

### Устройство удаленного мониторинга и управления (Умный контроллер датчиков)



## РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

### 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Устройство удаленного мониторинга и управления «**SFERIO UNI**» (далее - устройство), предназначено для удаленного мониторинга физических параметров и управления объектами контроля.

- ✓ Устройство снижает эксплуатационные расходы на содержание объекта;
- ✓ Благодаря постоянному автоматизированному контролю и возможностям оповещения позволяет предотвратить развитие событий по худшему сценарию;
- ✓ Благодаря богатым возможностям визуализации данных позволяет наглядно представить ситуацию на контролируемых объектах и своевременно оповестить о вероятном развитии событий на контролируемом объекте;
- ✓ Позволяет управлять исполнительными устройствами;
- ✓ Реализует функции «умного дома».

Устройство предназначено для

- ✚ мониторинга:
  - напряжений (переменное и постоянное);
  - токов (переменный ток);
  - температур;
  - мощностей, энергии;
  - иных источников аналоговых и цифровых сигналов.
- ✚ управления внешними исполнительными устройствами на основе двух интегрированных реле.

- ✓ Имеет беспроводной **Wi-Fi** интерфейс;
- ✓ Функционирует как автономное устройство, так и в составе «облачной» системы мониторинга;
- ✓ Рассылает статистическую и оперативную информацию на электронную почту;
- ✓ «Дашборды» для визуализации данных, поминутная детализация данных.
- ✓

## 2. УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Устройство предназначено для эксплуатации в условиях отсутствия прямого воздействия солнечных лучей и влаги.

- ✓ Температура окружающего воздуха: от -40 до +55 °С;
- ✓ Относительная влажность воздуха 95 % при +35 °С и более низких температурах без конденсации влаги и образовании инея.

## 3. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- ✓ Напряжение питания устройства, В - от 9 до 30 (постоянное напряжение);

*Примечание: гарантированное питание 9-30 вольт и доступность Wi-Fi сети входит в зону ответственности покупателя (заказчика). В случае пропадания питания устройства **его работа невозможна**. В случае отсутствия доступа к сети интернет мониторинговые данные не передаются в «облако», **механизмы управления реле остаются работоспособны**.*

- ✓ Количество фаз и номинальное напряжение измеряемого переменного тока - 3 фазы, 0.4 kV;
- ✓ Номинальный переменный ток контроля, А – 30 (100, в зависимости от типа датчика тока);
- ✓ Номинальное напряжение измеряемого постоянного напряжения, В – 7;15;30;60 (в зависимости от перемычки). Количество каналов – 2;
- ✓ Максимальное количество датчиков температуры типа ds18b20 - 99;
- ✓ Частота обновления данных, в среднем 3 секунды на каждый подключенный датчик;
- ✓ Количество исполнительных устройств - 2 реле.

Механизмы управления реле:

- Вручную, через внутренний web-сайт (внутри сети, доступ по внутреннему адресу);
  - Вручную, через «облачный» доступ (<https://my.sfer.io>);
  - Через настройку триггеров (если значение параметра, который подлежит мониторингу, больше или меньше такого-то значения, то включить/выключить такое-то реле);
  - Через систему таймеров (включить/выключить такое-то реле в такое-то время такого-то дня недели).
- ✓ Учет потребленной электроэнергии:
    - В разрезе каждой из 3-х фаз;
    - Есть возможность настройки второго тарифа (ночного тарифа).
  - ✓ Механизмы информирования пользователя, - через email (встроенный SMTP сервер), через устройство Sferio-Lights (поставляется опционально); Частота и время отправки сообщений настраивается как локально, так и через «облачный» доступ.
- Через email устройство информирует о следующих событиях:
- текущем состоянии объектом мониторинга (напряжений, токов, температур и т.д.);
  - энергопотреблении за каждый из последних 14-и дней (Всего хранится информация за 30 дней);
  - состоянии реле и причинах их переключения (вручную, по триггеру, по таймеру);
  - восстановлении работоспособности устройства после перезагрузки;
  - предоставляется информация, необходимая для подключения нового устройства.
- ✓ Потребляемая мощность, Вт – 0.5;

## 4. КОНСТРУКЦИЯ УСТРОЙСТВА

- ✓ Устройство смонтировано в корпусе для установки на DIN-рейку.
- ✓ В устройстве установлен микроконтроллер с АЦП и Wi-Fi интерфейсом.
- ✓ Информация в устройство поступает через следующие датчики:
  - 3 датчика переменного и 2 датчика постоянного напряжения (встроены в устройство);
  - 3 датчика переменного тока (внешние датчики);
  - Датчики температуры (до 99 внешних и 1 встроенный);
  - иных датчиков.

## 5. МОНТАЖ И ПОДКЛЮЧЕНИЕ

### Общие сведения

Для подключения устройства Sferio UNI необходимо иметь в месте подключения доступную сеть Wi-Fi. В случае нескольких сетей, одну из них можно использовать как резервную.

Устройство питается от источника питания постоянного тока напряжением 9-30 вольт, ток потребления не более 100 ма.

### 5.1 Подключение датчиков.

5.1.1 Для измерения напряжения трёхфазной сети внутри устройства стоит три трансформатора напряжения с независимыми входами (Фаза А, Фаза В, Фаза С) к которому подключаются измеряемые фазы.

В случае общей «нейтрали» соединяются Na Nb Nc. В некоторых случаях (например, генератор с АВР) нейтраль ввода и генератора гальванически развязаны и их надо подключить к разным Nx.

