

Ethernet модуль Laurent-2T

Руководство пользователя

Версия 1.0
16 Апреля 2024



История документа:

Версия	Описание
1.0 16 Апреля 2024	1. Исходная версия документа

Содержание

1.	Введение.....	4
2.	Общее описание.....	5
3.	Спецификация.....	10
3.1	Отличительные особенности.....	10
3.2	Физические характеристики.....	11
3.3	Условия эксплуатации.....	12
3.4	Аппаратные ресурсы.....	13
3.5	Возможности управления и интерфейсы.....	14
3.6	Настройки по умолчанию.....	15
3.7	Электрические характеристики.....	16
3.8	Гарантии производителя.....	17
4.	Назначение выводов.....	18
4.1	Клеммники.....	18
5.	Аппаратные ресурсы.....	19
5.1	Шина 1-Wire.....	19
5.2	Датчик температуры DS18B20.....	20
5.3	Аппаратный сброс модуля.....	22
5.4	Индикационные светодиоды.....	23
6.	Интерфейсы и возможности управления.....	24
6.1	Web-интерфейс.....	25
6.2	Ke-команды.....	27
6.3	Ke-сообщения.....	30
6.4	TCP сервер.....	31
6.5	URL команды.....	32
6.6	Сбор данных в JSON.....	34
6.7	Сервис Ke-Облако.....	35
6.7.1	Введение.....	35
6.7.2	Требования.....	37
6.7.3	Пример настройки.....	38
6.7.4	API Облака.....	51
7.	Подготовка модуля к работе.....	52
7.1	Настройка сетевого соединения для Windows.....	52
7.2	Подключение модуля к сети.....	54
8.	Правила эксплуатации.....	55

1. Введение



Данная редакция документа соответствует модулю Laurent-2T версии программного обеспечения (версия “прошивки”) LT40 (и старше).

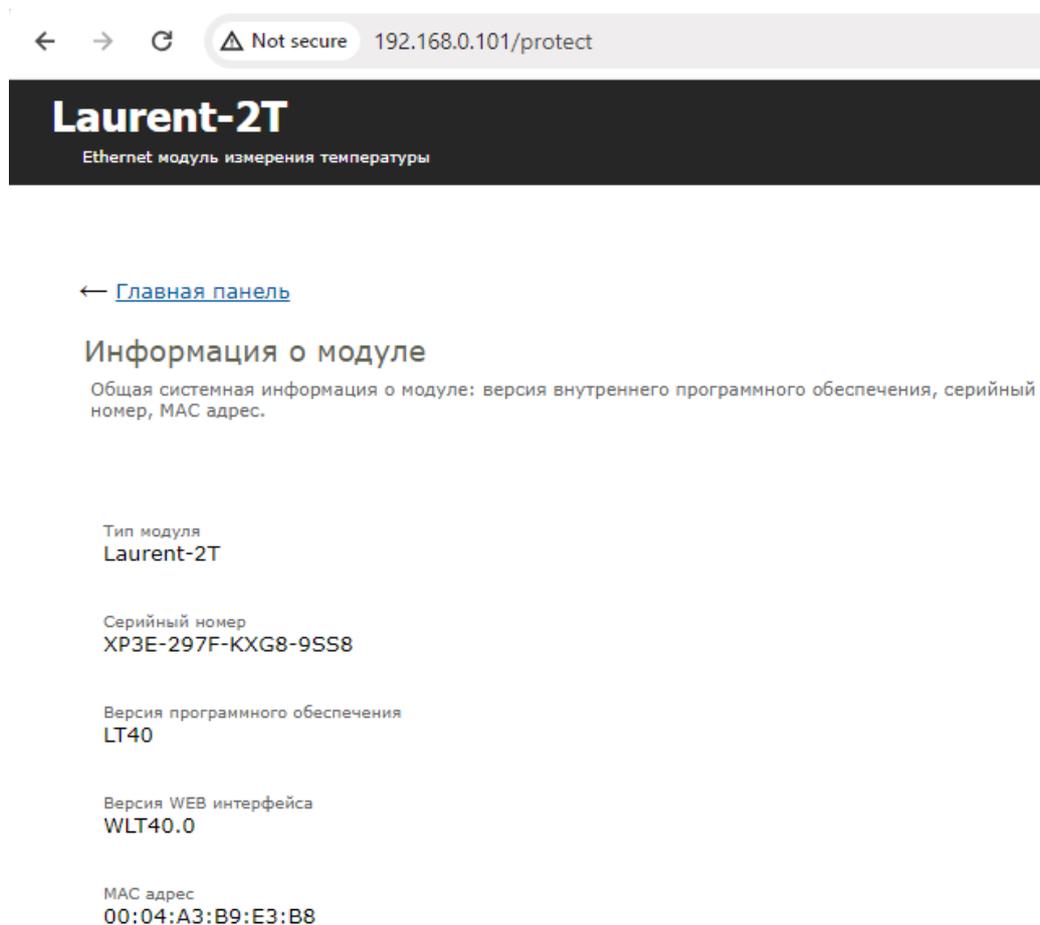


Рис. Версия “прошивки” отображается в Web-интерфейсе модуля в разделе “Информация о модуле”

2. Общее описание

Ethernet модуль Laurent-2T (произносится как “Лоран-2Т”) предназначен для сбора и трансляции показаний цифровых датчиков температуры типа DS18B20 в количестве до 10 штук, подключенных к шине 1-Wire через Ethernet (LAN) интерфейс.

Зачастую возникает необходимость в централизованном сборе показаний цифровых датчиков температуры удаленно через сеть Ethernet. Ситуация осложняется необходимостью получения измерений с целой группы цифровых датчиков, подключенных через 1-Wire шину данных. Именно для таких задач и предназначен модуль Laurent-2T.

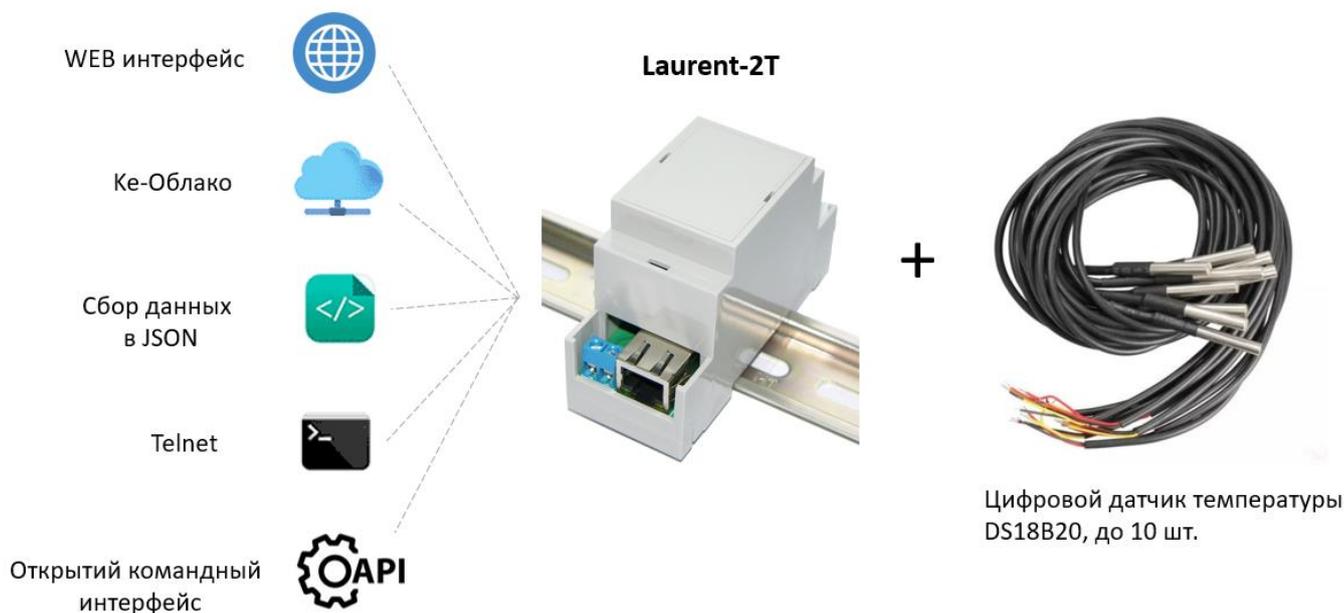


Рис. Возможности модуля Laurent-2T

Что может модуль Laurent-2T?

- Собирать показания с датчиков температуры DS18B20 в количестве до 10 штук
- Передавать показания температуры по сети Ethernet через встроенный Web-интерфейс, JSON запросы или через TCP порт (командная строка)
- Передавать показания температуры по сети Ethernet на сервис [Ke-Облако](#)
- Назначать и хранить текстовые имена датчиков по их идентификационному номеру
- Фильтровать и сглаживать показания датчиков на случай кратковременных сбоев в работе (воздействие внешних помех на длинной линии)
- Автоматически делать физический сброс шины 1-Wire через управляемое питание в случае неполадок на шине

- Длительно и устойчиво работать в удаленном режиме

Laurent-2T представляет собой плату с клеммными контактами и разъемом Ethernet размещенную в корпусе на DIN-рейку готовую к эксплуатации.

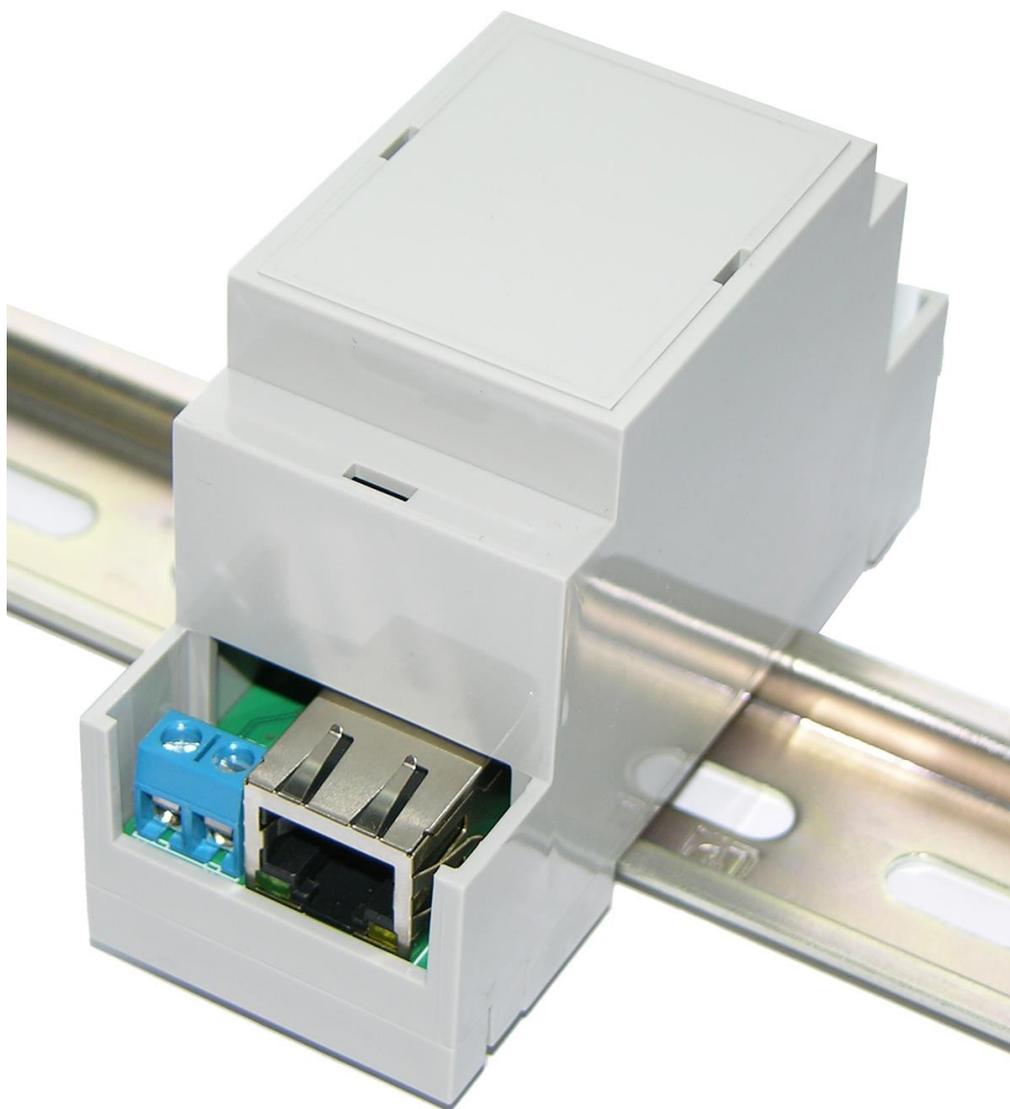


Рис. Общий вид модуля Laurent-2T с креплением на DIN рейку

Управление модулем может осуществляться несколькими способами:

- через встроенную Web-страницу (Web-интерфейс)
- URL командами (HTTP GET запрос)
- набором текстовых команд управления (открытый API) через TCP сервер
- Сервис удаленного управления и сбора показаний датчиков [Ke-Облако](#)

Модуль имеет встроенную Web-страницу управления доступную по Ethernet соединению. Достаточно запустить web браузер (рекомендуется Google Chrome), ввести IP адрес модуля (по умолчанию 192.168.0.101), указать логин / пароль и вы получаете удобный визуализированный интерфейс для управления различными ресурсами модуля и мониторинга его параметров в режиме реального времени.

