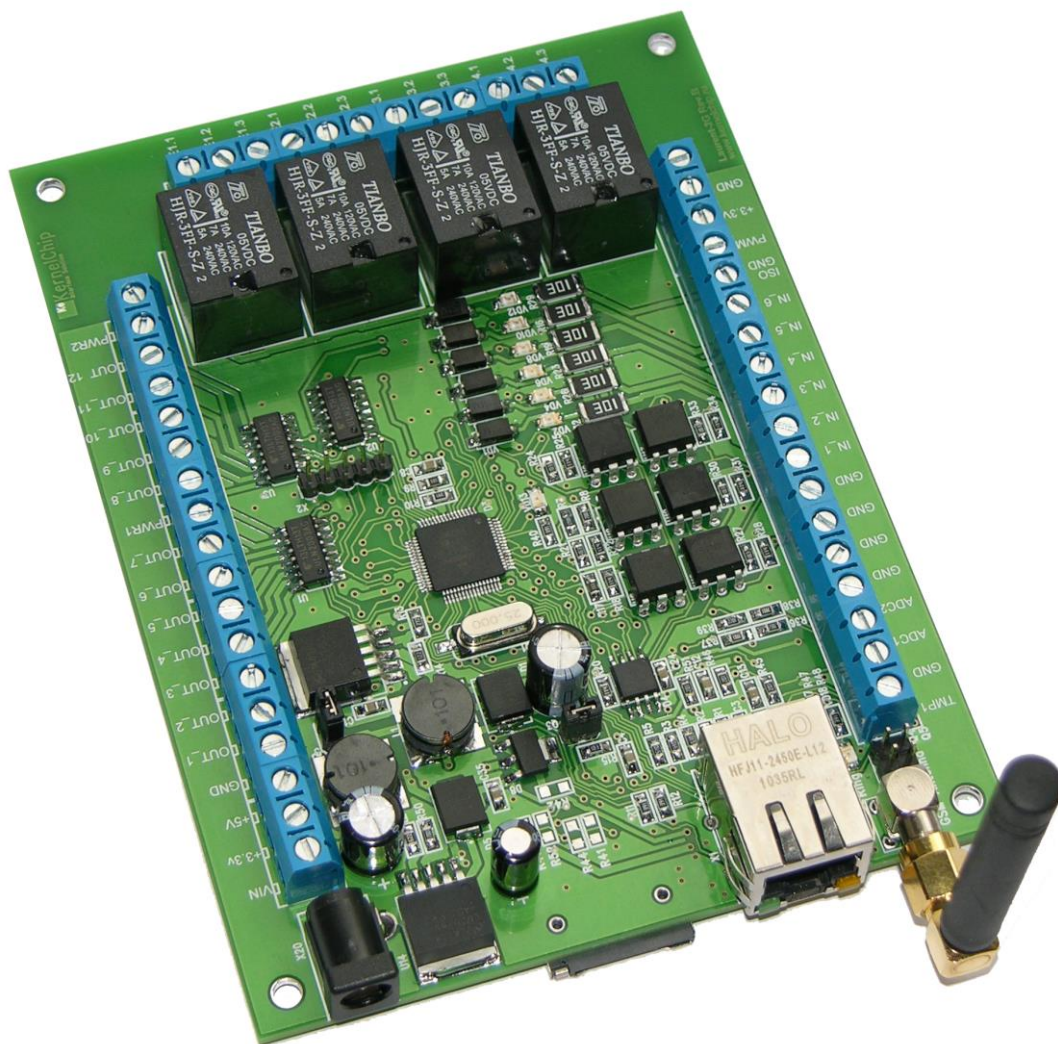


Ethernet модуль Laurent-2G

Руководство пользователя



Версия 1.03
25 января 2016

История документа:

Версия	Дата	Описание
1.03	25 января 2016	Обновлен список предустановленных SMS команд управления (FW LG06)
1.02	10 декабря 2015	- Изменение формата SMS команд (FW LG05) - Список предустановленных SMS команд
1.01	04 августа 2015	Исходная версия документа

Содержание

1.	Введение	4
2.	Общее описание	5
3.	Спецификация	9
4.	Области применения.....	10
5.	Настройки модуля по умолчанию	11
6.	Аппаратные ресурсы	12
7.	Электрические характеристики	12
8.	Габаритные размеры.....	13
9.	Назначение выводов	14
10.	Web интерфейс управления	17
11.	Подготовка модуля к работе.....	20
11.1.	Настройка сетевого соединения для Windows 7.....	22
11.2.	Настройка сетевого соединения для Windows XP	24
11.3.	Подключение модуля к LAN сети	25
11.4.	Настройка GSM модема модуля	25
12.	Система САТ	30
13.	Управление прямыми HTTP запросами	40
14.	Предустановленные SMS команды управления	44
15.	Командный интерфейс управления.....	50
15.1.	Использование программы KeTerm.....	50
15.2.	Использование программы HyperTerminal	52
16.	Аппаратные ресурсы	54
16.1.1	Аппаратный сброс модуля	54
16.1.2	Реле.....	55
16.1.3	Дискретные входные линии.....	56
16.1.4	Дискретные выходные линии	57
16.1.5	Счетчики импульсов.....	58
16.1.6	Система “Сторож”	59
16.1.7	ШИМ	59
16.1.8	Датчик температуры	61
16.1.9	АЦП.....	62
17.	Правила и условия эксплуатации	63

1. Введение



Данная редакция документа соответствует модулю Laurent-2G со следующими характеристиками:

Версия программного обеспечения ("прошивка")	.....	LG06
Версия Web-интерфейса	.....	LW6.01
Версия платы:	.....	Rev.B

2. Общее описание

Многофункциональный модуль **Laurent-2G** (произносится как “Лоран-2 Жи”) предназначен для сопряжения цифровых и аналоговых устройств, датчиков и исполнительных механизмов с компьютером (или сетью компьютеров) через Ethernet (LAN). Модуль оснащен встроенным GSM модемом для отправки SMS в случае возникновения заданных событий (замыкание датчика, изменение температуры и т.д.) и приема команд управления через входящие SMS сообщения или тоновые команды DTMF.