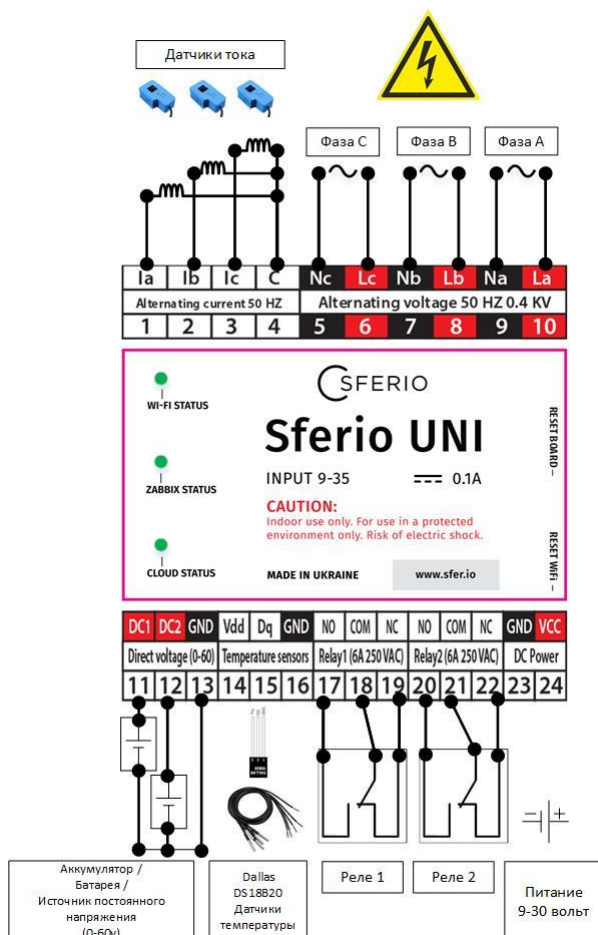
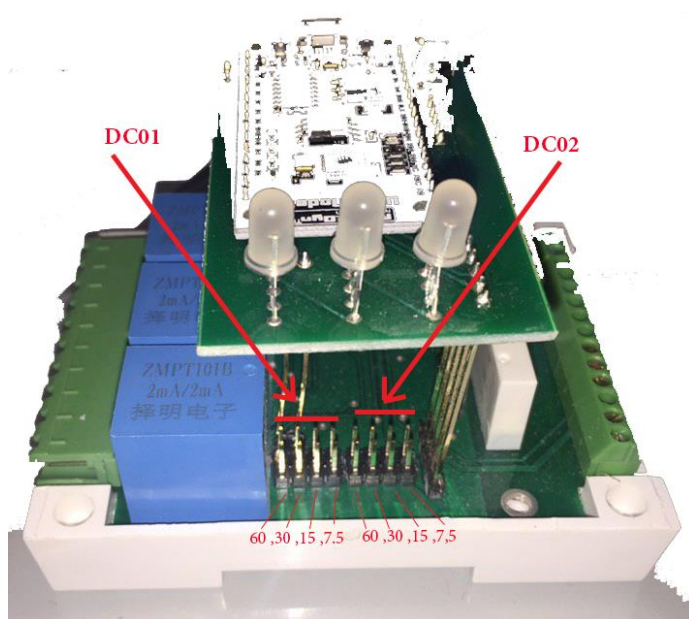


Рис 1.

- 5.1.2 В случае необходимости измерения переменного тока подключаются датчики тока.
- 5.1.3 Датчики температуры (типа ds18b20), если их несколько, подключаются параллельно. При подключении датчика в виде герметичной нержавеющей трубки с проводом (см рисунок), красный провод подключается к Vdd, желтый - Dq, черный - GND.
- 5.1.4 Если необходимо измерять постоянное напряжение, то его необходимо подать на DC1 и/или DC2;

**Перемычка на плате соответствует максимальному измеряемому напряжению в 15 вольт. В случае необходимости ее можно изменить на 7.5, 30 или 60 вольт. При этом повысится точность измерения.**



- 5.1.5 Реле, позволяют коммутировать ток 5А, напряжение 220В
- 5.1.6 Питание от 9 до 30 вольт постоянного напряжения.

## 6 Подготовка к работе

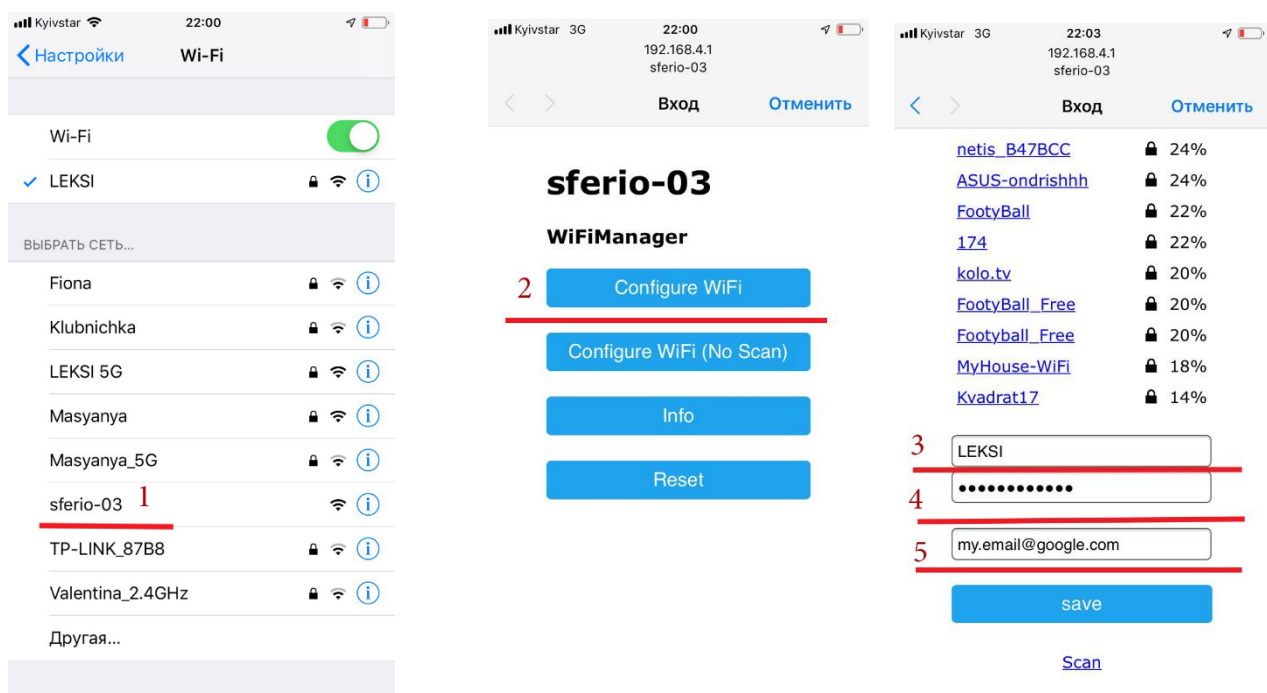
### 6.1 Подключение к беспроводной сети (к Wi-Fi)