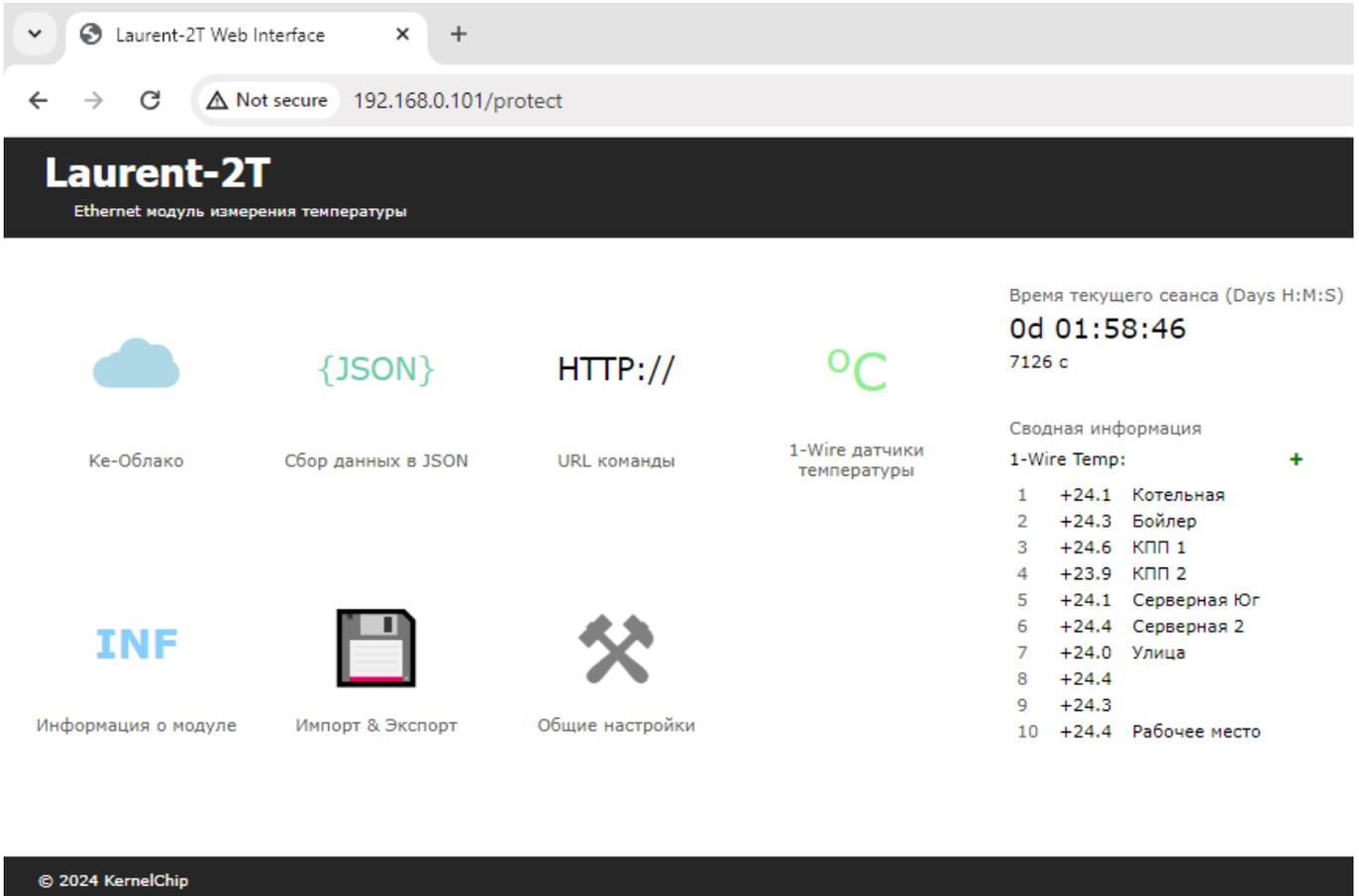


Рис. Общий вид Web-интерфейса модуля Laurent-2T

Laurent-2T Web Interface x +

← → ↻ Not secure 192.168.0.101/protect

Laurent-2T

Ethernet модуль измерения температуры

← [Главная панель](#)

Датчики температуры 1-Wire DS18B20

Цифровые датчики температуры DS18B20 на шине 1-Wire.

Показания [Поиск датчиков](#)

Id	Имя	Адрес датчика	Шина	Температура, C°
1	Котельная	28 C4 DC 1A 16 21 01 C1 40.196.220.26.22.33.1.193	A	+24.1
2	Бойлер	28 E4 3A 13 16 21 01 A2 40.228.58.19.22.33.1.162	A	+24.3
3	КПП 1	28 9C 2C 27 42 21 06 5B 40.156.44.39.66.33.6.91	A	+24.6
4	КПП 2	28 DC 4A A2 2C 20 01 ED 40.220.74.162.44.32.1.237	A	+23.9
5	Серверная Юг	28 DC FB 1D 16 21 01 14 40.220.251.29.22.33.1.20	A	+24.1
6	Серверная 2	28 5A 58 7F 2C 20 01 D6 40.90.88.127.44.32.1.214	A	+24.4
7	Улица	28 31 BF CD 15 21 01 64 40.49.191.205.21.33.1.100	A	+24.0
8		28 49 C3 0D 16 21 01 CC 40.73.195.13.22.33.1.204	A	+24.4
9		28 A9 46 16 42 21 06 36 40.169.70.22.66.33.6.54	A	+24.3
10	Рабочее место	28 3F 8E FA 13 21 01 21 40.63.142.250.19.33.1.33	A	+24.5

Время текущего сеанса (Days H:M:S)
Od 02:01:35
7295 с

Сводная информация

1-Wire Temp: +

- 1 +24.1 Котельная
- 2 +24.3 Бойлер
- 3 +24.6 КПП 1
- 4 +23.9 КПП 2
- 5 +24.1 Серверная Юг
- 6 +24.4 Серверная 2
- 7 +24.0 Улица
- 8 +24.4
- 9 +24.3
- 10 +24.5 Рабочее место

Рис. Панель управления датчиками температуры модуля Laurent-2T

Показания температуры можно получать различными способами включая HTTP GET запрос. В случае HTTP результат выдается в формате JSON.



The screenshot shows a web browser window with the address bar containing the URL `192.168.0.101/json_sensor.cgi?psw=Laurent`. The page content displays a JSON object representing temperature sensor data. The JSON structure includes fields for firmware version, serial number, MAC address, system time, rollover time, and an array of sensor readings with their respective locations and temperatures.

```
{ "fw": "LT40", "sn": "XP3E-297F-KXG8-9SS8", "mac":  
"00:04:A3:B9:E3:B8", "sys_time": "7368", "rol_time": "0", "owi_temp":  
[[{"A": "28C4DC1A162101C1", "Котельная", "24.1"}, {"A": "28E43A13162101A2", "Бойлер", "24.3"},  
{"A": "289C2C274221065B", "КПП 1", "24.6"}, {"A": "28DC4AA22C2001ED", "КПП 2", "23.9"},  
{"A": "28DCFB1D16210114", "Серверная Юг", "24.1"}, {"A": "285A587F2C2001D6", "Серверная  
2", "24.4"}, {"A": "2831BFCD15210164", "Улица", "24.0"}, {"A": "2849C30D162101CC", "?", "24.4"},  
{"A": "28A9461642210636", "?", "24.3"}, {"A": "283F8EFA13210121", "Рабочее место", "24.5"}]], "last": "" }
```

Рис. Сбор показаний датчиков температуры DS18B20 в JSON формате

3. Спецификация

3.1 Отличительные особенности

- Модуль сбора показаний температурных датчиков с Ethernet интерфейсом 10/100 Mbps
- Поддерживает до 10 шт датчиков DS18B20 на шине 1-Wire
- статический и динамический (DHCP) IP адреса
- не требует дополнительных элементов - сразу готов к работе
- аппаратные ресурсы доступны на клеммных разъемах
- корпус на DIN-рейку формата 2U
- открытый командный интерфейс (API) в виде текстовых команд управления (Ke - команды)
- возможность управления Ke-командами через различные интерфейсы:
 - TCP сервер
 - URL (HTTP GET запросы)
 - Ke-Облако
- каждый модуль имеет уникальный серийный номер и MAC адрес
- встроенный Web-сервер для управления и мониторинга
- редактирование имен датчиков в Web-интерфейсе
- управление URL командами (HTTP GET запросы)
- сбор показаний по сети в формате JSON
- обновление прошивки пользователем по сети
- доступ к Web-странице управления и командному интерфейсу защищен паролем
- Сервис удаленного управления и сбора показаний датчиков [Ke-Облако](#)

3.2 Физические характеристики

Габариты:

Длина	.....	90 мм
Ширина	.....	36 мм
Высота	.....	58 мм
Масса	.....	0.06 кг

3.3 Условия эксплуатации

Помещения	.....	Закрытые взрывобезопасные помещения или шкафы электрооборудования без агрессивных паров и газов
Температура окружающего воздуха	.....	0 до +65 °С
Относительная влажность воздуха	.....	Не более 75% (25 °С) без конденсации влаги
Атмосферное давление	.....	84 - 107 кПа



Если модуль транспортировался или эксплуатировался при температуре ниже 3°С а затем был перенесен в помещение с нормальной (комнатной) температурой, перед его включением рекомендуется выдержка в новых климатических условиях не менее 1 часа во избежание потенциального замыкания от конденсирующейся влаги.

3.4 Аппаратные ресурсы

Ethernet интерфейс (10/100 Mbps)	.....	1 шт
Шина 1-Wire	.....	1 шт
Кол-во поддерживаемых датчиков DS18B20	.....	10 шт

3.5 Возможности управления и интерфейсы

- встроенный Web-сервер для управления и мониторинга
- открытый API - набор команд управления высокого уровня (КЕ – команды и Ке-сообщения)
- возможность управления Ке-командами через различные интерфейсы:
 - TCP сервер
 - URL (HTTP GET запросы)
 - [Ке-Облако](#)
- сбор показаний датчиков по сети в формате JSON
- управление URL командами (HTTP GET запросы)
- Сервис удаленного управления и сбора показаний датчиков [Ке-Облако](#)

3.6 Настройки по умолчанию

DHCP	.....	выключен
NetBIOS Name	.....	Laurent-2T
IP адрес	.....	192.168.0.101
Основной шлюз (Default GateWay)	.....	192.168.0.1
Маска подсети (Subnet Mask)	.....	255.255.255.0
Командный TCP порт (сервер)	.....	2424
TCP порт для доступа к встроенной Web странице	.....	80
Пароль/логин для доступа к Web-интерфейсу управления	.....	Логин: admin Пароль: Laurent
Пароль для разблокировки доступа к интерфейсам управления	.....	Laurent

3.7 Электрические характеристики

Питание:

Напряжение питания модуля
(постоянное напряжение) 8 - 28 В

Типовой ток потребления:

Потребляемый ток при напряжении
питания 12 В (датчики температуры не
подключены) 0.1 А

3.8 Гарантии производителя

1. Изготовитель (*KernelChip*) гарантирует соответствие модуля Laurent-2Т требованиям конструкторской документации и представленных в данном документе спецификаций в течение указанного гарантийного срока при соблюдении потребителем условий транспортировки, хранения, монтажа и эксплуатации
2. Гарантийный срок - 1 год от даты продажи

4. Назначение выводов

Аппаратные ресурсы модуля и служебные линии (питание, земля) доступны на колодке клеммных разъемов расположенной по краям платы.

4.1 Клеммники

Название клеммных контактов (клеммников) в явном виде присутствует на лицевой стороне платы модуля.

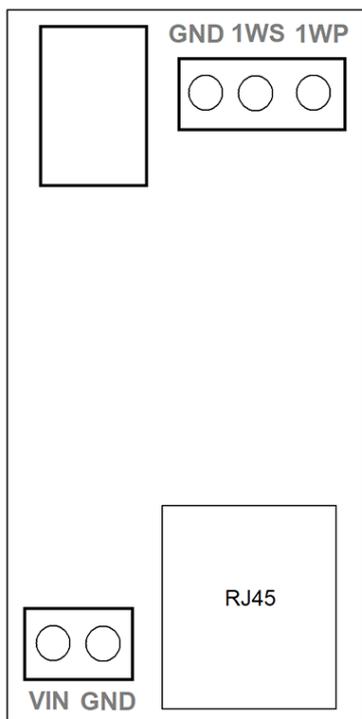


Рис. Расположение и наименование клеммных разъемов модуля Laurent-2T

Подробное описание контактов модуля приведено в таблице ниже.

Обозначение клеммы	Вход / Выход	Описание
GND	–	Земля (общий провод схемы). “Минус” источника питания для модуля.
Vin	IN	Вход питания для модуля, внешнее питающее постоянное напряжение величиной +8-28 В (“плюс”)
1WS	–	Сигнальная линия шины 1-Wire (линия данных датчика температуры DS18B20)
1WP	OUT	Управляемое питание датчиков на шине 1-Wire, +5 В

5. Аппаратные ресурсы

В составе модуля Laurent-2T имеется набор аппаратных ресурсов, позволяющих реализовывать различные управляющие и следящие системы. Некоторые ресурсы являются служебными / вспомогательными, но тем не менее описаны в этом разделе.