Модуль Laurent-2G построен на базе модуля Laurent-2 и имеет максимальную совместимость с ним как с точки зрения размеров / размещения разъемов так и командного интерфейса.

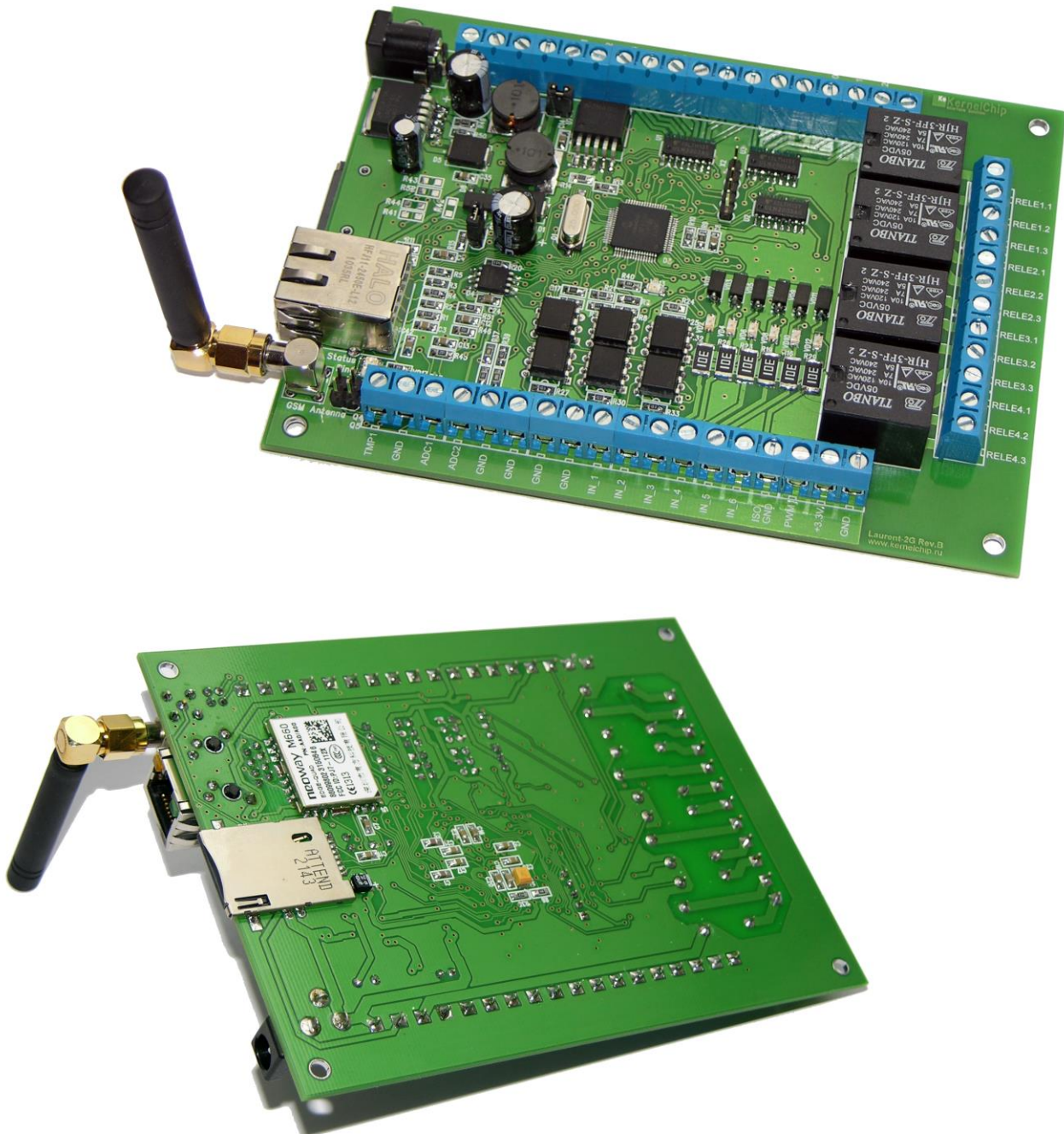


Рис.1. Общий вид модуля Laurent-2G

Laurent-2G имеет богатую аппаратную периферию, доступную на колодках клеммных контактов по краям платы. Модуль имеет в своем составе:

- высоковольтные электромагнитные реле для коммутации различных нагрузок (4 шт.)
- возможность прямого подключения датчика температуры KTS-18B20
- оптоизолированные дискретные входные линии (6 шт.)
- мощные выходные дискретные линии (12 шт.)
- аналого-цифровые преобразователи (для измерения постоянного напряжения)
- счетчики импульсов (4 шт.)
- ШИМ выход

Для работы модуля постоянное подключение к компьютеру не требуется. Достаточно один раз настроить его (модуль), установить SIM карту, подключить антенну и подать питание. Всю дальнейшую работу модуль может выполнять в автономном режиме.