После подключения и подачи напряжения питания все индикаторы «замигают» быстро желтым цветом и если не было сопряжения с Wi-Fi сетью, то в течении **1 минуты** (после бесполезных попыток подключения к имеющимся сетям) все индикаторы загорятся **«синим»**

Принудительно перевести устройство в режим подключения к Wi-Fi (например, при переносе в другое место расположения и соответственно необходимо подключить к другой Wi-Fi точке) необходимо нажать на «Reset WiFi». Индикаторы загораются ярко-фиолетовым, а в конечном итоге, в течении минуты – **«синим»** Предыдущие Wi-Fi настройки сбрасываются.

**«Синий»** цвет индикаторов сигнализирует, что устройство перешло в режим работы Wi-Fi точка доступа и готово к настройке.

Используя устройство с возможностью подключения к Wi-Fi сети (телефон, ноутбук, ПК). При помощи устройства подключаемся к точке доступа с характерным названием «sferio-XX»



- <1> Нашли устройство как Wi-Fi точку доступа;
- <2> Нажали «Configure Wi-Fi»;
- <3> Выбрали из списка Wi-Fi сеть, к которой подключаемся.
- <4> Ввели пароль этой Wi-Fi сети;
- <5> Ввели свой email на который «придет» подтверждение подключения.

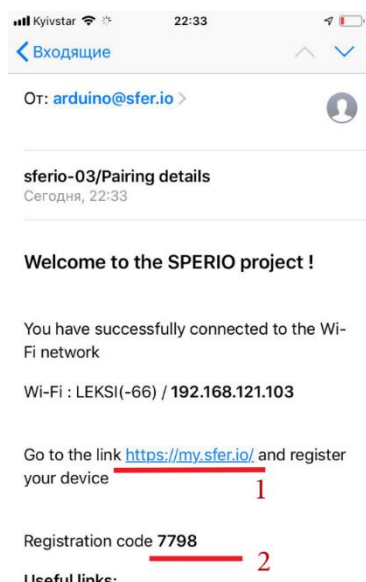
Признаком успешного подключения является:

- **«зеленый»** цвет индикатора «Wi-Fi статус». Это означает что к Wi-Fi сети подключение произошло успешно, интернет имеется.
- На указанный в <5> email получено письмо с информацией об успешном подключении.

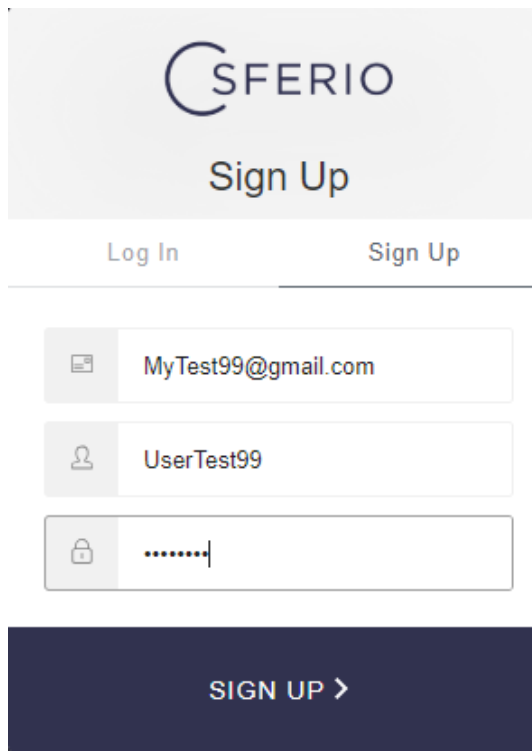
Если в течении 10 секунд этого не произошло, то необходимо сбросить устройство (Reset Wi-Fi) и выполнить <1>..<5> повторно. В случае необходимости нажать «Reset board».

## 6.2 Конфигурирование

### 6.2.1 Открываем «письмо от устройства»



- <1> Переходим по ссылке.  
(Регистрируемся, если до этого не было Регистрации)



The image shows a web form for signing up on Sferio. At the top, there is a logo with a stylized 'C' and the word 'SFERIO', followed by the text 'Sign Up'. Below this, there are two tabs: 'Log In' and 'Sign Up', with 'Sign Up' being the active tab. The form consists of three input fields: the first for email (containing 'MyTest99@gmail.com'), the second for username (containing 'UserTest99'), and the third for password (containing seven dots). Below the input fields is a large dark blue button with the text 'SIGN UP >' in white.

<2> Создаём **учетную запись**.