5.1 Шина 1-Wire

В модуле реализована поддержка одной шины 1-Wire. Отличительной особенностью реализации поддержки шины 1-Wire в модуле Laurent-2T является:

1. Независимое управляемое питание шины
2. Аппаратная система подавления помех
3. Аппаратная система защиты линий модуля от высоковольтных просечек и наводок

Благодаря наличию функции управления питанием имеется возможность обесточивать шину по команде. Это позволяет проводить полноценный сброс датчиков в случае их “зависания”.

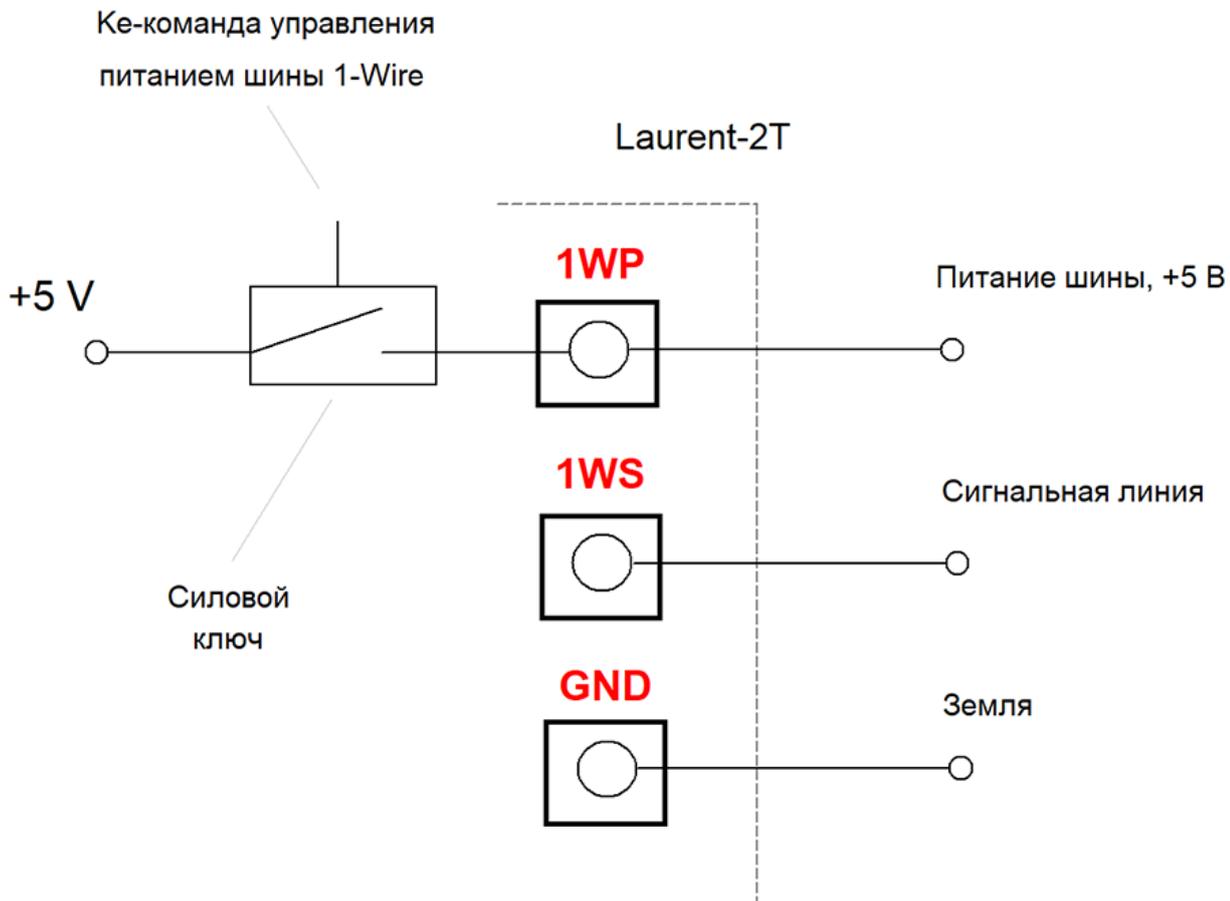


Рис. Принципиальная схема реализации каналов шины 1-Wire в модуле Laurent-2T.

5.2 Датчик температуры DS18B20

К шине 1-Wire можно подключить группу цифровых датчиков температуры класса Dallas DS18B20 в количестве до 10 шт, получать показания температуры каждого датчика и передавать их по сети (Web-интерфейс, JSON, Telnet, [Ке-Облако](#)).

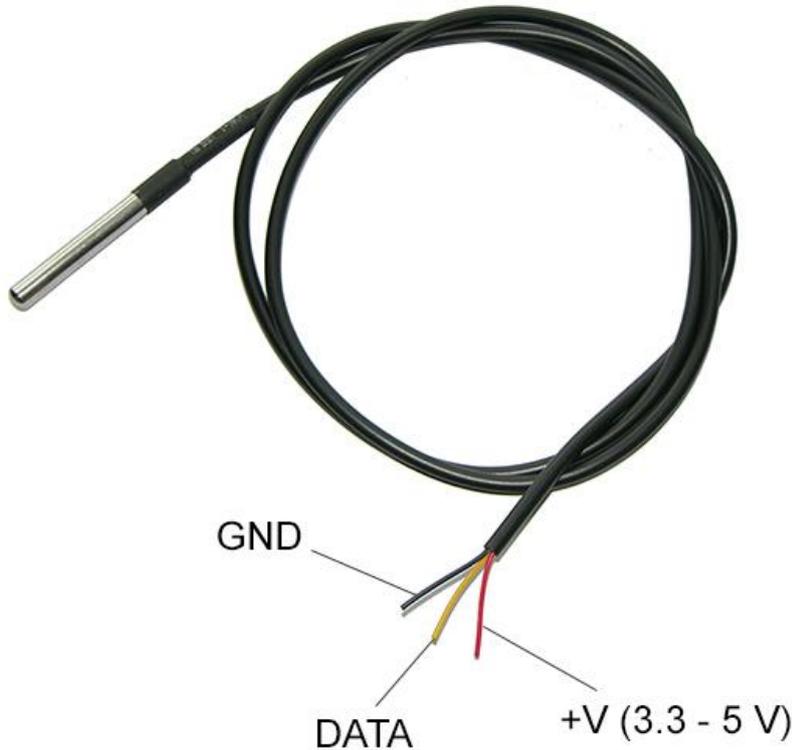


Рис. Типовая конструкция датчика DS18B20 во влагозащищённом металлическом корпусе с кабелем.

Модуль работает с датчиками DS18B20 в трех-проводном режиме (питание, данные, GND). Паразитное питание не поддерживается.

Модуль работает с датчиками DS18B20 настроенными в 12-битный режим (заводская настройка по умолчанию). Датчики с разрешением 9, 10 и 11 бит пока не поддерживаются.

До 10 шт датчиков
температуры DS18B20

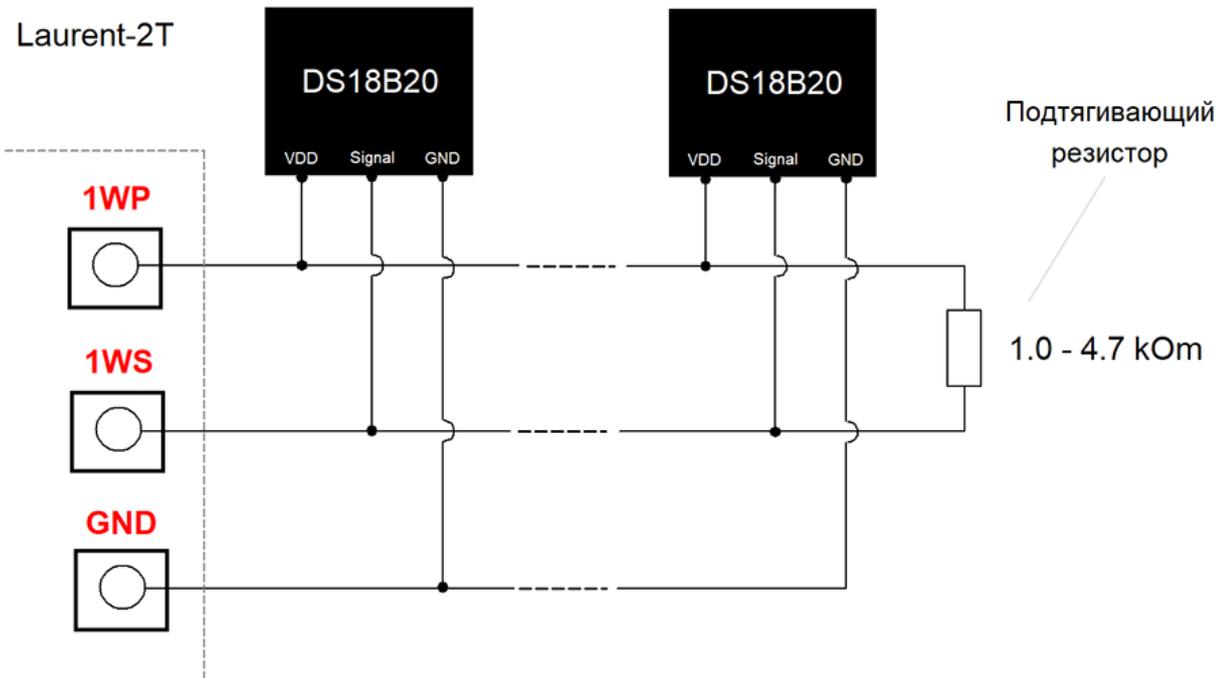


Рис. Типовая Схема подключения датчиков DS18B20 к каналу шины 1-Wire модуля Laurent-2T. Величина сопротивления подтягивающего резистора зависит от длины шины (чем больше длина трассы – тем меньше сопротивление), ее топологии, кол-ва датчиков на шине и т.д.

5.3 Аппаратный сброс модуля

Для аппаратного сброса настроек, сохраненных в энергонезависимой памяти модуля, предназначен специальный джампер (перемычка). На этапе старта платы единожды производится проверка состояния джампера *Clean*. Если джампер не установлен – выполняется сброс сохраненных настроек в значения по умолчанию (заводские настройки) включая сетевые настройки.



Рис. Джампер сброса настроек *Clean* модуля Laurent-2T.

Возможность аппаратного сброса модуля может потребоваться в случае неверно указанного IP адреса, при которых модуль становится не доступным по сети.

Алгоритм действий для сброса аппаратных настроек с помощью джампера сброса:

- Отключить модуль от питания
- Удалить джампер *Clean*
- Подать питание
- В течение 2-3 секунд будет “моргать” светодиод *Boot*
- Далее, начнётся процесс стирания настроек, сопровождаемый частым миганием светодиода *Stat* в течение 2-3 секунд
- По окончании процедуры стирания светодиод *Stat* начнет мигать в штатном режиме с частотой 0.5 Гц
- После этого следует установить джампер обратно

5.4 Индикационные светодиоды

Для индикации работы внутреннего программного обеспечения модуля и некоторого аппаратного функционала предусмотрены индикационные светодиоды.

Светодиод *STAT* индицирует состояние работы внутреннего программного обеспечения модуля. Возможны следующие состояния (режимы работы) индикационного светодиода *STAT*:

Состояние светодиода <i>STAT</i>	Описание
Мигает с частотой 0.5 Гц	Внутренне программное обеспечение работает успешно
Часто мигает	Идет процесс стирания настроек в энергонезависимой памяти. Процесс должен длиться не более 2-3 сек
Горит постоянно и не мигает	Модуль не исправен или возникла критическая ошибка в процессе выполнения программы
Погашен (не горит)	Модуль не исправен или на модуль не подано питание с необходимыми характеристиками

Светодиод *BOOT* индицирует состояние работы первичного загрузочного модуля выполняющего операции по обновлению внутреннего программного обеспечения:

Состояние светодиода <i>BOOT</i>	Описание
Погашен (не горит)	Штатное, нормальное состояние – первичный загрузчик находится в “спящем режиме”.
Мигает с частотой ~1-2 Гц	Первичный загрузчик активен (получил управление) и либо ожидает поступление нового образа внутреннего программного обеспечения (“прошивка”) либо проводит процедуру обновления прошивки

6. Интерфейсы и возможности управления

В составе модуля Laurent-2Т имеется различные интерфейсы и функционал с помощью которых можно взаимодействовать с модулем, управлять им, обмениваться данными и даже программировать реакции на определенные события, которые будут выполняться и обрабатываться автоматически без участия внешнего сервера / компьютера.

Интерфейсы	Краткое описание
Web интерфейс	Визуализированный интерфейс управления и мониторинга состояния ресурсов модуля в режиме реального времени через Web браузер
Ke-команды	Набор текстовых команд управления (открытый API) позволяющих производить полноценное управление и контроль над модулем. Незаменимы в случае написания специализированного софта управления или интеграции поддержки модуля в других программных продуктах, например, 1С, программах управления СКУД и т.д.
Ke-сообщения	Набор текстовых сообщений с информацией о состояниях аппаратных ресурсов или произошедших событиях.
TCP сервер	Основной командный интерфейс при работе с модулем по сети. По умолчанию, доступен на TCP порту 2424. Используется для взаимодействия с модулем Ke-командами / выдачи Ke-сообщений.
URL команды	Удобный вариант управления модулем Ke-командами через HTTP в виде URL ссылок (HTTP GET запросов)
JSON	Возможность сбора показаний всех датчиков и аппаратных ресурсов модуля по сети в формате JSON
Ke-Облако	Технология Ke-Облако позволяет удаленно взаимодействовать (получать показания датчиков, передавать команды управления) с модулями <i>KernelChip</i> даже если у модуля нет “белого” внешнего IP и прямой доступ к нему из глобальной сети отсутствует (находится за NAT).