Управление модулем может осуществляться несколькими способами:

- через встроенную Web-страницу (только через LAN)
- прямыми HTTP запросами (только через LAN)
- набором текстовых команд управления через TCP сокет (открытый API) (только через LAN)
- автономное управление аппаратными ресурсами при возникновении событий или по таймеру (система CAT)
- задаваемые пользователем SMS команды (система CAT)
- задаваемые пользователем DTMF команды управления (тоновый набор)
- предустановленный набор SMS команд управления

Модуль имеет встроенную Web-страницу управления доступную через LAN (Ethernet). Достаточно запустить любой браузер, 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.

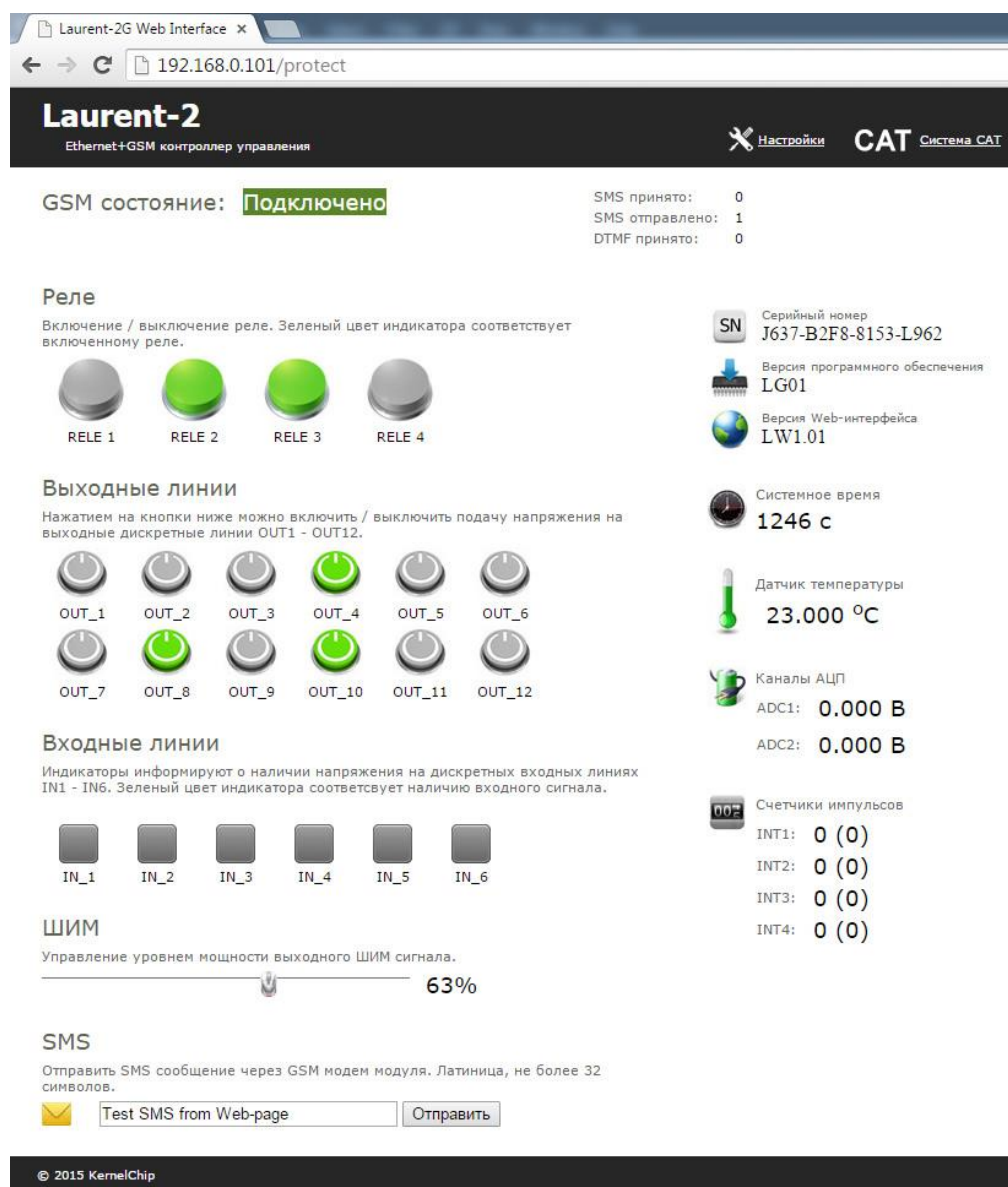


Рис.3. Web-интерфейс управления модулем Laurent-2G

Помимо Web-интерфейса, модуль поддерживает набор текстовых команд управления, которыми можно обмениваться с модулем через TCP/IP сокет (открытый API). Текстовая команда отправляется по сетевому соединению по указанному IP адресу (по умолчанию 192.168.0.101) на фиксированный TCP порт (2424), 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. Как и в случае Web-интерфейса, необходимо ввести пароль для защиты модуля от несанкционированного доступа.

Применение текстовых команд позволяет в общем случае взаимодействовать с модулем через любую терминальную программу, способную передавать данные через сетевое соединение, например, *HyperTerminal* входящую в состав ОС Windows XP, *putty* или программу *KeTerm* от KernelChip которая может быть использована под ОС Windows XP и Windows 7, 8. Вы можете разрабатывать собственные программы управления модулем на любом языке программирования, позволяющем реализовывать передачу данных по сети. Подробное описание команд управления доступно в отдельном документе "*Ethernet модуль Laurent-2G. TCP/IP команды управления*".

