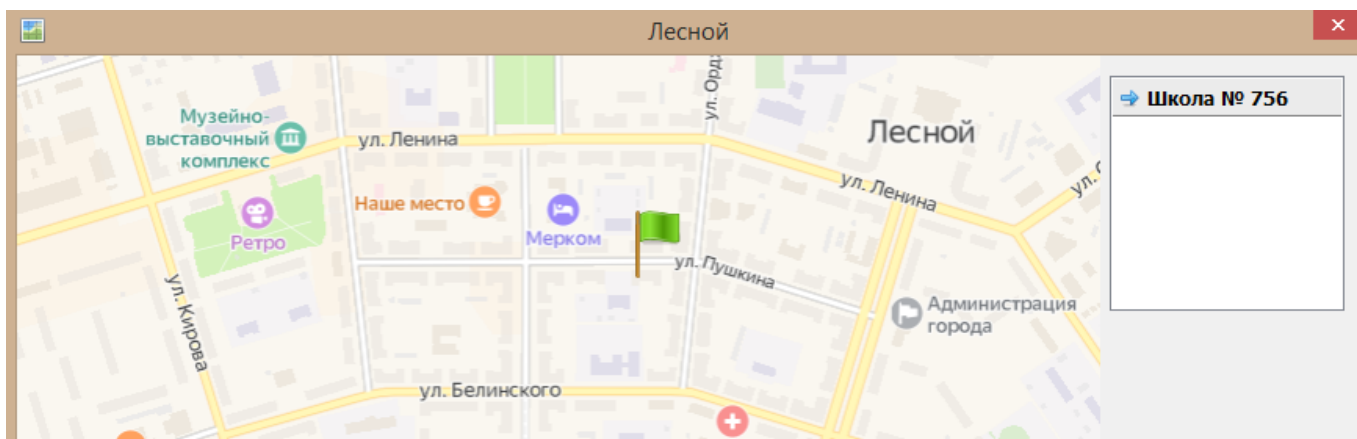


Сохранить карту.

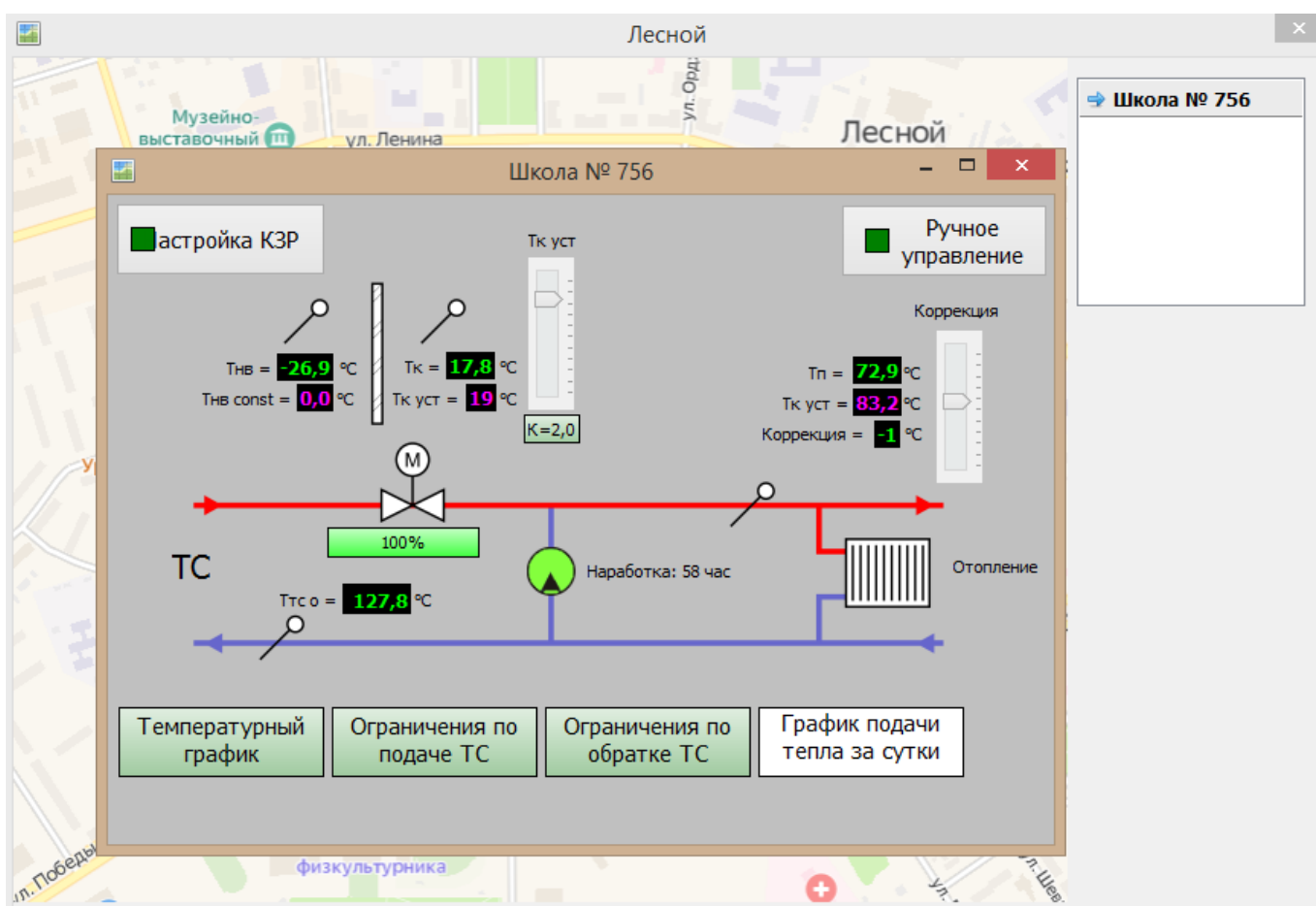
Проверить работоспособность отображения объектов на главной карте.