6.1 Web-интерфейс

Модули Laurent-2T содержат в себе встроенный WEB интерфейс управления позволяющий настраивать модуль, а также управлять всеми аппаратными ресурсами в режиме реального времени.

Протокол: TCP/IP (только Ethernet проводное соединение)

Интерфейс: HTTP TCP WEB сервер

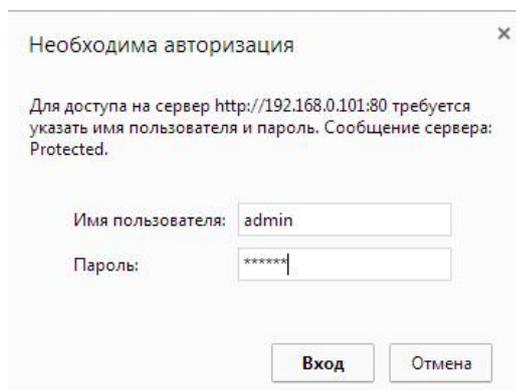
TCP порт сервера: 80 (по умолчанию)

Рекомендуемый браузер Google Chrome

Для доступа к web-интерфейсу, откройте web браузер. Введите в адресной строке адрес <http://192.168.0.101> (IP по умолчанию). Нажмите ссылку для входа. Доступ к интерфейсу защищен паролем. По умолчанию:

логин: *admin*
пароль: *Laurent*

Введите логин/пароль и нажмите кнопку ОК.



Визуально система управления выглядит, так как на рисунке ниже.

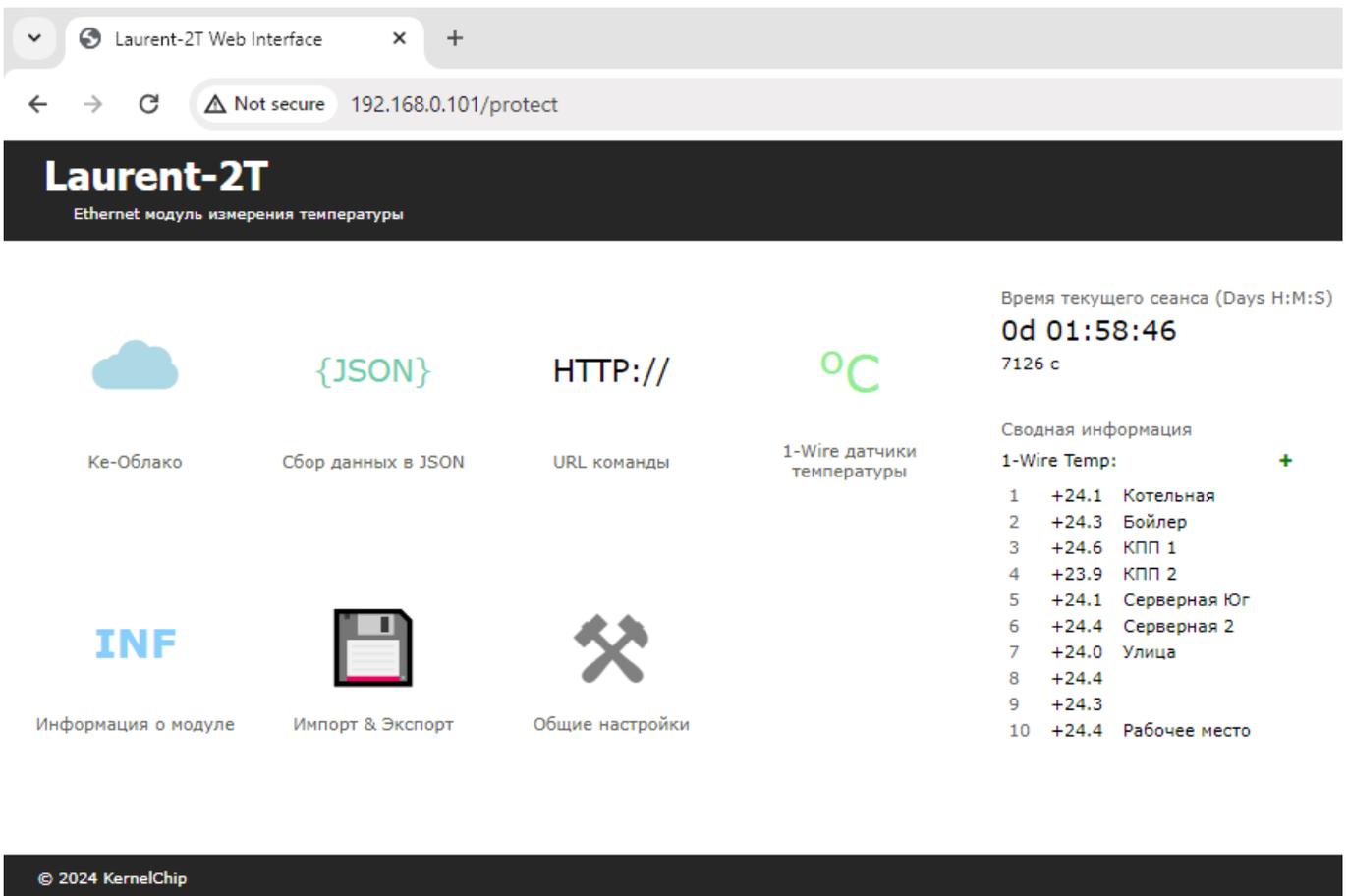


Рис. Web-интерфейс управления Laurent-112D, главная панель.

В центральной части интерфейса представлены разделы (в виде иконок) описывающие основные возможности и функционал модуля такие как электромагнитные реле, входные и выходные линии и т.д.

В верхней правой части интерфейса отображается время текущего сеанса – время с момента старта модуля (после подачи питания или программного сброса).

Время текущего сеанса (Days H:M:S)
0d 00:30:23
 1823 c

Сводная информация

1-Wire Temp: +

1	+24.1	Котельная
2	+24.3	Бойлер
3	+24.6	КПП 1
4	+23.9	КПП 2
5	+24.1	Серверная Юг
6	+24.4	Серверная 2
7	+24.0	Улица
8	+24.4	
9	+24.3	
10	+24.4	Рабочее место

В нижем правом углу интерфейса в компактной форме показаны текущие значения и состояния различных аппаратных ресурсов, датчиков, переменных. Это позволяет всегда “держать перед глазами” все элементы управления и их состояния на какой бы вкладке или странице мы не находились.

6.2 Ке-команды

Помимо управления модулем через встроенный Web-интерфейс, Laurent-2T поддерживает набор текстовых команд управления называемых Ке-командами (открытый API), которыми можно управлять модулем через различные интерфейсы. Идеология Ке-команд похожа на AT-команды для GSM модемов.

Например, команда ниже запрашивает кол-во обнаруженных датчиков DS18B20:

```
$KE, TMP, GET, NUM
```

а для смены адреса дефолтного шлюза (сетевые настройки модуля) можно воспользоваться командой:

```
$KE, GTW, SET, 192.168.0.12
```

Сформированная текстовая команда отправляется по тому или иному порту (интерфейсу), процессор модуля декодирует ее, выполняет необходимую операцию и отправляет обратно ответ в текстовом формате о статусе выполненной задачи или другую необходимую информацию, специфичную для конкретной команды.

Для защиты модуля от несанкционированного управления в нем реализована система контроля доступа с помощью пароля. Модуль не выполняет команды управления до тех пор, пока не будет введен корректный пароль.

Любая KE команда, отсылаемая модулю, должна начинаться с символов '\$KE'. Также все команды должны заканчиваться символом возврата каретки <CR> и символом перехода на новую строку <LF> (в шестнадцатеричном формате эти символы имеют коды 0x0D и 0x0A соответственно).

```
$KE,Команда<CR><LF>
```

Ответы модуля на команды, а также отдельные информационные блоки выдаваемые модулем всегда начинаются с символа '#' (шестнадцатеричный код 0x23) и заканчиваются символами возврата каретки <CR> и перехода на новую строку <LF>.

```
#Ответ модуля<CR><LF>
```

Далее по тексту документа символы <CR><LF>, которыми должна заканчиваться любая команда модулю и любой ответ выдаваемый модулем, опускаются.

В том случае, если, синтаксис команды, отправленной модулю, не является верным, модуль выдает сообщение об ошибке:

```
#ERR
```

Благодаря открытому командному интерфейсу имеется возможность разработки и написания программы управления модулем на любом языке программирования, поддерживающим механизм сокетов (для работы по TCP). Так же возможно написание различных модулей и плагинов для поддержки работы с Laurent-2T в сторонних программных продуктах. Подробное описание команд управления доступно в отдельном документе "*Ethernet модуль Laurent-2T. Ке-команды управления*".

Рассмотрим пример удаленного взаимодействия с модулем по сети с помощью Ke-команд с использованием программы *putty*. Для соединения с модулем Laurent-2T необходимо запустить программу, указать тип соединения RAW, текущий IP адрес модуля (по умолчанию 192.168.0.101) и командный TCP порт сервера (по умолчанию 2424).

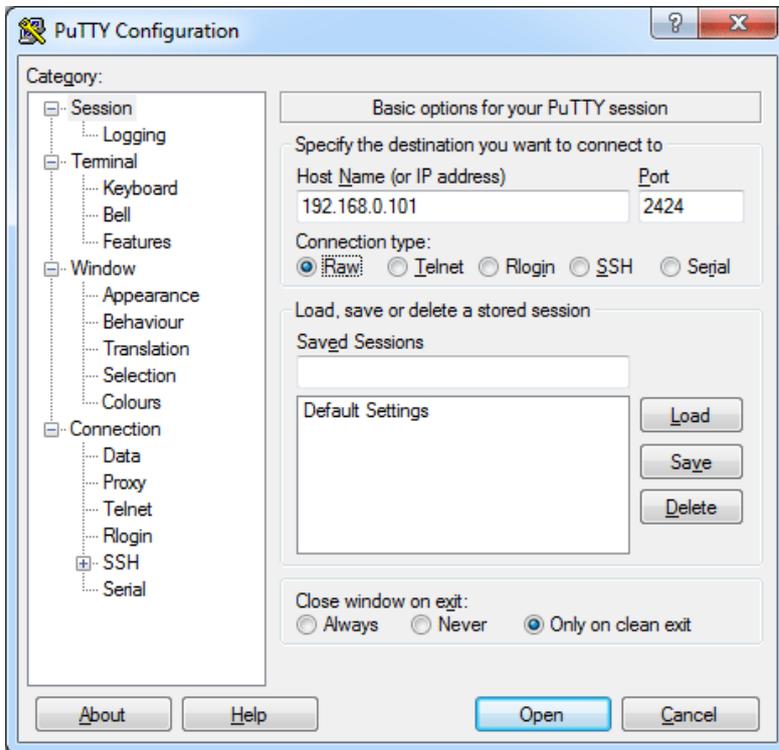


Рис. Установка соединения с модулем через программу *putty*

Нажимаем на кнопку “*Open*”. Если соединение установлено, появится терминальное окно, в которое нужно набирать команды управления. Для отправки набранной команды следует нажать на клавишу *Enter* (*putty* автоматически дополнит строку с командой символами возврата каретки и перехода на новую строку 0D 0A).

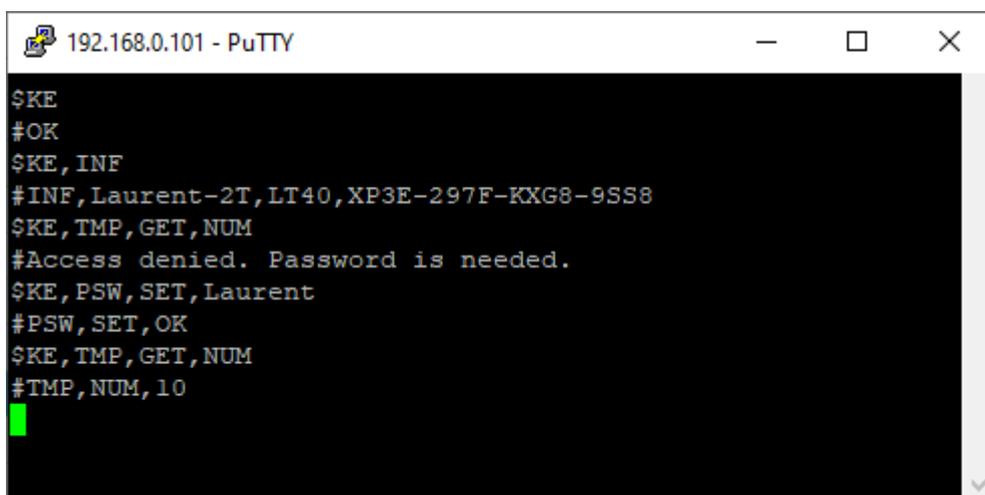


Рис. Обмен Ke-командами через терминал *putty*

В данном примере сначала подается команда *\$KE* – проверка связи. В ответ на нее модуль возвращает #OK. Далее идет запрос версии прошивки и серийного номера (команда *\$KE,INF*). Пробуем узнать кол-во датчиков на шине с помощью команды *\$KE,TMP,GET,NUM* однако модуль возвращает предупреждение о том что доступ к интерфейсу заблокирован (не указан пароль).