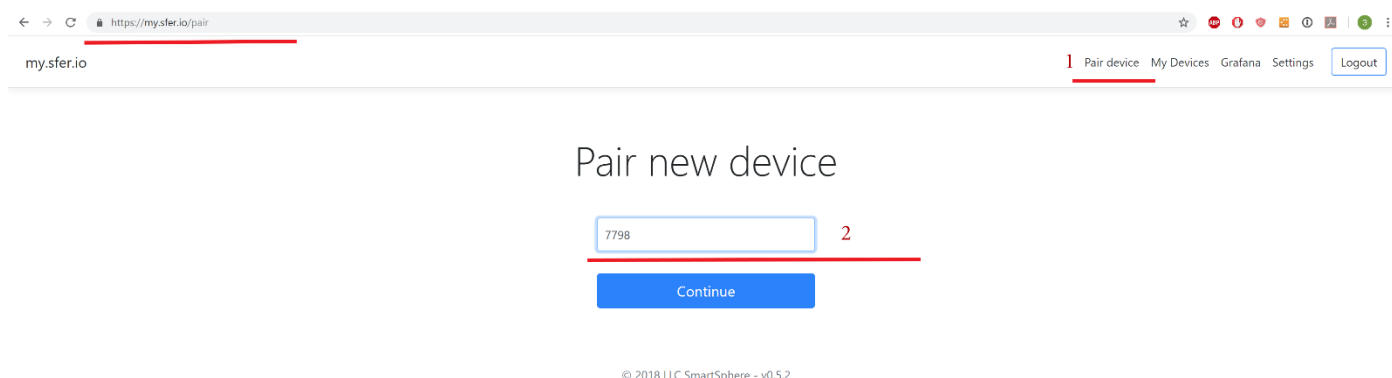


## Email Verification

Your email was verified. You can continue using the application.

<3> Подтверждаем ее по ссылке на электронной почте.

### 6.2.2 Вводим Registration code (в данном примере 7798)



The image shows a web browser window with the URL 'https://mysfer.io/pair'. The page title is 'my.sfer.io'. In the top right corner, there is a navigation bar with links: 'Pair device' (highlighted with a red underline), 'My Devices', 'Grafana', 'Settings', and a 'Logout' button. The main content area has the heading 'Pair new device'. Below the heading is a text input field containing the number '7798'. To the right of the input field is a red number '2'. Below the input field is a blue button labeled 'Continue'. At the bottom of the page, there is a small copyright notice: '© 2018 LLC SmartSphere - v0.5.2'.

### 6.2.3 Конфигурирование датчиков

В зависимости от типов и количества подключенных датчиков необходимо произвести определенные настройки.

Датчики температуры, которые подключаются по one-wire шине определяются автоматически. Наличие остальных датчиков необходимо включить (enabled) явно. В примере ниже датчики AC01-AC03 (три фаз переменного напряжения), ACC1-ACC3 (три фазы переменного тока), DC01 (постоянное напряжение) включены (enabled) явно (галочка проставлена вручную), T100-T101 (датчики температуры) включены автоматически. «Псевдо» датчики мощности и энергии (PWR1-3, NRG1-3) включаются автоматически. Они необходимы для правильной работы отчетности.

Edit Device

Please refer to user manual to ensure that you've filled this form correctly.

An update available. Update device once.

1

2

Visible Name

DachaMain

3

Minimum Cycle Time

30

Seconds

4

Send email daily at (hh:mm)

23:00

Time

5

Send email periodically at (hh:mm)

10:00

Delta time

6

Beginning of the second (night) zone (hh)

23

Time

7

Ending of the second (night) zone (hh)

6

Time

Perform automatic updates

Backup wireless network (Optional)

SSID

Wireless Network Name

WPA2 Password

Wireless Network Password

Grafana Dashboard Create dashboard based on sensors configuration

8

My1

Create or update

Edit Sensors

Sensor Configuration

| Name | Description  | Enabled | Unit    | It_disaster | It_high | It_average | gt_average | gt_high | gt_disaster |
|------|--------------|---------|---------|-------------|---------|------------|------------|---------|-------------|
| AC01 | 9 Фаза кухня | 10      | Volt AC | 11 150      | Less    | Less       | Greater    | Grea    | 270         |
| AC02 | Фаза гараж   |         | Volt AC | 150         | Less    | Less       | Greater    | Grea    | 270         |
| AC03 | Фаза дом     |         | Volt AC | 150         | Less    | Less       | Greater    | Grea    | 270         |
| ACC1 | Ток кухня    |         | Ampere  | Less        | Less    | Less       | Greater    | Grea    | Greater     |
| ACC2 | Ток гараж    |         | Ampere  | Less        | Less    | Less       | Greater    | Grea    | Greater     |

### 3.3.3 Конфигурирование условий срабатывания реле

|      |                 |  |        |      |      |      |         |      |         |
|------|-----------------|--|--------|------|------|------|---------|------|---------|
| ACC3 | Ток дом         |  | Ampere | Less | Less | Less | Greater | Grea | Greater |
| DC01 | 12 Сигнализация |  | Volt   | Less | Less | Less | Greater | Grea | Greater |
| DC02 | Volt DC 30v (   |  | Volt   | Less | Less | Less | Greater | Grea | Greater |
| PWR1 | Power Phase     |  | Watt   | Less | Less | Less | Greater | Grea | Greater |
| PWR2 | Power Phase     |  | Watt   | Less | Less | Less | Greater | Grea | Greater |
| PWR3 | Power Phase     |  | Watt   | Less | Less | Less | Greater | Grea | Greater |

<1> Имеется обновление к прошивке устройства.

<2> Название устройства **латиницей**.

<3> отправлять данные не чаще чем раз в 30 секунд

<4> В 23:00 отправить отчет на почту (00:00 не отправлять)

<5> Отправлять отчет на почту каждые 10 часов с момента старта (00:00 не отправлять)

<6> Время начала ночной зоны (0 – без зоны)

<7> Время начала дневной зоны (0- без зоны)

<8> В генераторе отчетов будет создан отчет с именем “My1”

<9> На входы 1-10 (Рис.1) подключены 3 фазы напряжения и три датчика тока и названы «Фаза кухня», «Фаза гараж» .... И т.д.

<10> Данные по ним отправляются в облако (Enabled)

<11> Если «Фаза кухня» станет меньше 150 вольт (It – less then) или больше 270 (gt – greater then) то это катастрофа (disaster - катастрофа) это будет отражено и отправлено уведомление по электронной почте.