Запустить проект в режиме выполнения. Откроется главная карта на которой будут расположены на географической подложке будут расположены объекты (флаги).

Проверить работу в нормальном состоянии контролируемого оборудования объекта.



Проверить открытие карты объекта при нажатии на название объекта в списке карт, например, «Школа №756».



Проверить работу в аварийном состоянии контролируемого оборудования объекта. Произвести имитацию аларма, например, отказ насоса, при помощи «Генератора значений» из его контекстного меню. Здесь значение 3 соответствует аварии насоса.

Генератор значений канала тип 2

Адрес  
CAT500\_2201001\_S1\_Pump1

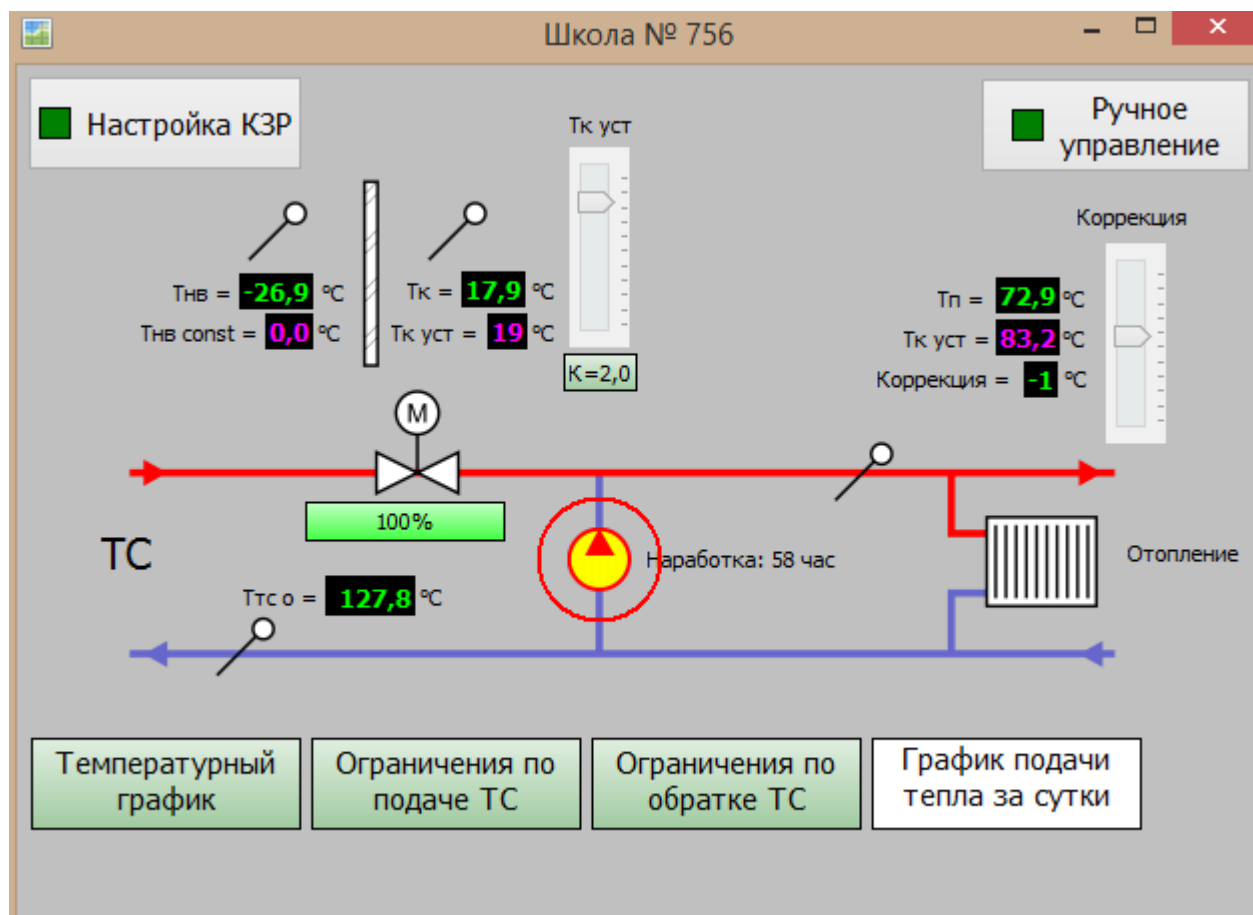
Качество  
0. ОК

Значение типа UInt2  
3

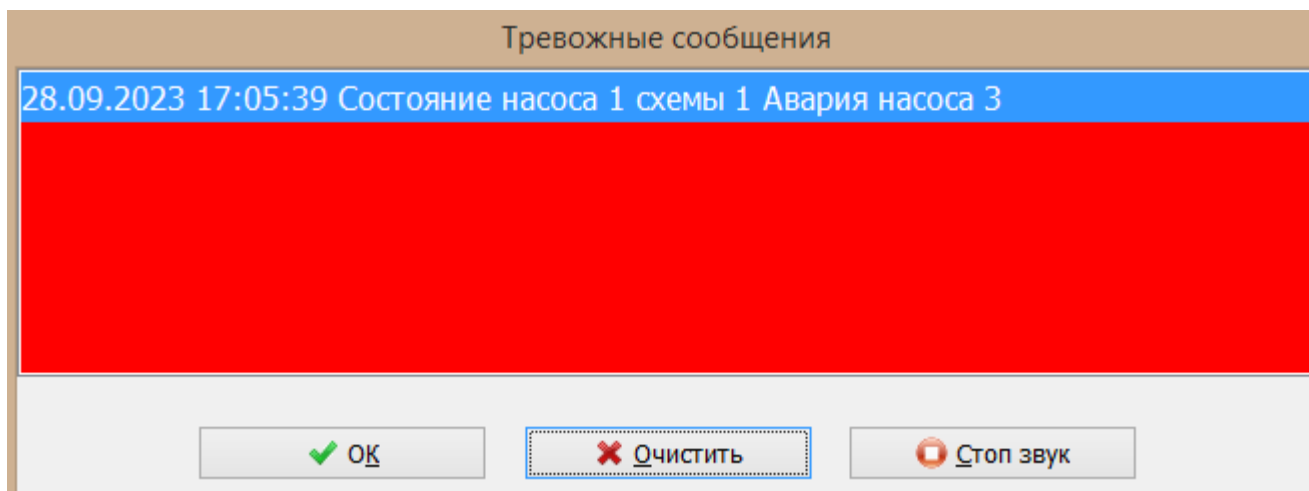
Действие  
☐ Команда управления  
☒ Значение локально  
☐ Значение локально и на сервер LanMon