С помощью интерфейса системы CAT можно настроить реакцию модуля на определенные события, а именно:

- изменение уровня на входных дискретных линиях модуля
- по показаниям датчика температуры
- по таймеру
- по превышению показаний счетчика импульсов
- по показаниям АЦП
- при поступлении заданного пользователем SMS
- при получении заданного DTMF кода управления

Например, можно запрограммировать модуль таким образом, чтобы при изменении сигнала на входной дискретной линии автоматически происходило управление реле с заданной логикой с отправкой задаваемого пользователем SMS сообщения. Система CAT позволяет запрограммировать модуль и использовать его автономно без постоянного подключения по сети.

The screenshot shows the 'Laurent-2' web interface for an 'Ethernet+GSM контроллер управления'. The main table lists events and their corresponding actions:

Id	Событие	Реакция	Состояние	Счетчик	Actions
1	→ IO_1 1→0	RELE_2 → R SMS: Sensor ALARM!	ON	0	⏻ 🗑
2	✉ SMS: *OpenDoors#	OUT_6 → 1	ON	0	⏻ 🗑
3	🌡 < -5 C°	RELE_4 → 0 SMS: Ochen Holodno	ON	0	⏻ 🗑
4	☎ DTMF: *1122#	OUT_12 → 1 ⏰ 3 сек	ON	0	⏻ 🗑
5	📊 ADC_1 > 3 V	RELE_3 → R	ON	0	⏻ 🗑
6	📊 IMPL_2 > 1000	OUT_7 → 0 SMS: Mnogo Impulsov	ON	0	⏻ 🗑
7	⌚ 3600 сек	RELE_2 → R	ON	0	⏻ 🗑
8					
9					

Buttons on the right: [Добавить новое событие](#), [Выключить Все](#), [Включить Все](#), [Обновить](#).

Legend for symbols:

- 0 - постоянный уровень, логический ноль (нет напряжения на выходе / реле OFF)
- 1 - постоянный уровень, логическая единица (есть напряжение на выходе / реле ON)
- R - постоянный уровень, противоположенный текущему
- R (with bar) - импульс (1-255 сек), с уровнем противоположенным текущему. В конце уровень вернется в предшествующее состояние.
- 0 (with bar) - импульс (1-255 сек). Линия устанавливается в лог.0, затем - в лог. 1 вне зависимости от предшествующего состояния.
- 1 (with bar) - импульс (1-255 сек). Линия устанавливается в лог.1, затем - в лог. 0 вне зависимости от предшествующего состояния.

Рис3. Web-интерфейс управления системой CAT для модуля Laurent-2G

3. Спецификация

Общие:

- LAN + GSM модуль управления и мониторинга
- работает в автономном режиме (не требует постоянного подключения к компьютеру)
- разъем для SIM карты и GSM антенны (SMA мама)
- не требует дополнительных схемных элементов - сразу готов к работе
- аппаратные ресурсы доступны на клеммных разъемах
- расширенный диапазон напряжения питания: от 5.5 до 28 В
- индикационные светодиоды входных дискретных линий
- каждый модуль имеет уникальный серийный номер
- обновление прошивки через LAN
- возможность подключения нескольких модулей к одной сети (необходимо изменение IP/MAC адресов)
- возможность изменения сетевых настроек модуля (IP, MAC, Default Gateway, Subnet Mask)
- возможность сохранения и последующего восстановления состояний аппаратных ресурсов после отключения питания (реле, выходные дискретные линии, счетчик импульсов, ШИМ)

Аппаратные ресурсы:

- 4 х реле для управления высоковольтными цепями и нагрузками
- 6 х входных дискретных оптоизолированных линий
- возможность прямого подключения датчика температуры [KTS-18B20](#) (KernelChip)
- 2 х АЦП для измерения постоянного напряжения
- 4 х оптоизолированных счетчика импульсов
- 12 х выходных дискретных линий управления (до 50 В, 0.5 А на каждую линию)
- ШИМ выход для плавного изменения подводимой мощности к нагрузке

Возможности управления:

- встроенный Web-сервер для управления и мониторинга через LAN
- набор готовых текстовых команд управления высокого уровня (KE - команды) по TCP/IP протоколу (открытый командный интерфейс) через LAN
- удаленное управление с помощью SMS
- удаленное управление тоновыми командами (режим DTMF)
- система САТ – автоматическое управление аппаратными ресурсами модуля (+отправка SMS сообщений) при возникновении событий на входных линиях, превышении порога датчика температуры, счетчика импульсов, АЦП, поступлению SMS или DTMF команд
- управление прямыми HTTP запросами (через LAN)

Физические характеристики:

- Габаритные размеры: 148 x 39 x 120 мм
- Масса: 0.17 кг
- Рабочий диапазон температур: -25°C до 65°C

* - без источника питания, антенны и датчиков температуры.

4. Области применения

Модуль Laurent-2G имеет множество практических применений благодаря богатой аппаратной периферии и наличию возможности удаленного управления различными способами (SMS, DTMF, LAN). К таковым можно отнести:

- системы охраны
- комплексы удаленного мониторинга и управления
- системы "Умный дом"

Сконфигурированный и настроенный модуль можно установить на удаленном объекте (например, в дачном доме). Подключение к компьютеру не требуется, модуль полностью автономен и начинает автоматически работать сразу после подачи питания. Необходим только источник питания. В любой момент времени мы можем включить / выключить какое-либо оборудование, управляемое через реле модуля посредством отправки SMS сообщения или DTMF команды. Например, это может быть механизм открытия дверей или включатель освещения в помещении.