<12> К DC01 (вход 11) подключен источник постоянного тока и назван «Сигнализация»

<13> Подключены датчики температуры и назван «кухня, гараж, дом». (T100 – внутренний

### 6.2.4 Быстрый контроль получения данных

После конфигурирования датчиков и выполнения команды «SAVE» можно получить доступ к последним данным подведя курсор мыши к полю «NAME»

|                        |              |                                     |         |      |      |      |         |      |         |
|------------------------|--------------|-------------------------------------|---------|------|------|------|---------|------|---------|
| PWR2                   | Power Phase  | <input checked="" type="checkbox"/> | Watt    | Less | Less | Less | Greater | Grea | Greater |
| PWR3                   | Power Phase  | <input checked="" type="checkbox"/> | Watt    | Less | Less | Less | Greater | Grea | Greater |
| NRG1                   | Energy Phase | <input checked="" type="checkbox"/> | Joule   | Less | Less | Less | Greater | Grea | Greater |
| NRG2                   | Energy Phase | <input checked="" type="checkbox"/> | Joule   | Less | Less | Less | Greater | Grea | Greater |
| NRG3                   | Energy Phase | <input checked="" type="checkbox"/> | Joule   | Less | Less | Less | Greater | Grea | Greater |
| T100                   | Устройство   | <input checked="" type="checkbox"/> | Celsius | Less | Less | Less | Greater | Grea | Greater |
| Latest Data<br>19.0000 | Кухня        | <input checked="" type="checkbox"/> | Celsius | Less | Less | Less | Greater | Grea | Greater |
| T102                   | Гараж        | <input checked="" type="checkbox"/> | Celsius | Less | Less | Less | Greater | Grea | Greater |
| T103                   | Дом          | <input checked="" type="checkbox"/> | Celsius | Less | Less | Less | Greater | Grea | Greater |

Edit Relays

Edit Relay Conditions

Edit Time-based Triggers

Save

### 6.2.4. Настройка реле

Edit Sensors

Edit Relays

Relays Configuration

Name

Котел 1

Горячий пол 2

<1> Реле 1 управляет котлом

<2> Реле 2 управляет горячим полом (насосом)

Примечание: это только названия реле, которые подключены к котлу и насосу горячего пола соответственно.



6.2.5 Настройка условий срабатывания реле по значению датчика

[Edit Sensors](#)

[Edit Relays](#)

[Edit Relay Conditions](#)

Relay Conditions

New

|   | Sensor | Relay       | Enabled                             | Action | Condition    | Value |                   |
|---|--------|-------------|-------------------------------------|--------|--------------|-------|-------------------|
| 1 | T101   | Котел       | <input checked="" type="checkbox"/> | On     | Less than    | -5    | <div>Remove</div> |
| 2 | T101   | Котел       | <input checked="" type="checkbox"/> | Off    | Greater than | 10    | <div>Remove</div> |
| 3 | T101   | Горячий пол | <input checked="" type="checkbox"/> | On     | Less than    | 0     | <div>Remove</div> |
| 4 | T101   | Горячий пол | <input checked="" type="checkbox"/> | Off    | Greater than | 5     | <div>Remove</div> |

[Edit Time-based Triggers](#)

Save

<1> Если на улице температура станет меньше -5 °С, то реле котла включить.

<2> Если на улице температура станет больше 10 °С, то реле котла выключить.

<3> Если на улице температура станет меньше 0 °С, то горячий пол включить.

<4> Если на улице температура станет больше 5 °С, то горячий пол выключить.

6.2.6 Настройка условий срабатывания реле по значению таймера

[Edit Time-based Triggers](#)

Time-based Triggers

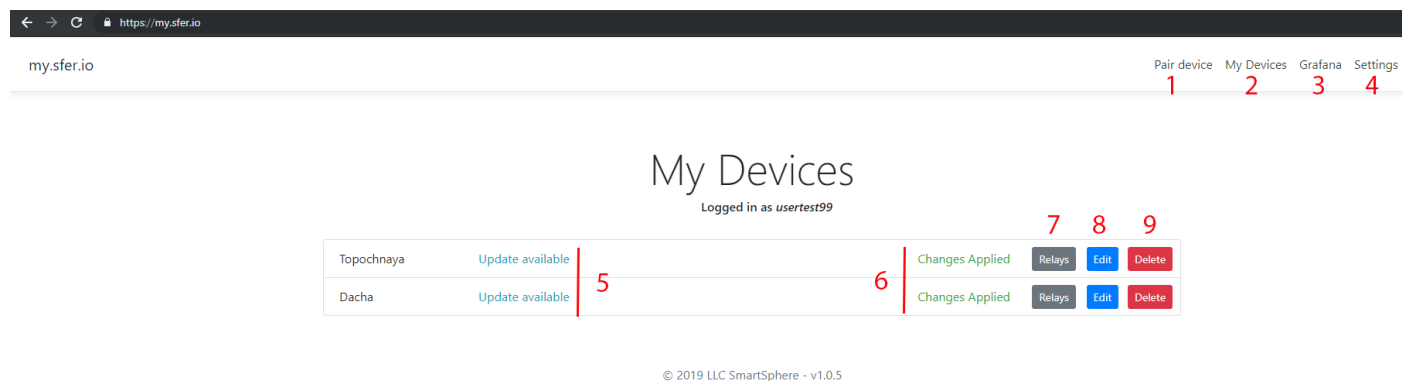
New

| Relay | Enabled                             | Action | Time    | Repeat                      |                   |
|-------|-------------------------------------|--------|---------|-----------------------------|-------------------|
| Котел | <input checked="" type="checkbox"/> | Off    | 02 : 00 | Mon Tue Wed Thu Fri Sat Sun | <div>Remove</div> |
| Котел | <input checked="" type="checkbox"/> | On     | 07 : 00 | Mon Tue Wed Thu Fri Sat Sun | <div>Remove</div> |

<1> По выходным дням реле “Котел” в 2 часа ночи выключается и в 7 часов утра включается <2> (работает круглосуточно кроме как с 2 до 7 ночью).

<3> По будним дням реле “Котел” в 11 часов выключается и в 12 часов включается <4> (работает только час в сутки).

## 6.3 Общие настройки



<1> Подключить новое устройство к текущей учетной записи.

<2> Перечень всех устройств текущей учетной записи.