Только несколько информационных команд обрабатываются модулем без предварительного ввода пароля. Вводим пароль с помощью команды *\$KE,PSW,SET*. Пароль принят и теперь можно управлять аппаратными ресурсами модуля.

6.3 Ке-сообщения

Модуль поддерживает набор текстовых сообщений с информацией о состояниях аппаратных ресурсов или произошедших событиях (Ке-сообщения). Генерация конкретных сообщений может быть гибко настроена в необходимые порты.

Общий синтаксис Ке-сообщений модуля Laurent-2T:

```
#M, <MsgName>, <Parameter_1>, ..., <Parameter_N>
```

Параметры:

MsgName – имя Ке-сообщения, например “TIME”

Parameter 1-N – Параметры (информационные поля) конкретного Ке-сообщения.

Ке-сообщения разделяются на две группы:

ON_EVENT – Сообщения “По событию”. Выдаются в порт при возникновении определенных событий

ON_TIME – Сообщения “По времени”. Выдаются автоматически с заданной частотой (по умолчанию – 1 Гц).

Список Ке-сообщений:

Имя	Тип	Описание
TIME	ON_TIME	Время (с момента старта)
1WT	ON_TIME	Показания датчиков температуры 1-Wire

Настройка выдачи сообщений может быть произведена в Web интерфейсе:

Сообщения

Настройка и управление выдачей информационных сообщений.

ID	Сообщение	Тип	Настройка по портам	Описание
1	TIME	ON_TIME	<input type="checkbox"/> TCP Сервер	Время (с момента старта)
2	1WT	ON_TIME	<input checked="" type="checkbox"/> TCP Сервер	Показания датчиков температуры 1-Wire

Рис. Настройка выдачи Ке-сообщений в Web-интерфейсе модуля Laurent-2T

6.4 TSP сервер

Основным сетевым интерфейсом для управления модулем Ке-командами является TSP сервер, по умолчанию ожидающий подключений клиентов на TSP порту 2424. В один момент времени к TSP серверу модуля может быть подключен только один клиент. Номер TSP порта сервера может быть изменен с помощью Ке команд или Web-интерфейса.

<i>Протокол:</i>	TSP/IP
<i>Интерфейс:</i>	TSP сервер
<i>Формат данных</i>	Ке-команды и Ке-сообщения
<i>Как организуется соединение с модулем?</i>	Модуль ожидает подключений от внешнего TSP клиента
<i>TSP порт сервера:</i>	2424 (по умолчанию)
<i>Длительность сеанса:</i>	Без ограничений
<i>Кол-во подключенных клиентов</i>	1

6.5 URL команды

Модуль поддерживает возможность управления URL командами (HTTP GET запрос). Управление производится обращением к определенной HTTP странице с различными параметрами, определяющими действие, которое нужно выполнить. Синтаксис URL команд основан на Ке-командах.

Например, если выполнить запрос как показано ниже, то можно узнать сколько сейчас обнаружено датчиков на шине 1-Wire:

<http://192.168.0.101/cmd.cgi?psw=Laurent&cmd=TMP,GET,NUM>



Рис. Пример использования URL команд

Общий синтаксис URL команд:

`http://адрес_модуля/cmd.cgi?psw=<Пароль_Модуля>&cmd=<Ке_Команда>`

где:

- | | | |
|----------------------|---|---|
| <i>Пароль_Модуля</i> | – | Текущий пароль модуля (используемый для входа в Web интерфейс и разблокировки командного интерфейса). По умолчанию – <i>Laurent</i> |
| <i>Ке_Команда</i> | – | Ке-команда без первых четырех символов “\$KE,”. Например, если необходимо выполнить команду <i>\$KE,TMP,GET,NUM</i> следует в данном поле использовать <i>TMP,GET,NUM</i> |

В ответ на запрос модуль выдает сообщение о статусе выполнения запрошенной команды:

- | | | |
|------------------------|---|-----------------------------------|
| <i>#Wrong password</i> | – | Пароль модуля указан некорректно |
| <i>#Access denied</i> | – | Пароль модуля не задан |
| <i>#ERR</i> | – | Некорректный синтаксис Ке-команды |

В противном случае формат ответа на URL запрос будет полностью соответствовать ответу для конкретной Ке-команды.

Обработка и синтаксис URL команды зависят от того в каком состоянии находится система безопасности модуля (см. Рисунок ниже – Web-интерфейс, раздел настройки):

Безопасность

Настройки связанные с режимами доступа к модулю и его защите от несанкционированного использования.

Режим "безопасности" модуля (команда \$KE,SEC).

Пароль модуля:

Возможны два варианта:

1. Режим безопасности Включен (“галочка” установлена). В этом случае необходимо в составе URL команды передать текущий пароль модуля. Например, если текущий пароль модуля *Laurent* (по умолчанию) то URL команду необходимо дополнить ключом *psw*:

<http://192.168.0.101/cmd.cgi?psw=Laurent&cmd=TMP,GET,NUM>

2. Если режим безопасности выключен – URL команда может и не содержать пароля, т.к. его проверка в этом случае будет проигнорирована. В этом случае достаточно команды вида:

<http://192.168.0.101/cmd.cgi?cmd=TMP,GET,NUM>

6.6 Сбор данных в JSON

Модуль Laurent-2T поддерживает возможность выдачи сводной информации о состоянии всех аппаратных ресурсов, показаниях датчиков и настройках в режиме реального времени в формате JSON.

Общий синтаксис URL запроса для получения данных в JSON формате:

```
http://<IP адрес модуля>/<имя json файла>[?psw=<Пароль модуля>]
```

где опциональный параметр *psw* следует использовать в том случае, если у модуля включен режим безопасности (без указания пароля данные не выдаются).

JSON: Аппаратные ресурсы

Назначение:	Текущее состояние аппаратных ресурсов (реле, дискретные линии и т.д.) и показания датчиков
Имя файла:	json_sensor.cgi
Пример (IP и пароль по умолчанию, режим безопасности включен):	http://192.168.0.101/json_sensor.cgi?psw=Laurent

Например, у модуля с IP = 192.168.0.101 и паролем по умолчанию, на некоторый момент времени были следующие состояния / показания датчиков:



Данные в форме JSON очень удобны для автоматизированного получения и обработки в скриптовых языках программирования.

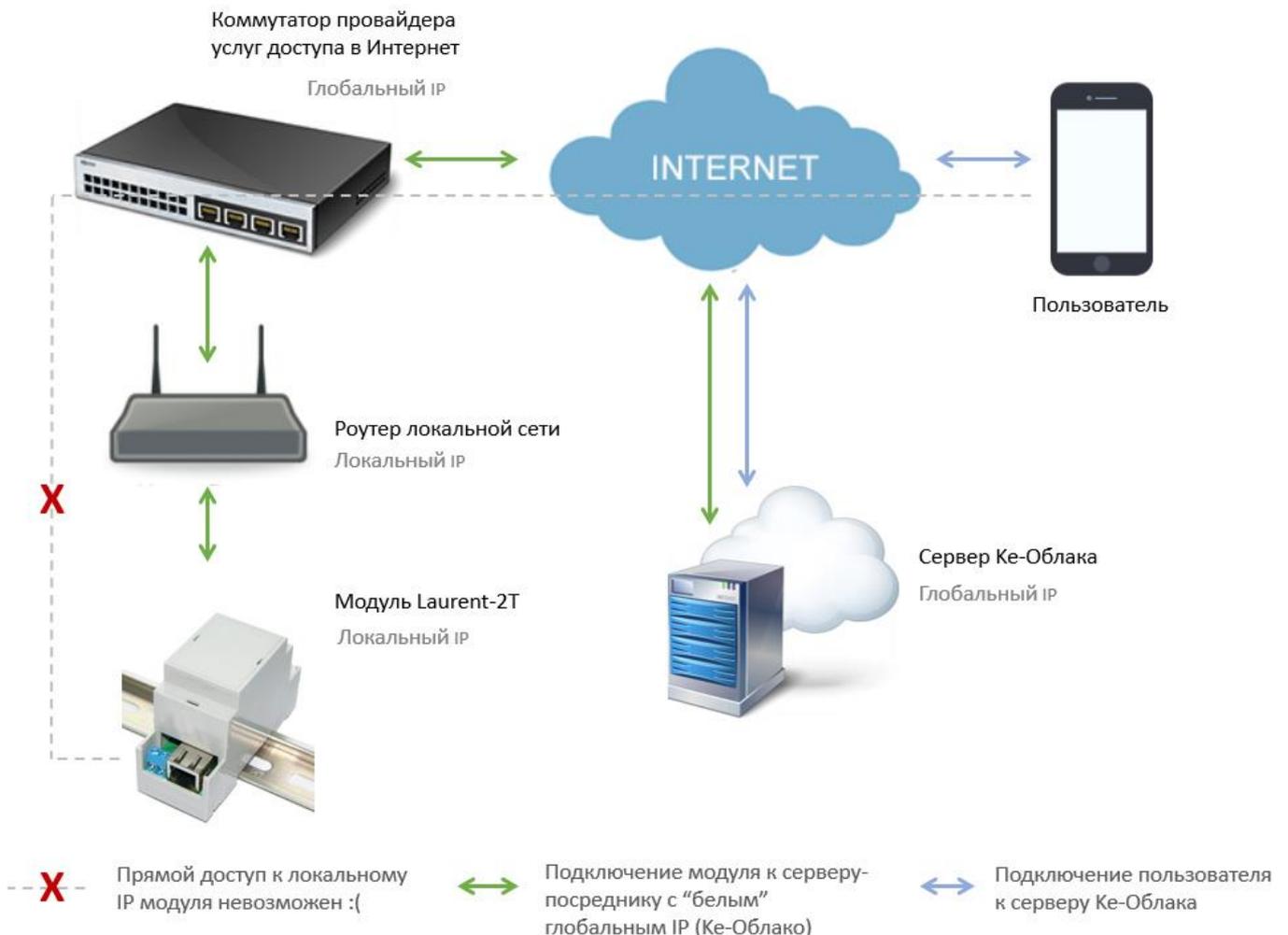
6.7 Сервис Ке-Облако

6.7.1 Введение

Технология Ке-Облако позволяет удаленно взаимодействовать (получать показания датчиков, передавать команды управления) с модулями *KernelChip* даже если у модуля нет “белого” внешнего IP и прямой доступ к нему из глобальной сети отсутствует (находится за NAT).

При использовании Ке-Облака нет необходимости в том, чтобы покупать / выделять на каждый модуль персональный "белый" статический IP, заниматься "пробросом" TCP портов на роутере, решать вопросы безопасности и т.д. Достаточно только подключить модуль к локальной сети, которая имеет выход в Интернет и активировать функцию Ке-Облака.

Модуль будет автоматически подключаться к серверу-посреднику (сервер Ке-Облака) с известным общедоступным IP с заданным периодом. Во время каждого сеанса связи модуль передает в Облако показания датчиков, а также получает команды управления (например, на включение реле).



Теперь для того, чтобы посмотреть данные модуля или передать ему команды нет нужды подключаться к нему напрямую. Достаточно зайти в WEB интерфейс Ке-Облака (<https://kecloud.ru>). В нем представлена информация о текущих показаниях всех датчиков. Так же имеется возможность построить график конкретного датчика или отправить Ке-команды модулю для выполнения.

История показаний датчиков хранится на сервере с возможностью удобного просмотра и визуализации в WEB интерфейсе в виде графиков или скачивания на РС для дополнительного анализа и обработки.

Помимо WEB интерфейса, Ке-Облако предоставляет возможность использовать API позволяющий интегрировать управление модулями через Ке-Облако в ваш софт / программный продукт используя HTTPS GET/POST запросы.