Благодаря системе САТ многие операции управления можно автоматизировать – модуль сам будет управлять реле по заданной логике и отправит информационное SMS сообщение в случае возникновения того или иного события. Установив событие на превышение порога показаний температурного датчика, можно, например, включить / отключить обогрев помещения или вовремя перекрыть систему водоснабжения во избежание ее повреждения при падении температуры окружающей среды. К входным портам могут быть подключены различные охранные датчики, например, в простейшем случае размыкающий / замыкающий механизм, а также различные датчики движения, перемещения и т.д. Одним из характерных применений модуля может быть решение задачи удаленного сброса питания какого-либо оборудования, как например терминалы оплаты, банкоматы и т.д.

5. Настройки модуля по умолчанию

IP адрес	.....	192.168.0.101
MAC адрес	.....	00-04-A3-00-00-0B
Основной шлюз (Default GateWay)	.....	192.168.0.1
Маска подсети (Subnet Mask)	.....	255.255.255.0
TCP порт для управления KE командами	.....	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 TCP портам управления	.....	Laurent

- Все реле находятся в выключенном состоянии
- На всех выходных линиях установлен логический ноль (напряжение 0 В)
- Мощность выходного ШИМ сигнала равна 0 %
- Режим “Сторож” отключен
- Система САТ неактивна
- Все счетчики импульсов обнулены
- Режим сохранения значений аппаратных ресурсов (*команда \$KE,SAV*) выключен
- Модуль подавления “дребезга контактов” на входных линиях включен

6. Аппаратные ресурсы

Электромагнитные реле	4 шт
Дискретные оптоизолированные линии ввода	6 шт
Дискретные выходные линии	12 шт
АЦП (аналого-цифровой преобразователь)	2 шт
Счетчики импульсов	4 шт
ШИМ выход	1 шт
Вход датчика температуры (KTS-18B20)	1 шт

7. Электрические характеристики

Рекомендуемое напряжение питания модуля (постоянное напряжение)	5.5 – 28 В
Средний ток потребления (реле и выходные линии выключены, GSM включен; Vпит = 12 В)	0.09 А
Максимальный пиковый ток потребления	до 1.2* А
Низкий уровень напряжения на входной дискретной линии	0 – 4.2 В
Допустимый уровень напряжения на входной дискретной линии	0 – 15 В
Низкий уровень напряжения на выходной дискретной линии	0 В
Максимальный уровень напряжения на выходной дискретной линии	50 В
Максимальный ток нагрузки для выходной дискретной линии	0.5 А
Максимальный уровень напряжения на ШИМ выходе	50 В
Максимальный ток нагрузки ШИМ	0.5 А

выхода

Диапазон напряжения входного сигнала для АЦП (канал ADC_1)	.....	0 – 16.5 В
Диапазон напряжения входного сигнала для АЦП (канал ADC_2)	.....	0 – 5.85 В
Реле: максимальное коммутируемое постоянное напряжение	.....	48 В
Реле: максимальный коммутируемый постоянный ток	.....	7 А
Реле: максимальное коммутируемое переменное напряжение	.....	230 В
Реле: максимальный коммутируемый переменный ток	.....	7 А

* - ток потребления модуля во многом определяется GSM модемом, который в момент регистрации в сети, передачи данных или работе в сложных условиях приема сигналов может потреблять повышенный ток от источника питания

8. Габаритные размеры

Габаритные размеры модуля Laurent-2G показаны на рисунке ниже.

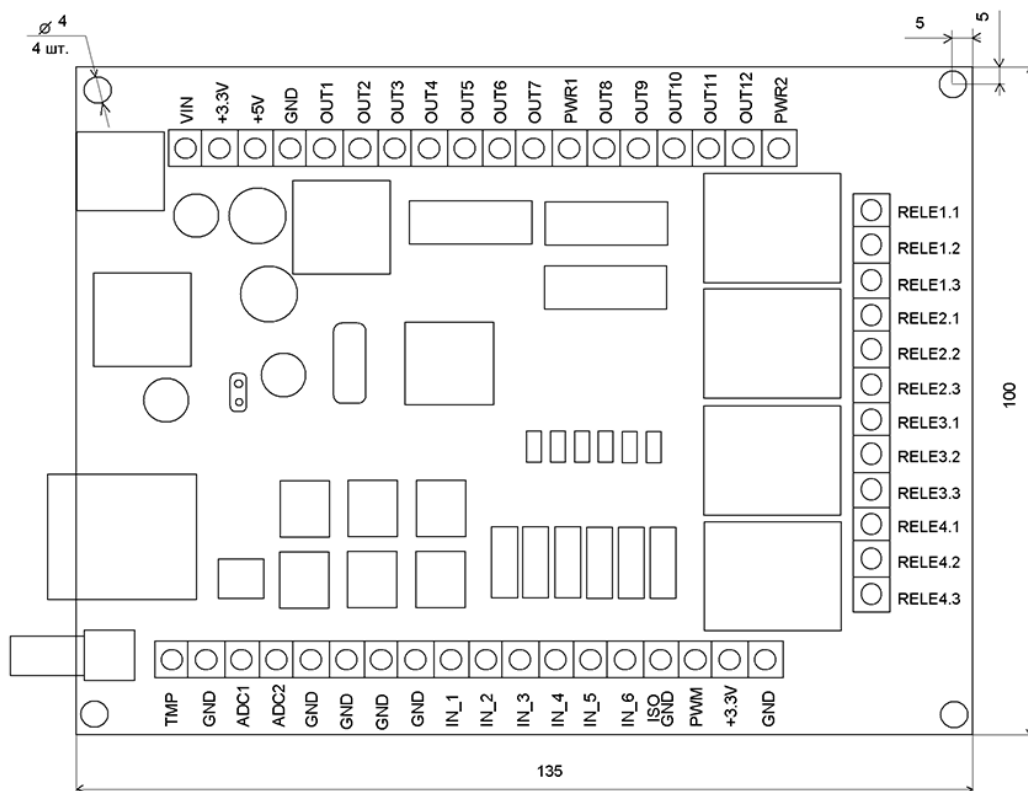


Рис.8.1 Габаритные размеры модуля Laurent-2G

9. Назначение выводов

Аппаратные ресурсы модуля и служебные линии (питание, земля) доступны на колодке клеммных разъемов расположенной по краям платы. Название контактов в явном виде присутствует на лицевой стороне платы модуля.