<3> Вход в визуализатор. (Grafana - Графана)

<4> Настройка общих параметров (электронные почты). По этим адресам будет осуществляться рассылка всех видов сообщений, в зависимости от настроек.

<5> Имеются обновления к внутреннему программному обеспечению.

<6> Признак, что последние изменения в настройках применены на устройстве.

<7> Ручное включение-выключение реле. Имеет более низкий приоритет, чем условия в П. 6.2.5 и 6.2.6

<8> Редактирование настроек устройства. Рассмотрено выше.

<9> Удалить устройство. Необходимо выполнять, если устройство надо перенести в другую учетную запись. В двух учетных записях наличие одинакового устройства недопустимо.



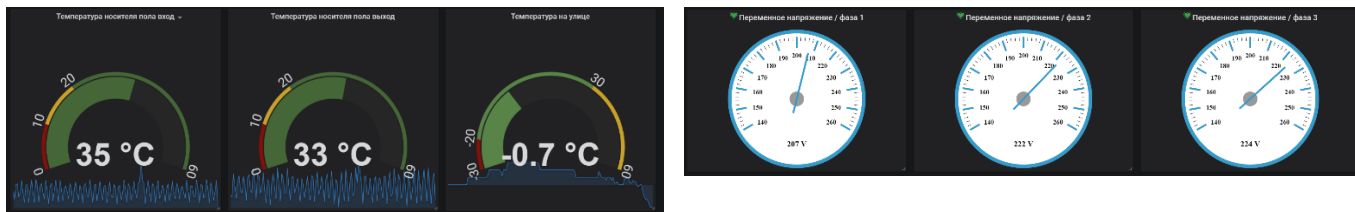
## 7 Генератор отчетов

Для визуализации данных используется система генерации отчетов Grafana (Графана).

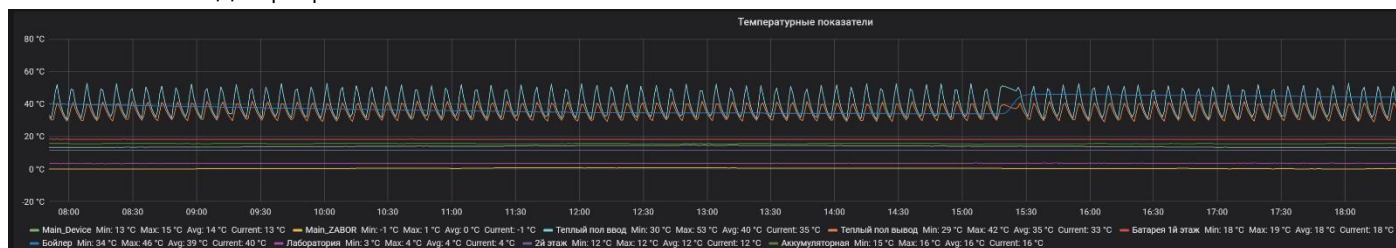
### 7.1 Возможности

Графана позволяет отображать данные с датчиков в виде

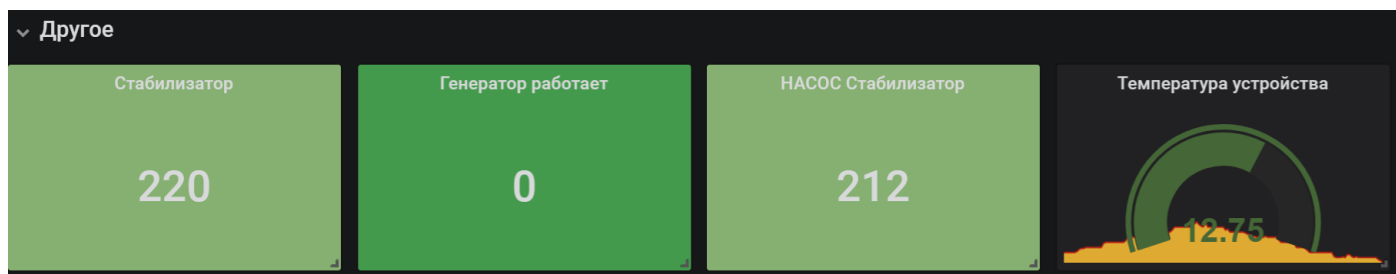
#### 7.1.1 Мгновенных (средних, максимальных, минимальных)