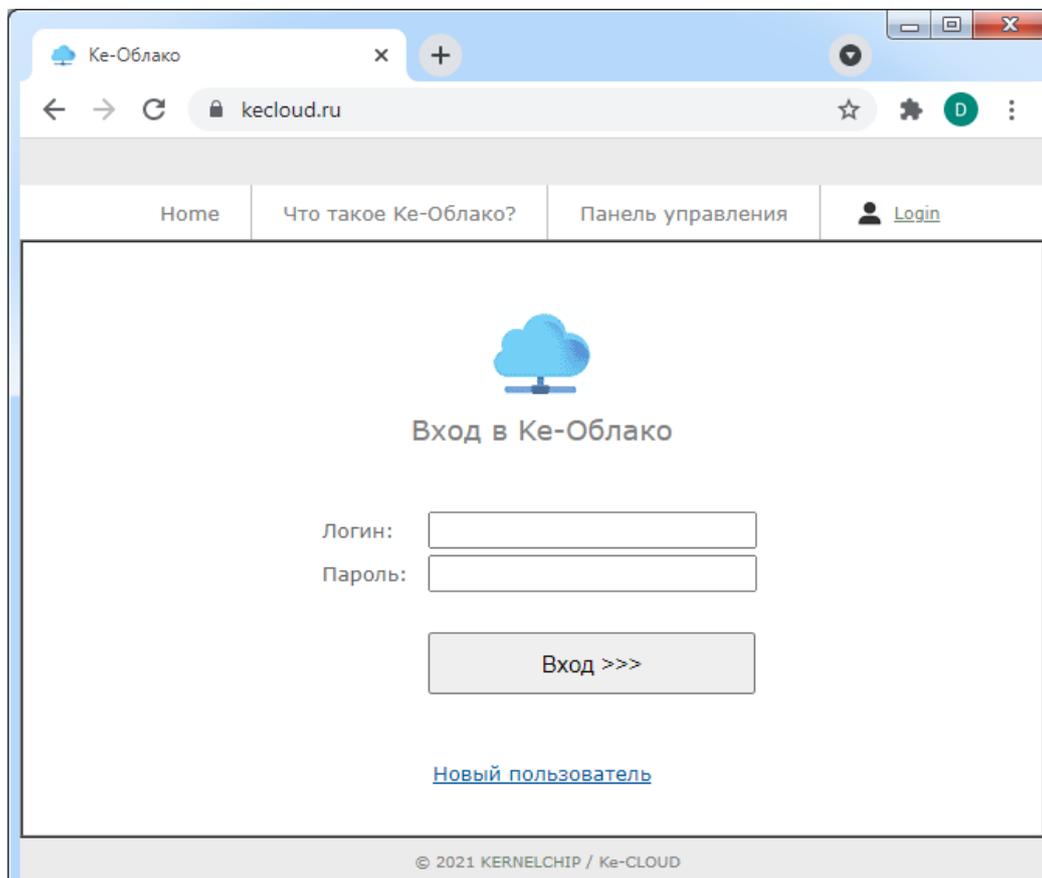
6.7.2 Требования

Для работы функциональности Ке-Облака необходимо следующее оборудование / инфраструктура:

1. Модуль Laurent-2Т
2. Версия прошивки (LT40 или последующая более старшая версия)
3. Локальная сеть с выходом во внешнюю глобальную сеть Интернет

6.7.3 Пример настройки

Заходим по адресу WEB сервиса Ке-облака: <https://kecloud.ru>



Для работы в Облаке необходимо создать аккаунт. Нажимаем на ссылку “Новый Пользователь”.

Заполняем поля регистрационной формы. Важно указать действующий адрес электронной почты – это единственный канал связи с вами в случае необходимости восстановления пароля или решения других вопросов.

Home	Что такое Ке-Облако?	Панель управления	 Login
------	----------------------	-------------------	---

Создаем новый аккаунт Ке-Облако

Фамилия:

Представьтесь, пожалуйста.

Имя, отчество:

Представьтесь, пожалуйста.

E-mail:

E-Mail так же будет использоваться как логин для доступа в Ке-Облако

Пароль:

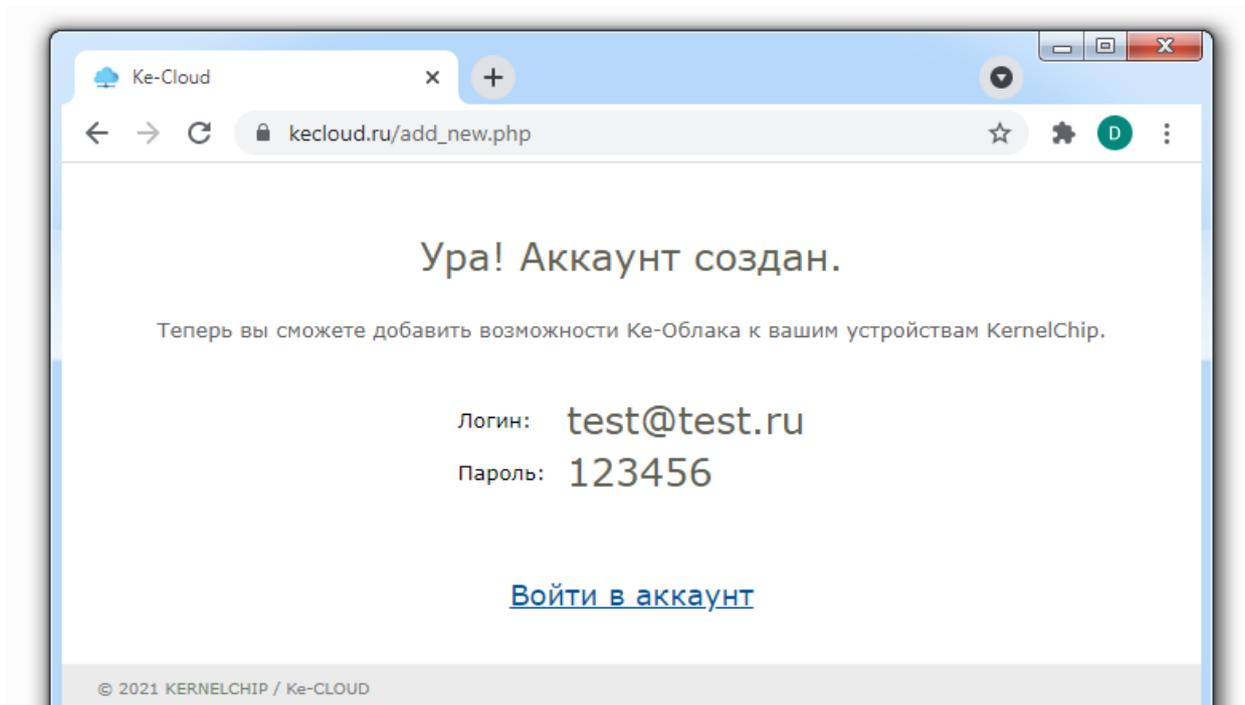
Придумайте, пожалуйста, пароль. Не менее 6 символов: a-z, A-Z, 0-9, !

Временная зона:

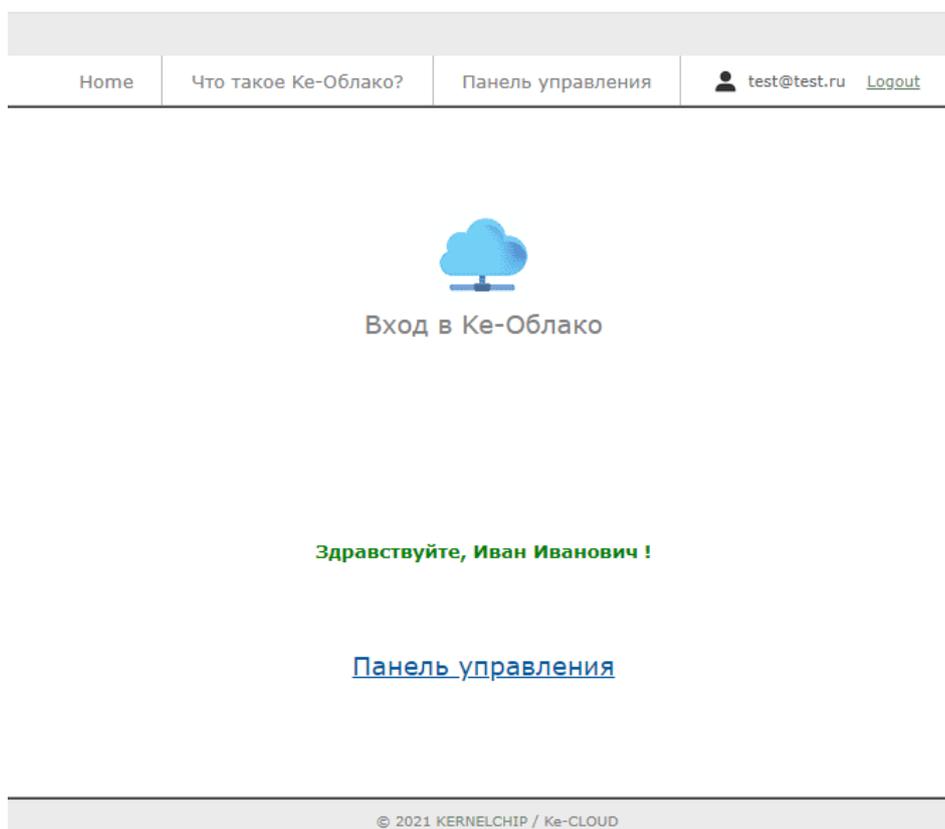
Информация о времени подключения модуля к облаку будет привязана к этой временной зоне.

Число с картинки:

Отлично! Вы только что зарегистрировались в сервисе Ке-Облака. Теперь можно авторизоваться, используя только что созданные логин и пароль перейдя по ссылке “*Войти в аккаунт*”.



Отлично! Вы успешно авторизовались и вошли в WEB сервис Ке-Облака. Переходим в панель управления.



Оказавшись в панели управления, увидим сообщение об отсутствии модулей. Необходимо добавить модуль (модули) в систему и привязать его к аккаунту Ке-Облака. Нажимаем на ссылку “Добавить новый модуль”.



Панель управления

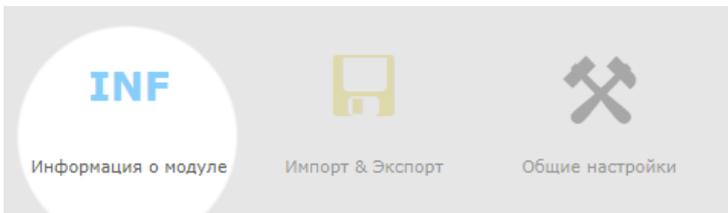
[Добавить новый модуль](#)

Пока нет ни одного модуля :(

© 2021 KERNELCHIP / Ke-CLOUD

Временно обратимся к WEB интерфейсу модуля Laurent-2T который мы хотим подключить к Облаку. В разделе “Информация о модуле” нам потребуются данные о его серийном номере и MAC адресе.

Заходим в WEB интерфейс модуля. По умолчанию, у модуля статический IP адрес 192.168.0.101 (логин: admin / пароль: Laurent). Секция “Информация о модуле”.



[← Главная панель](#)

Информация о модуле

Общая системная информация о модуле: версия внутреннего программного обеспечения, серийный номер, MAC адрес.

Тип модуля
Laurent-2T

Серийный номер
XP3E-297F-KXG8-9SS8

Версия программного обеспечения
LT40

Версия WEB интерфейса
WLT40.0

MAC адрес
00:04:A3:B9:E3:B8

Заполняем поля формы, описывающие новый модуль на WEB странице Облака. Так же добавляем текстовое описание что бы было проще его найти в списке модулей в панели управления. Нажимаем на кнопку “Добавить”.

Добавляем новый модуль

Серийный номер:	<input type="text" value="XP3E-297F-KXG8-9SS8"/>	Серийный номер модуля в формате XXXX-XXXX-XXXX-XXXX
MAC адрес:	<input type="text" value="00:04:A3:B9:E3:B8"/>	MAC адрес модуля в формате XX:XX:XX:XX:XX:XX
Текстовое описание:	<input type="text" value="Измерение температуры"/>	Произвольное описание модуля. Например - 'Котельная' или 'Дача'

Отлично. Модуль добавлен в Облако. Для него сформирован уникальный ключ в виде текстовой строки. Пока можно вернуться в панель управления.

Ура! Модуль добавлен.

SN: XP3E-297F-KXG8-9SS8
MAC: 00:04:A3:B9:E3:B8
Ключ: m2FGHK6aAyBU7U0excdBkIZITdfxtzg3

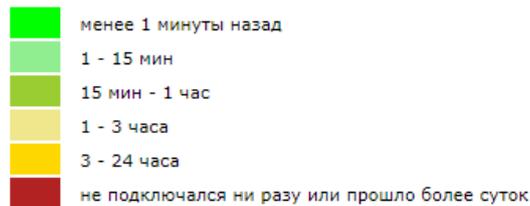
Осталось указать модулю его ключ доступа и он сможет подключиться к Ке-Облаку.

[Вернуться в панель управления](#)

Итак, в панели теперь присутствует информация о модуле, который мы только что добавили. Однако поле “Последнее подключение” пока пустое и красного цвета. Все потому то модуль еще не был настроен на подключение к Облаку и ни разу не выходил на связь.

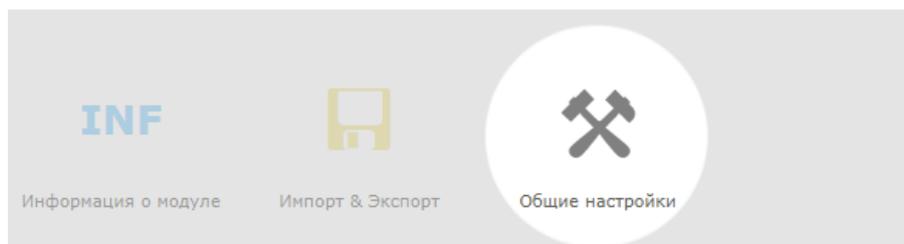
№	5	
Имя	Измерение температуры	
Тип		
Создан	2024.04.16 12:04:50	
SN	XP3E-297F-KXG8-9SS8	▶
MAC	00:04:A3:B9:E3:B8	
Ключ	m2FGHK6aAyBU7U0excdBk1ZITdfxtzg3	
Последнее подключение		

Как давно модуль выходил на связь с Облаком?



Для подключения к Облаку модуль должен находиться в сети, из которой есть выход в глобальную сеть Интернет. Предположим, что есть подсеть 10.56.75.x из которой есть выход “наружу” а так же в ней есть DHCP сервер. Настроим модуль так что бы он получил локальный IP в этой подсети автоматически через DHCP.