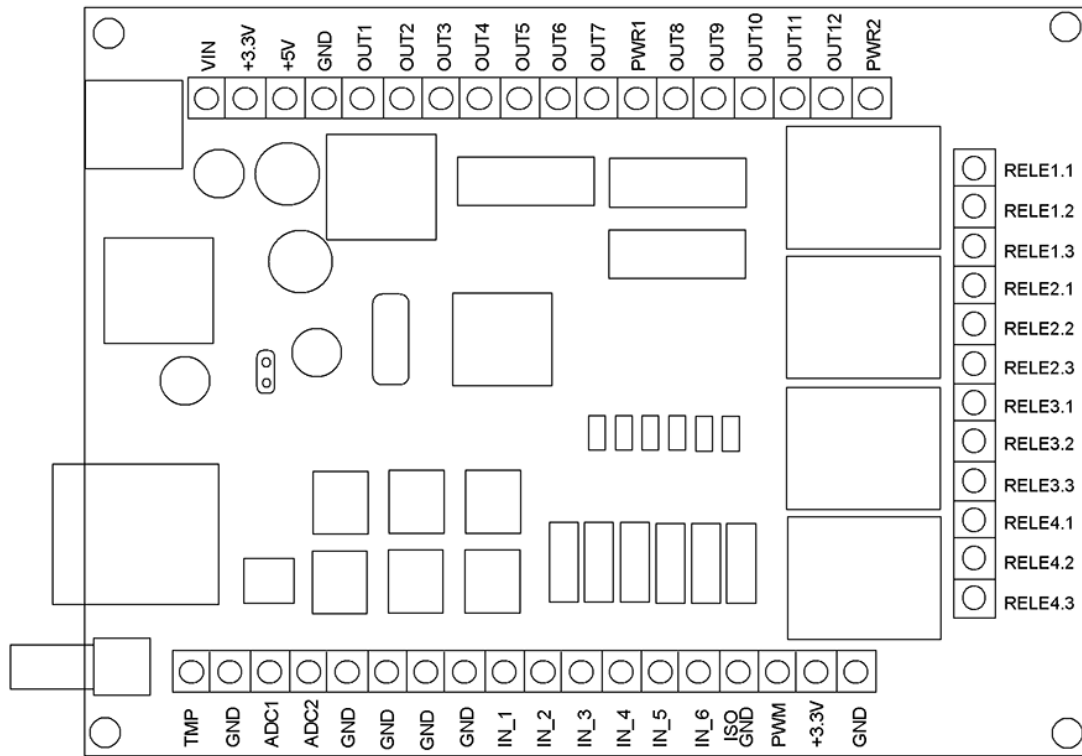


Рис.9.1 Расположение и наименование клеммных разъемов модуля Laurent-2G

Подробное описание клеммных контактов модуля приведено в таблицах ниже.

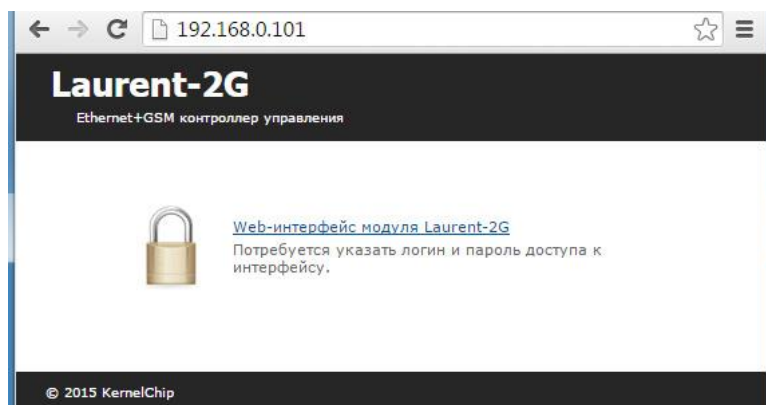
Обозначение вывода	Вход / Выход	Описание
Vin	IN	Внешнее питающее напряжение величиной 5.5 – 28 В.
+3.3V	OUT	Фиксированное напряжение +3.3 В от стабилизатора напряжения на плате (относительно GND). Можно использовать для питания внешних цепей и устройств. Нагрузочная способность: не более 0.7 А.
+5V	OUT	Фиксированное напряжение +5 В от стабилизатора напряжения на плате (относительно GND). Можно использовать для питания внешних цепей и устройств. Нагрузочная способность: не более 1.5 А.
GND	–	Земля
OUT1	OUT	Выходная дискретная линия 1
OUT2	OUT	Выходная дискретная линия 2
OUT3	OUT	Выходная дискретная линия 3
OUT4	OUT	Выходная дискретная линия 4
OUT5	OUT	Выходная дискретная линия 5
OUT6	OUT	Выходная дискретная линия 6
OUT7	OUT	Выходная дискретная линия 7
PWR1	IN	Питающее напряжение для выходных линий OUT1 – OUT7
OUT8	OUT	Выходная дискретная линия 8
OUT9	OUT	Выходная дискретная линия 9
OUT10	OUT	Выходная дискретная линия 10
OUT11	OUT	Выходная дискретная линия 11
OUT12	OUT	Выходная дискретная линия 12
PWR2	IN	Питающее напряжение для выходных линий OUT8 – OUT12 и выхода ШИМ (PWM)