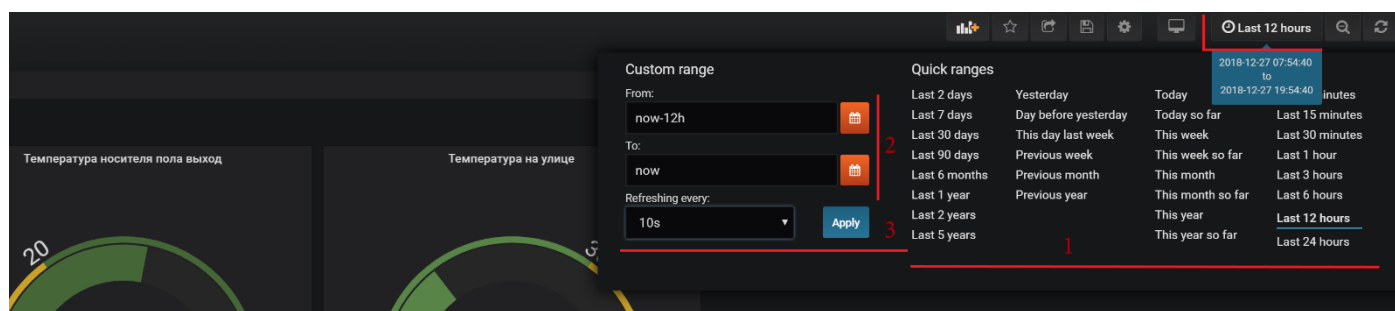
#### 7.1.2. В виде графиков



#### 7.1.3 В виде панелек



## 7.1.4 Позволяет выбрать период отображения и частоту автообновления



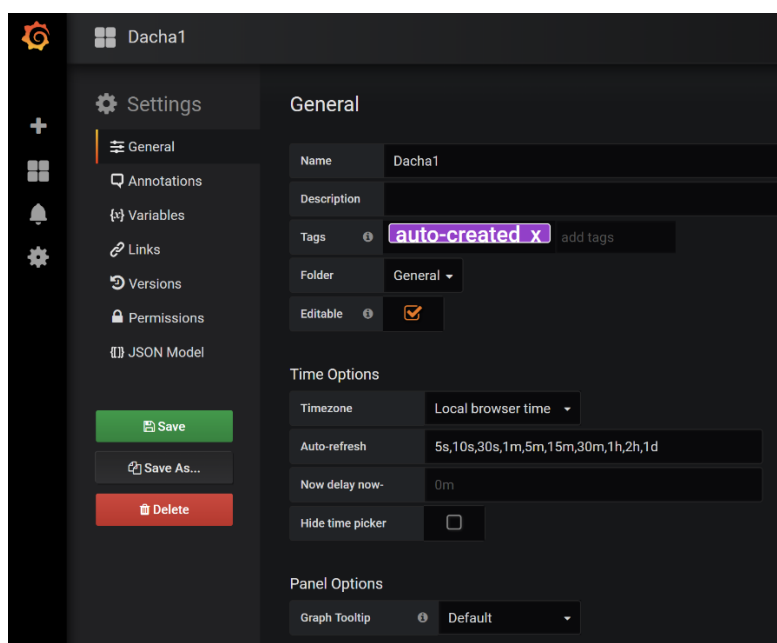
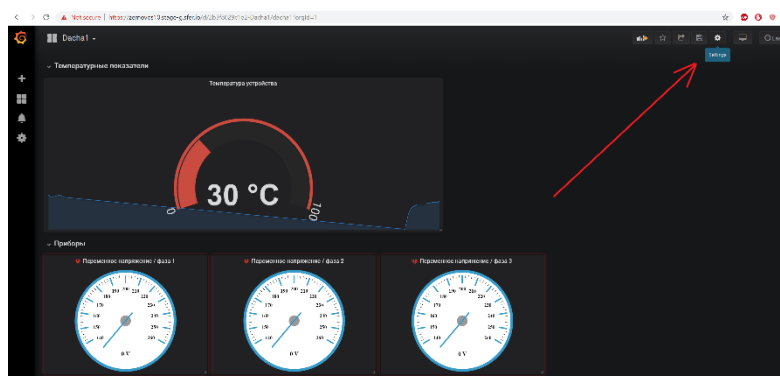
Выбор за отрезок времени

<1> шаблоны временного отрезка для отображения;

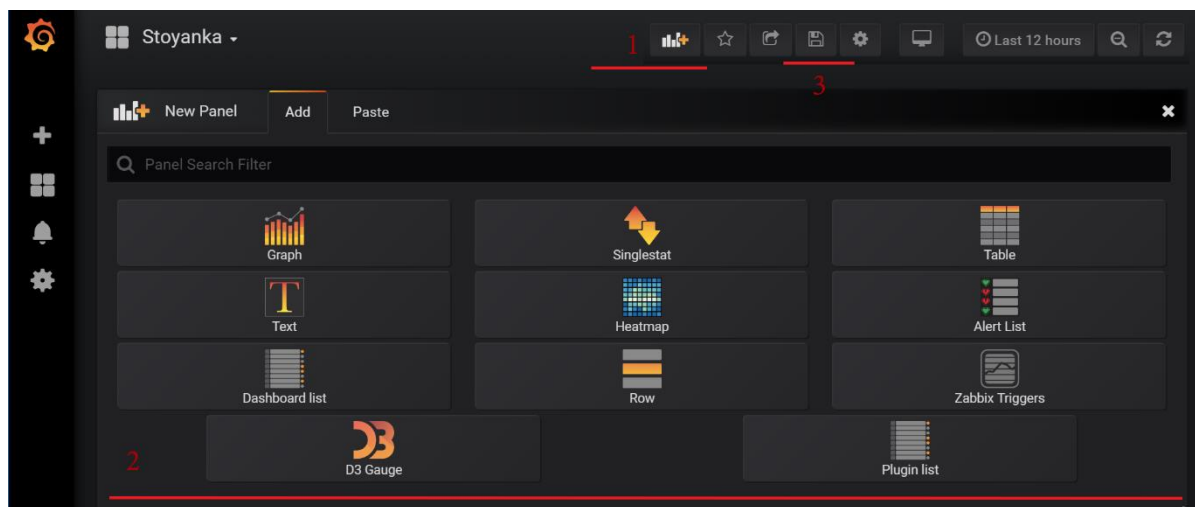
<2> «От» и «До»;

<3> Настройка времени автообновления.

## 7.1.5 Создавать экраны, удалять экраны, управлять экранами.



Добавление объектов и сохранение настроек.



- <1> Добавить объект отображения;
- <2> Выбор объекта;
- <3> Сохранить.

## 7.2 Практическое применение.

После выполнения пункта 6.2.2 «конфигурирование датчиков» необходимо ввести «имя», как вы будете называть свой dashboard и нажать кнопку «Create or update».