Находясь пока в подсети 192.168.0.x (по умолчанию, у модуля статический адрес 192.168.0.101) в WEB интерфейсе модуля заходим в раздел “*Общие Настройки*”.



В разделе “Сетевые настройки модуля” включаем DHCP. Далее, подключаем модуль Laurent-2T физически к подсети 10.56.75.x

Сетевые настройки модуля

Сетевые настройки модуля, номера TCP портов различных интерфейсов.

MAC адрес:	<input type="text" value="00:04:A3:B9:E3:B8"/>	
DHCP:	<input type="button" value="ON"/> ▾	
IP адрес:	<input type="text" value="192.168.0.101"/>	<input type="button" value="Изменить"/>
Маска подсети:	<input type="text" value="255.255.255.0"/>	<input type="button" value="Изменить"/>
Основной шлюз:	<input type="text" value="192.168.0.1"/>	<input type="button" value="Изменить"/>
NetBIOS Name (NBNS):	<input type="text" value="Laurent-2T"/>	<input type="button" value="Изменить"/>
Командный TCP порт:	<input type="text" value="2424"/>	<input type="button" value="Изменить"/>
Web TCP порт:	<input type="text" value="80"/>	<input type="button" value="Изменить"/>

Как узнать какой IP получил модуль через DHCP в новой сети? Для этого удобно воспользоваться NetBIOIS Name который по умолчанию равен “Laurent-2T” (см. Сетевые настройки выше). Можно в командной строке (ОС Windows) выполнить команду:

```
ping Laurent-2T
```

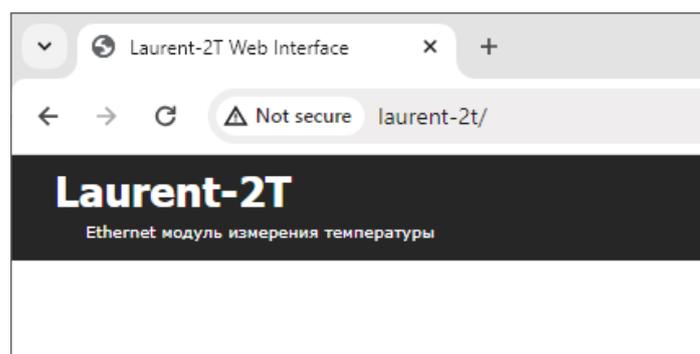
```

C:\> Command Prompt
S:\>ping laurent-2t

Pinging laurent-2t [10.56.75.140] with 32 bytes of data:
Reply from 10.56.75.140: bytes=32 time=2ms TTL=100
Reply from 10.56.75.140: bytes=32 time=1ms TTL=100
Reply from 10.56.75.140: bytes=32 time=1ms TTL=100
Reply from 10.56.75.140: bytes=32 time=1ms TTL=100

Ping statistics for 10.56.75.140:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 1ms, Maximum = 2ms, Average = 1ms
  
```

Модулю был присвоен IP = 10.56.75.140. В WEB интерфейс модуля можно попасть, используя как этот IP в явном виде так и NetBios Name *Laurent-2T*:



В настройках модуля можем увидеть какие сетевые реквизиты он получил по DHCP.

Сетевые настройки модуля

Сетевые настройки модуля, номера TCP портов различных интерфейсов.

MAC адрес:	<input type="text" value="00:04:A3:B9:E3:B8"/>	
DHCP:	<input type="text" value="ON"/>	
IP адрес:	<input type="text" value="10.56.75.140"/>	<input type="button" value="Изменить"/>
Маска подсети:	<input type="text" value="255.255.254.0"/>	<input type="button" value="Изменить"/>
Основной шлюз:	<input type="text" value="10.56.74.1"/>	<input type="button" value="Изменить"/>
NetBIOS Name (NBNS):	<input type="text" value="Laurent-2T"/>	<input type="button" value="Изменить"/>
Командный TCP порт:	<input type="text" value="2424"/>	<input type="button" value="Изменить"/>
Web TCP порт:	<input type="text" value="80"/>	<input type="button" value="Изменить"/>

Альтернативный способ – назначить “в ручную” статический IP адрес (а так же маску и шлюз) необходимой нам подсети.

Вернемся к настройке Ке-Облака. Заходим в соответствующий раздел в главной панели WEB интерфейса модуля Laurent-2T.



Первым делом необходимо указать ключ Облака. С помощью этого идентификатора Облако сможет гарантировано определить, что подключающийся к нему модуль именно “наш”.

Ке-Облако

Безопасное управление модулем через “облако” KernelChip из сети Интернет. Позволяет взаимодействовать с модулем за NAT (когда у модуля нет своего “белого” IP и/или TCP порты не “проброшены” в роутере). Необходимо создать аккаунт и зарегистрировать модуль в [Ке-Облаке](#)

⚙ Настройки

Режим работы:

Период связи: сек

Ключ доступа: **Не указан**

Ключ можно получить создав аккаунт и зарегистрировав модуль на сайте [Ке-Облака](#)

Нажимаем на ссылку “*Ключ доступа*” и в появившееся окно ввода копируем Ключ (текстовая строка длиной 32 символа) из интерфейса Ке-Облака (показано на рисунке ниже). Нажимаем на кнопку “*Сохранить*”.

№	5
Имя	Измерение температуры
Тип	
Создан	2024.04.16 12:04:50
SN	XP3E-297F-KXG8-9SS8
MAC	00:04:A3:B9:E3:B8
Ключ	m2FGHK6aAyBU7U0excdBklZITdfxtzg3

Статус ключа в WEB интерфейсе модуля изменит свое состояние на “*Введен*”. Ключ сохраняется в энергонезависимой памяти.

⚙ Настройки

Режим работы: OFF ▾
 Период связи: 15 ▾ сек
 Ключ доступа: **Введен**

Ключ можно получить создав аккаунт и зарегистрировав модуль на сайте [Ке-Облака](#)

Последним шагом необходимо активировать (включить) функционал Ке-Облака на модуле для чего в выпадающем списке “*Режим работы*” выбираем вариант ON. Теперь модуль с заданным темпом (по умолчанию – раз в 5 секунд) будет пытаться подключиться к Ке-Облаку, авторизоваться на нем используя ключ доступа и в случае успеха передать ему текущие показания датчиков. Забегая вперед, укажем, что от Облака модуль может получить список Ке-команд для выполнения (например, команду на включение реле).

⚙ Настройки

Режим работы: ON ▾
 Период связи: 5 ▾ сек
 Ключ доступа: **Введен**

Ключ можно получить создав аккаунт и зарегистрировав модуль на сайте [Ке-Облака](#)

☁ Статус

Статус: **Успешный сеанс связи с облаком**

Подключения:
 Успешные: 5
 Неудачные: 0

В WEB интерфейсе Облака сразу же отразится факт “свежего” подключения модуля.

№	5	
Имя	Измерение температуры	
Тип	Laurent-2T	
Создан	2024.04.16 12:04:50	
SN	XP3E-297F-KXG8-9SS8	
MAC	00:04:A3:B9:E3:B8	
Ключ	m2FGHK6aAyBU7U0excdBkIZITdfxtzg3	
Последнее подключение	2024.04.16 12:15:20	

Перейдем в секцию текущих показаний модуля. Для этого следует нажать на зеленую стрелочку соответствующего модуля. Появится панель модуля:

← Главная панель

Создан	2024.04.16 12:04:50
Имя	Измерение температуры
Тип	Laurent-2T
SN	XP3E-297F-KXG8-9SS8
MAC	00:04:A3:B9:E3:B8
Ключ	m2FGHK6aAyBU7U0excdBkIZITdfxtzg3
Последнее подключение	2024.04.16 12:15:55
Использование API	Запрещено
API Пароль	
Операции	



Графики



Элементы управления

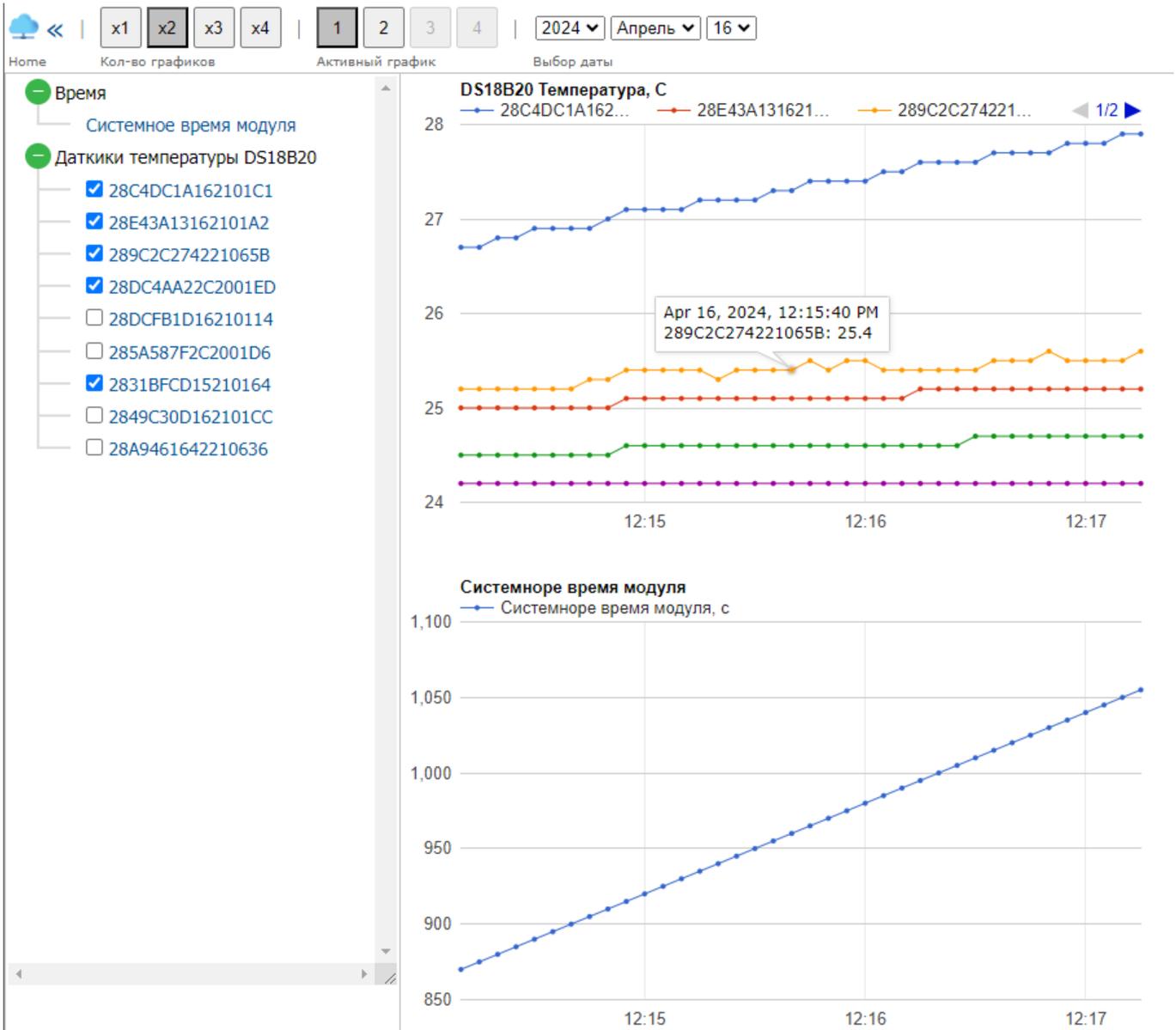


Мгновенные значения



CAT CLOUD
(в разработке)

В секции “Графики” можно построить до 4 графиков и отобразить на них необходимые данные от датчиков модуля за указанный день:



Помимо получения показаний датчиков с модуля, Ке-Облако позволяет отправлять Ке-команды модулю при его подключении к Облаку.

Добавим такую возможность. В разделе “Элементы управления” нажимаем на ссылку “Добавить элемент управления”. Появится окно, в котором нужно задать список Ке-команд (их может быть несколько; каждая на отдельной строке) и назвать удобным образом этот элемент управления. На иллюстрации ниже с помощью Ке-команд $\$KE, TMP, SCAN$ проведем поиск датчиков на шине. Нажимаем на кнопку “Создать”.

Добавить элемент управления ✕

Для того что бы отправить Ке-команды управления на модуль через Облако, например, включить реле, следует создать т.н. ЭЛЕМЕНТ управления. Это набор Ке-команд которые будут отправлены модулю при ближайшем его подключении к Облаку. Команды записываются одна за другой с новой строки, суммарно не более 200 символов.

Текстовое имя:

Список Ке-команд:

В списке элементов управления появился вновь созданный элемент.

№	Имя	Статус	Actions
1	Скан датчиков \$KE, TMP, SCAN API АКА: hnA4pUbfdOlcSxR1		<input type="button" value="Добавить в очередь"/> <input type="button" value="Удалить из очереди"/> <input type="button" value="Удалить команду"/>

Если нажать на кнопку “Добавить в очередь” то данные команды будут добавлены в очередь на отправку модулю при ближайшем его подключении к Облаку.