Обозначение вывода	Вход / Выход	Описание
TMP	IN	Вход для подключения внешнего цифрового датчика температуры KTS-18B20
GND	–	Земля
ADC1	IN	Аналоговый вход АЦП 1
ADC2	IN	Аналоговый вход АЦП 2
GND	–	Земля
GND	–	Земля
GND	–	Земля
GND	–	Земля
IN_1 / INT_1	IN	Входная дискретная оптоизолированная линия 1 / Счетчик импульсов 1
IN_2 / INT_2	IN	Входная дискретная оптоизолированная линия 2 / Счетчик импульсов 2
IN_3 / INT_3	IN	Входная дискретная оптоизолированная линия 3 / Счетчик импульсов 3
IN_4 / INT_4	IN	Входная дискретная оптоизолированная линия 4 / Счетчик импульсов 4
IN_5	IN	Входная дискретная оптоизолированная линия 5
IN_6	IN	Входная дискретная оптоизолированная линия 6
ISO_GND	–	Оптоизолированная земля. Используется для входных дискретных линий и счетчика импульсов. Не имеет электрического контакта с общей землей схемы (GND).
PWM	OUT	ШИМ выход
+3.3V	OUT	Фиксированное напряжение +3.3 В от стабилизатора напряжения на плате (относительно GND). Можно использовать для питания внешних цепей и устройств. Нагрузочная способность: не более 0.7 А.
GND	–	Земля

Обозначение вывода	Вход / Выход	Описание
RELE1.1	OUT	1-ый контакт 1-го реле
RELE1.2	OUT	2-ой контакт 1-го реле
RELE1.3	OUT	3-ий контакт 1-го реле
RELE2.1	OUT	1-ый контакт 2-го реле
RELE2.2	OUT	2-ой контакт 2-го реле
RELE2.3	OUT	3-ий контакт 2-го реле
RELE3.1	OUT	1-ый контакт 3-го реле
RELE3.2	OUT	2-ой контакт 3-го реле
RELE3.3	OUT	3-ий контакт 3-го реле
RELE4.1	OUT	1-ый контакт 4-го реле
RELE4.2	OUT	2-ой контакт 4-го реле
RELE4.3	OUT	3-ий контакт 4-го реле

10. Web интерфейс управления

Для доступа к web-интерфейсу, откройте любой браузер. Введите в адресной строке адрес <http://192.168.0.101> (по умолчанию). Перед вами появится страница, как на рисунке ниже. Нажмите ссылку для входа.



Доступ к интерфейсу защищен паролем. По умолчанию логин: *admin*, пароль: *Laurent* (при желании, вы можете изменить пароль с помощью web-страницы управления или KE команды \$KE,PSW,NEW). Введите логин/пароль и нажмите кнопку ОК.

Необходима авторизация

Для доступа на сервер <http://192.168.0.101:80> требуется указать имя пользователя и пароль. Сообщение сервера: Protected.

Имя пользователя:

Пароль:

Логин: admin
Пароль: Laurent

Визуально система управления выглядит, так как на рисунке ниже.