### Grafana Dashboard Create dashboard based on sensors configuration

Create or update

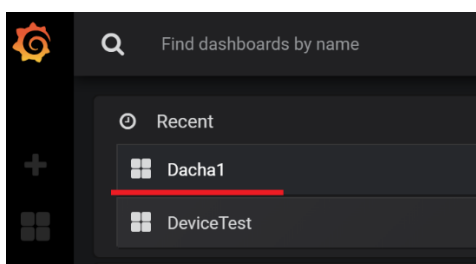
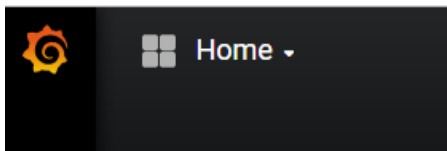
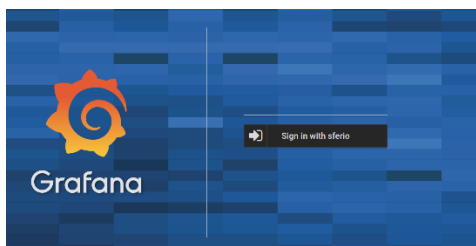
[Edit Sensors](#)  

#### Sensor Configuration

| Name | Description | Enabled                             | Unit    | lt_disaster | lt_high | lt_average | gt_average | gt_high | gt_disaster |
|------|-------------|-------------------------------------|---------|-------------|---------|------------|------------|---------|-------------|
| AC01 | Фаза кухня  | <input checked="" type="checkbox"/> | Volt AC | 150         | Less    | Less       | Greater    | Grea    | 270         |
| AC02 | Фаза гараж  | <input checked="" type="checkbox"/> | Volt AC | 150         | Less    | Less       | Greater    | Grea    | 270         |
| AC03 | Фаза дом    | <input checked="" type="checkbox"/> | Volt AC | 150         | Less    | Less       | Greater    | Grea    | 270         |
| ACC1 | Ток кухня   | <input checked="" type="checkbox"/> | Ampere  | Less        | Less    | Less       | Greater    | Grea    | Greater     |

При этом будет создан dashboard с вышеуказанным именем и шаблонными приборами (которые в дальнейшем пользователь меняет по своему усмотрению).

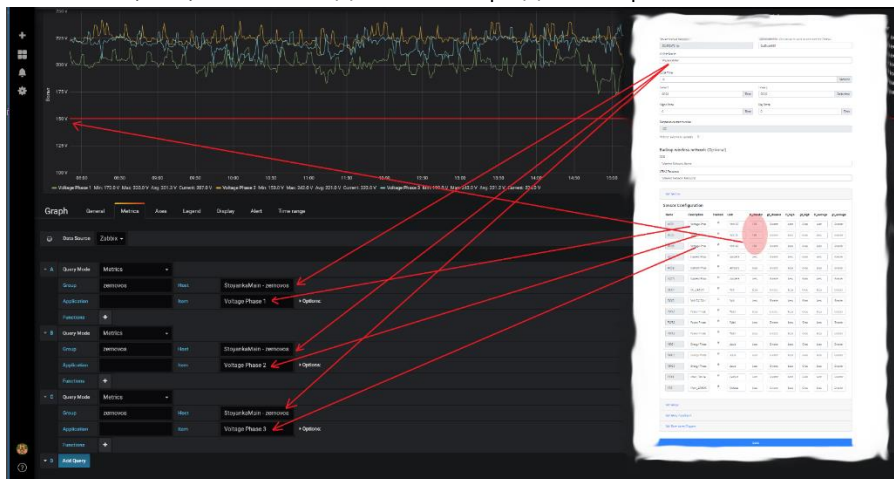
Теперь можем заходить в «Grafana» (см. «Общие настройки» / «3»)



### 7.3 Возможности модификации отчетов.

## 8 “Углубленная настройка Графаны”

Концепция взаимодействия среды настройки и системы отчетов (Графаны)



## 9 Отчеты на почту.

### 9.1 Пример ежедневного отчета

От:   
Дата: 15 января 2019 г., 00:00:08 GMT+2  
Кому:   
Тема: **Dacha/Daily Report**

Name : **Dacha**  
Unique ID : d75380e934  
Firmware : 3.0.5  
Wi-Fi : Tab(-64) / 192.168.88.9  
FreeHeap = 13024  
Total working (dd:hh:mm:ss)0000:23:59:56

Instant values on 15.01.2019 00:00:00

|      |        |         |                 |
|------|--------|---------|-----------------|
| AC01 | 208.00 | Volt    | Voltage Phase 1 |
| AC02 | 234.00 | Volt    | Voltage Phase 2 |
| AC03 | 207.00 | Volt    | Voltage Phase 3 |
| ACC1 | 9.90   | Ampere  | Current Phase 1 |
| ACC2 | 0.80   | Ampere  | Current Phase 2 |
| ACC3 | 0.60   | Ampere  | Current Phase 3 |
| T100 | 17.50  | CELSIUS | NA              |
| T101 | 9.50   | CELSIUS | NA              |

Power consumption per day

|  |   |   |   |   |   |
|--|---|---|---|---|---|
|  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--|---|---|---|---|---|

| Date       | Night/Phase1 | Night/Phase2 | Night/Phase3 | Total night | Day/Phase1 | Day/Phase2 | Day/Phase3 | Total day | Total N+D |
|------------|--------------|--------------|--------------|-------------|------------|------------|------------|-----------|-----------|
| 14.01.2019 | 14.81        | 1.51         | 0.83         | 17.15       | 22.81      | 3.15       | 1.65       | 27.61     | 44.76     |
| 13.01.2019 | 14.88        | 1.56         | 0.81         | 17.25       | 28.23      | 2.85       | 1.63       | 32.70     | 49.96     |
| 12.01.2019 | 17.40        | 1.47         | 0.83         | 19.70       | 30.72      | 3.04       | 1.63       | 35.39     | 55.09     |
| 11.01.2019 | 14.52        | 1.52         | 0.85         | 16.89       | 32.09      | 3.11       | 1.69       | 36.89     | 53.78     |
| 10.01.2019 | 17.93        | 1.47         | 0.85         | 20.25       | 32.07      | 3.13       | 1.66       | 36.85     | 57.10     |
| 09.01.2019 | 12.99        | 1.51         | 0.82         | 15.32       | 26.24      | 2.98       | 1.56       | 30.78     | 46.10     |

- <1> Потребление в разрезе фаз в ночную часть времени суток (с 00-00 до 6-00 и с 23-00 до 00-00);
- <2> Всего за ночь;
- <3> Потребление в разрезе фаз в дневную часть времени суток (с 6-00 до 23-00);
- <4> Всего за день;
- <5> Всего за сутки;