№	Имя	Статус	Actions
1	Скан датчиков \$KE, TMP, SCAN API АКА: hnA4pUbfdOlcSxR1	Добавлено в очередь на отправку 2024.04.16 12:22:58	<input type="button" value="Добавить в очередь"/> <input type="button" value="Удалить из очереди"/> <input type="button" value="Удалить команду"/>

Как только модуль произведет подключение – данные команды будут отправлены ему на выполнение.

№	Имя	Статус	Actions
1	Скан датчиков \$KE, TMP, SCAN API АКА: hnA4pUbfdOlcSxR1	Отправлено на модуль 2024.04.16 12:23:00	<input type="button" value="Добавить в очередь"/> <input type="button" value="Удалить из очереди"/> <input type="button" value="Удалить команду"/>

При этом в интерфейсе Облака мы сможем увидеть последствия выполнения отправленных команд только при следующем подключении модуля к Облаку (при подключении к серверу модуль сначала передает текущие показания датчиков, затем Облако в ответ может переслать команды управления. На этом текущий сеанс связи заканчивается).

Предусмотрена возможность вызова выполнения элемента управления по URL ссылке без необходимости заходить в общий интерфейс Облака с помощью [API](#).

6.7.4 API Облака

Предусмотрена поддержка API Ке-Облака для интеграторов. Используя HTTPS GET / POST запросы к серверу можно выполнять все типовые операции (получить последние показания; получить показания за указанный день; добавить Ке-команды в очередь на выполнение и т.д.).

API позволит интегрировать управление модулями через Ке-Облако в ваш софт / программный продукт.

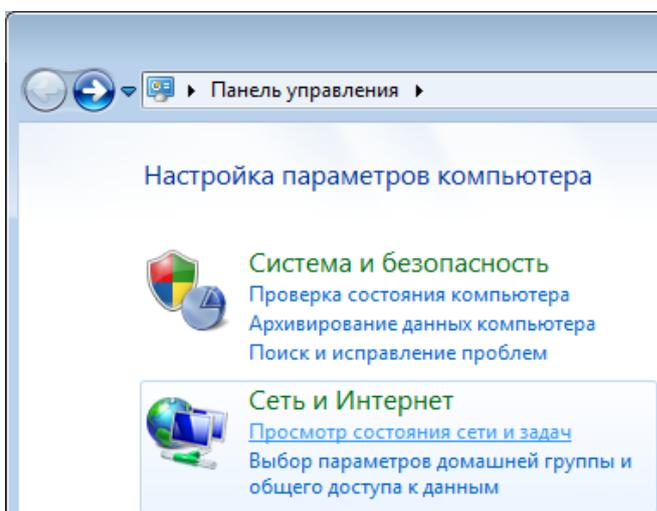
[Документация на API Ке-Облака](#)

7. Подготовка модуля к работе

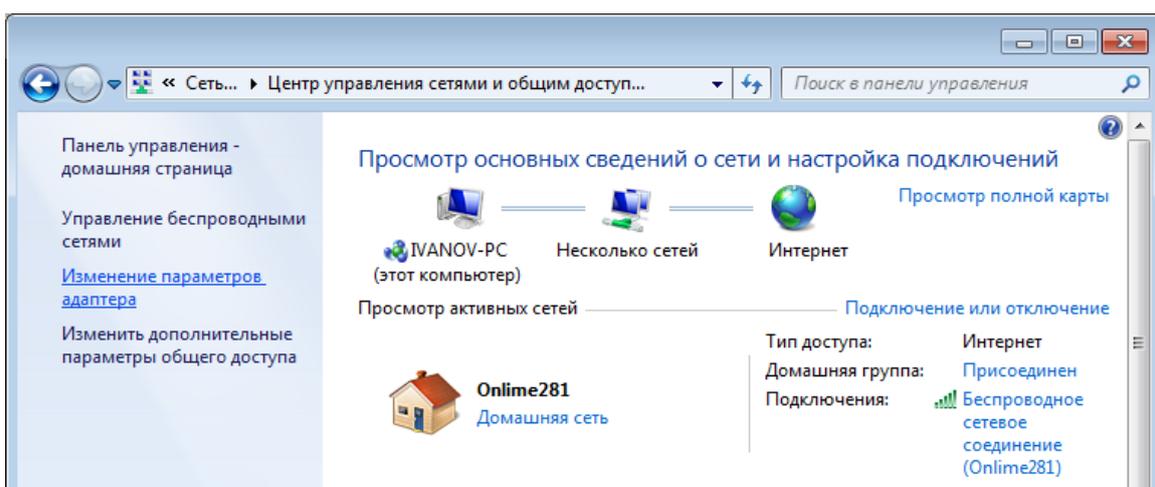
Для того чтобы начать работу с модулем с помощью прямого соединения модуль – компьютер по сети, необходимо произвести ряд подготовительных операций, а именно произвести настройку сетевого соединения.

7.1 Настройка сетевого соединения для Windows

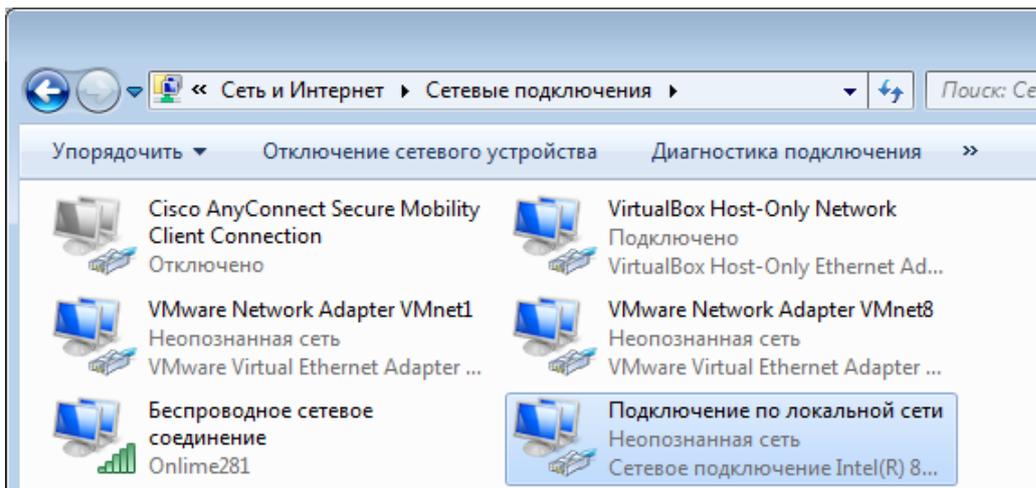
Для начала процесса подключения зайдите в раздел *Пуск → Панель управления*. В разделе *Сеть и Интернет* нажмите ссылку *Просмотр состояния сети и задач*:



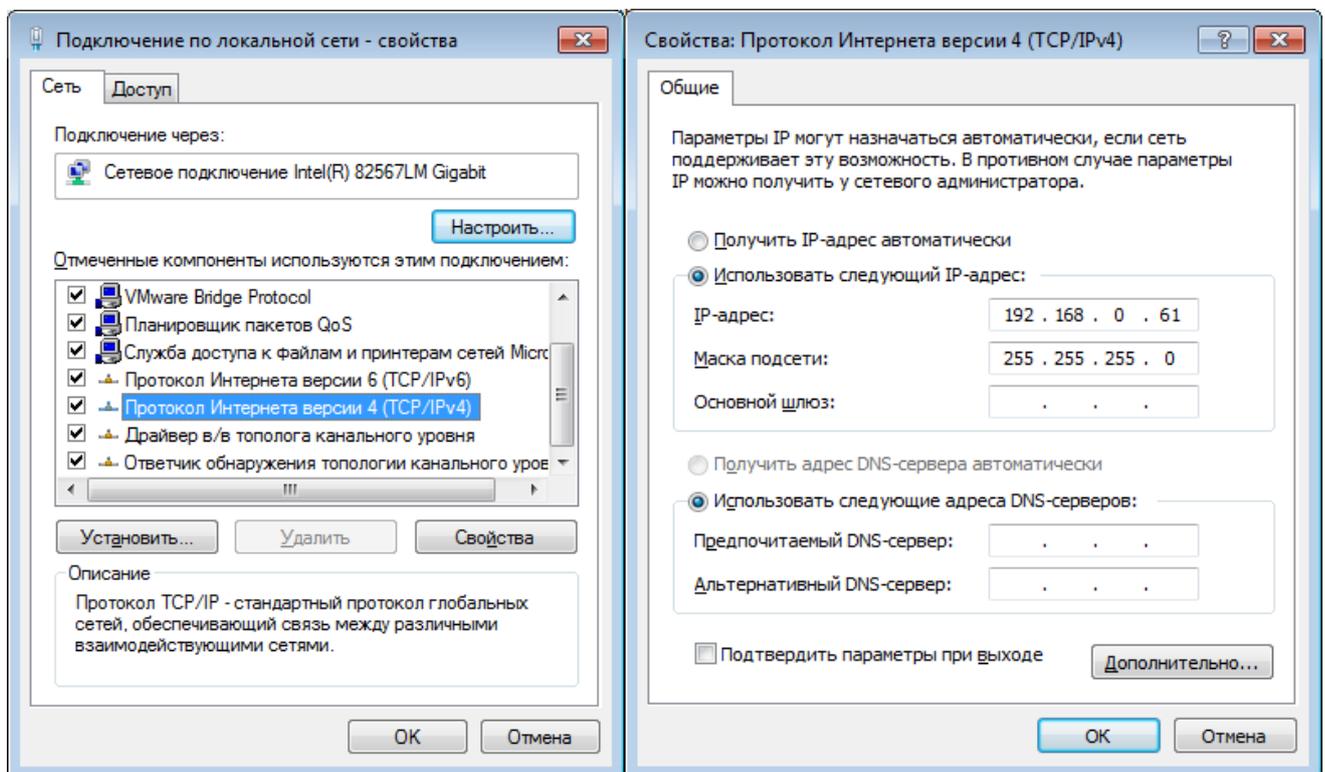
В открывшемся окне на панели слева нажмите ссылку *Изменение параметров адаптеров*:



Нажмите правой кнопкой мыши на иконке сетевого соединения, ассоциированного с той сетевой картой компьютера, к которой вы планируете подключать модуль. Откройте раздел *“Свойства”*.



В появившемся списке выберите раздел “*Протокол Интернета версии 4 (TCP/IPv4)*” и нажмите кнопку “*Свойства*”. Установите флажки и значения IP адресов так как показано на рисунке ниже:



В данном случае IP адрес компьютера установлен как 192.168.0.61 – вы можете установить любой другой адрес, главное, что бы он был в одной подсети с модулем и не совпадал с адресом какого-либо другого устройства, уже подключенного к сети.

Нажмите кнопку “ОК”. На этом подготовительные настройки можно считать законченными.

7.2 Подключение модуля к сети

Далее необходимо соединить модуль и компьютер с помощью сетевого кабеля (витая пара). В случае прямого соединения модуль – компьютер следует использовать cross-кабель. В случае подключения через сетевой коммутатор – можно использовать как cross, так и прямой кабель.

Следующим шагом необходимо подать питающее напряжение (от +8 В до +28 В) на модуль. Для этого следует подключить “+” источника питания к клемме *Vin* а “-” к любой из клемм *GND* (земля) в случае использования клемм. Питающее напряжение можно также подать через установленный на плате разъем для штекерного сетевого источника питания.

В случае успешного запуска модуля, на верхней поверхности платы должен замигать информационный светодиод *STAT* зеленого цвета (частота мигания 0.5 Гц), сигнализируя тем самым об успешном запуске программы модуля.

В работоспособности модуля и успешности установки сетевого соединения можно убедиться с помощью встроенной Web-страницы управления модулем.

8. Правила эксплуатации

Распаковать модуль из упаковки. Убедиться в отсутствии видимых механических повреждений, которые могут возникнуть во время транспортировки модуля. В случае обнаружения таковых сообщить об этом в *KernelChip*. Убедиться в отсутствии посторонних предметов / объектов на плате, способных вызвать короткое замыкание или иное нарушение работоспособности изделия.



Модуль Laurent-2T является технически сложным электронным устройством. Конфигурация, установка и эксплуатация модуля должна производиться пользователями с достаточной подготовкой и навыками.

Подключить модуль к сетевому порту компьютера (сети) с помощью сетевого кабеля. Соответствующим образом настроить сетевое соединение (настройки сетевой карты компьютера). Подать внешнее питание либо на розетку питания (штекер) либо на клеммы модуля Vin (+) / GND. “Минус” источника подключить к клемме GND. Убедиться в работоспособности модуля с помощью Web-интерфейса, доступного по умолчанию по адресу 192.168.0.101.



Превышение величины допустимого питающего напряжения как равно и неверная полярность может привести к необратимому выходу модуля из строя.



Модуль не рассчитан на коммутацию внешних индуктивных нагрузок, образующих значительные электромагнитные помехи при включении / выключении реле, например, мощные электродвигатели, катушки пускателей и т.д. В таких случаях возможно образование помехи, выводящей модуль из нормального рабочего состояния вплоть до необходимости применения сброса питания для восстановления работоспособности модуля.



Если модуль транспортировался или эксплуатировался при температуре ниже 3°C а затем был перенесен в помещение с нормальной (комнатной) температурой, перед его включением рекомендуется выдержка в новых климатических условиях не менее 1 часа во избежание потенциального замыкания от конденсирующейся влаги.



© 2012 - 2024 **KERNELCHIP** Компоненты и модули для управления, мониторинга и автоматизации

Россия, Москва
<http://www.kernelchip.ru>