Генерировать

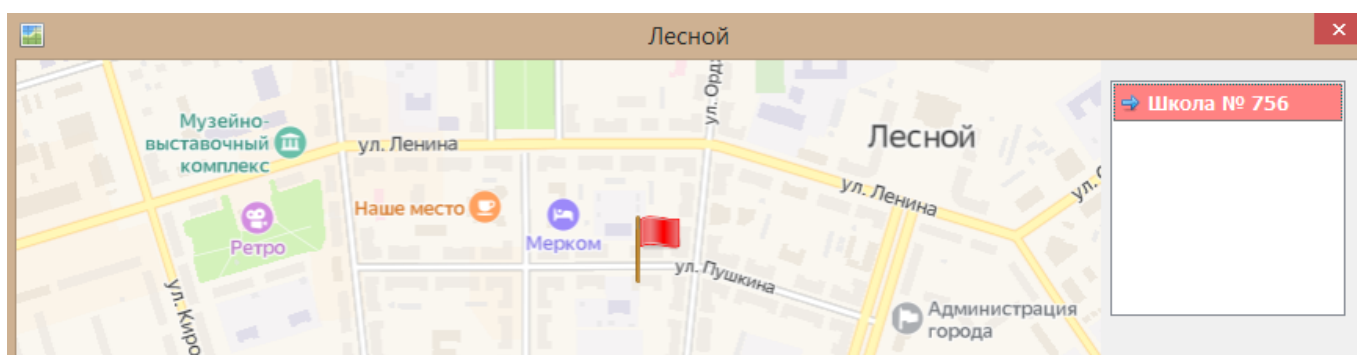
На карте «Школа № 756» отказавший насос будет отображаться красным цветом в красном круге. Диаметр круга будет уменьшаться со временем.



Откроется окно «Тревожные сообщения», где должны быть указаны дата и время аварийного события и текст, который был задан в настройках аларма. Должно выдаваться речевое оповещение «Авария насоса номер один» заданное количество раз.



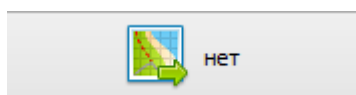
На главной карте значок объекта должен стать красным, сигнализируя об аварии. Также в меню «Список карт» кнопка с названием данного объекта должна стать красной.



Пусть требуется создать на главной карте следующие кнопки управления:

- «Журнал» - просмотр журнала событий;
- «Тревоги» - открыть окно тревожных сообщений;
- «Алармы» - просмотр списка текущих тревог;
- «Завершить» - для завершения работы программы АРМ диспетчера.

Для создания данных кнопок управления следует использовать элемент «Кнопка действия». Разместить эту кнопку на карте.



В параметрах кнопки выбрать из списка действие «Просмотр журнала событий».

Параметры кнопки действия

Действие

Просмотр журнала событий

Отображение

☒ Показывать текст на кнопке



Текст

Подсказка

X 786 Ширина 180

Y 202 Высота 48

☒ Показывать картинку

Размер картинки: ☐  ☒ 

OK

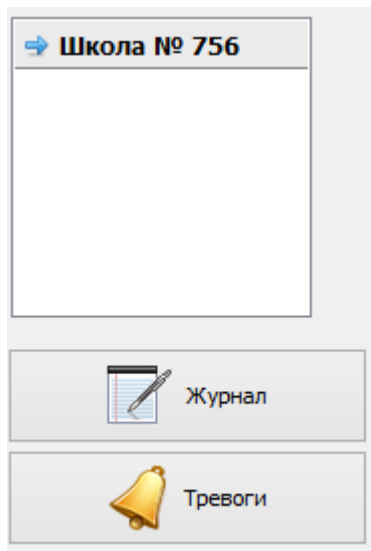
Проверить работоспособность кнопки «Журнал». При нажатии на эту кнопку должно открываться окно «Журнал событий».

Журнал событий [4 записей]

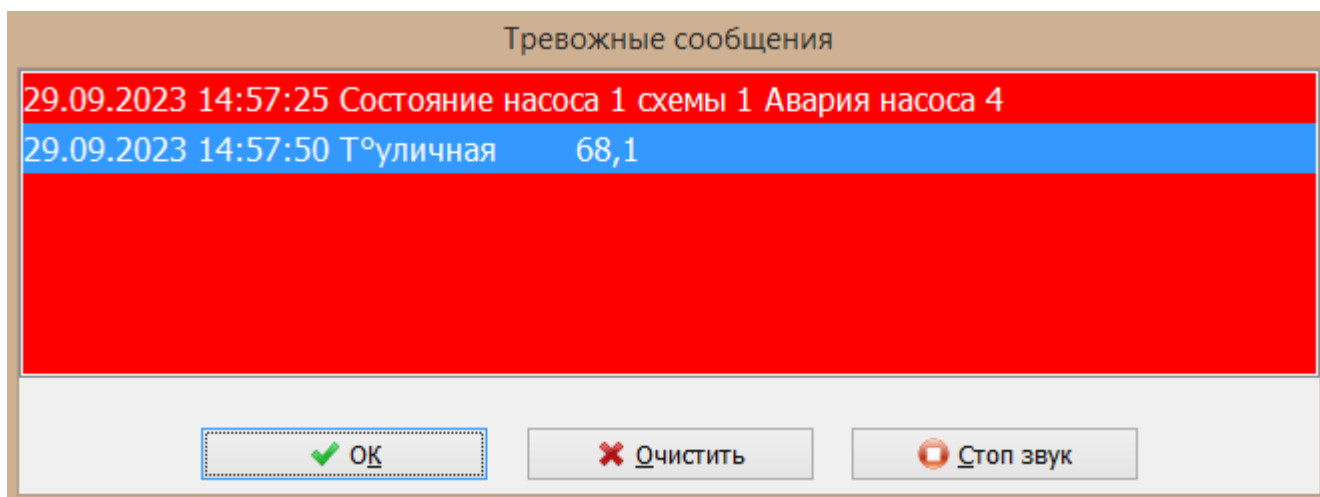
Дата время	Адрес	Наименование	Состояние
29.09.2023 14:29:10	SYSTEM	*** начало работы программы ***	
29.09.2023 14:29:13	SYSTEM	Подключение к основному серверу LanMon	
29.09.2023 14:31:16	CAT500_2201001_S1_Pump1	29.09.2023 14:31:16 Состояние насоса 1 схемы 1 Авария насоса 3	3
29.09.2023 14:31:20	SYSTEM	Подтверждение тревоги	

Аналогично создать кнопку просмотра окна тревог «Тревоги».

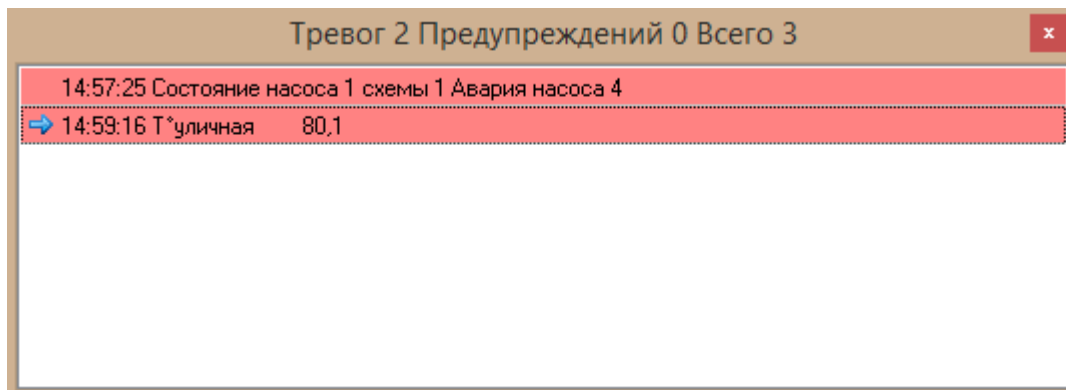




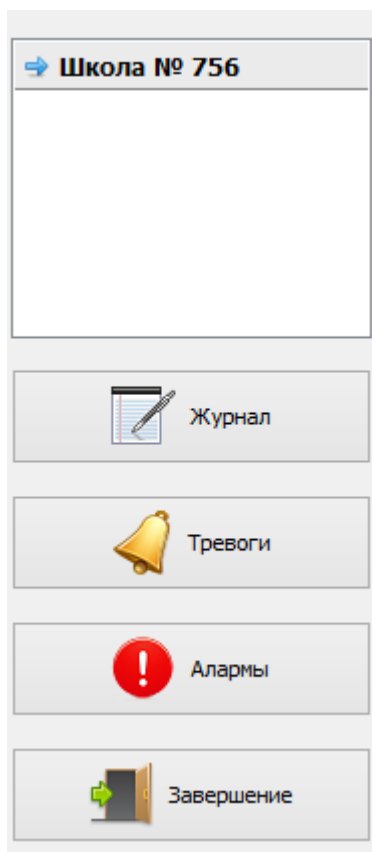
Проверить работоспособность кнопки «Тревоги». Произвести имитацию аварий и проверить отображение из в специальном окне. При нажатии на эту кнопку должно открываться окно «Тревожные сообщения».



Аналогично создать кнопку просмотра окна действующих алармов «Алармы». Произвести имитацию аварий и проверить отображение из в специальном окне. При нажатии на эту кнопку должно открываться окно текущих тревог «Тревоги».



Аналогично создать кнопку «Завершение» для завершения работы программы АРМ диспетчера, проверить её работу.



Таким образом, будет создан полноценный проект диспетчеризации контроллеров Saturn-PLC в SCADA системе LanMon.