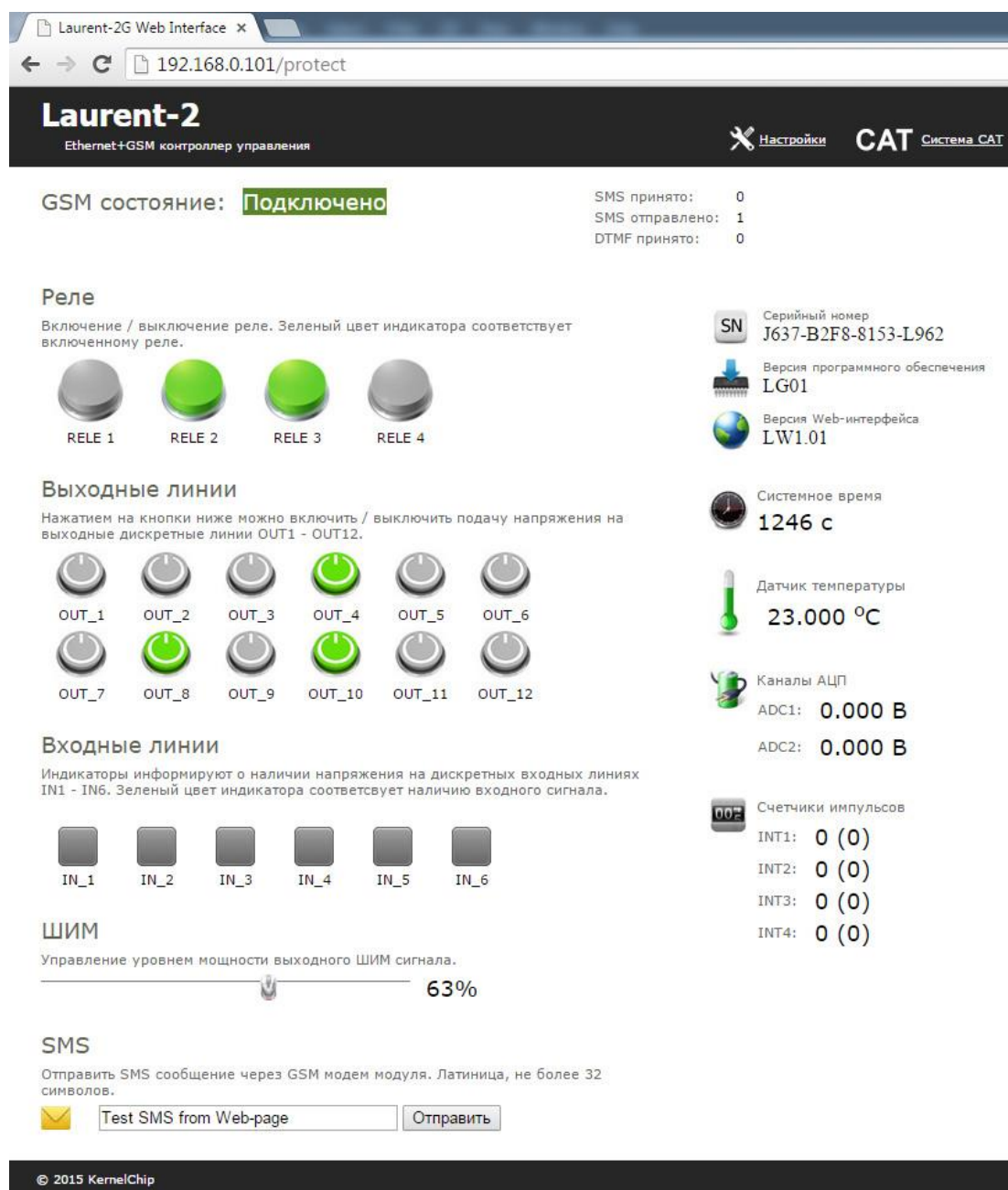


Рис. Web-интерфейс управления, главная панель.

Информация на странице обновляется в режиме реального времени. Система управления позволяет визуально наблюдать следующие параметры:

- состояние GSM модема
- счетчики отправленных / принятых SMS и DTMF
- системное время модуля
- значение датчика температуры (если подключен)
- значения обоих каналов АЦП в Вольтах
- значения всех счетчиков импульсов (4 x канала)
- текущее значение мощности ШИМ сигнала
- состояния реле (включено / выключено)
- состояния выходных дискретных линий (включено / выключено)
- текущие значения на входных дискретных линиях (есть сигнал / нет сигнала)
- серийный номер модуля
- версия программного обеспечения модуля (версия прошивки)

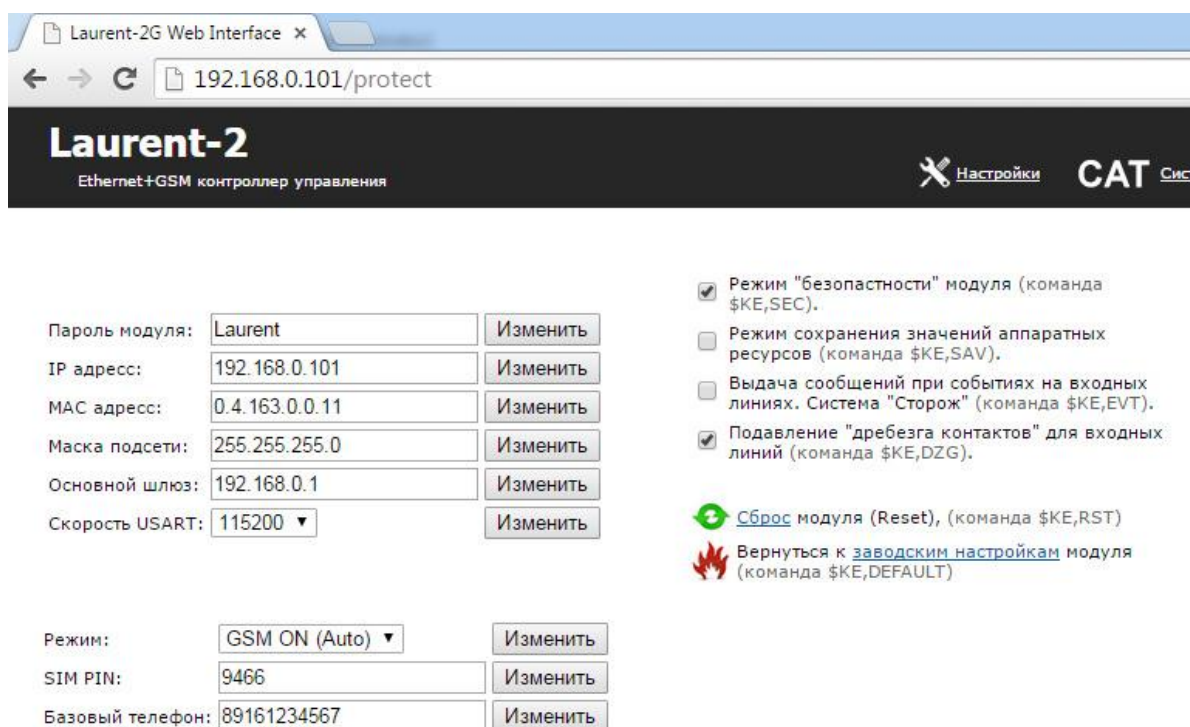
Web-система управления позволяет управлять (изменять) следующие параметры:

- управлять уровнем ШИМ сигнала
- включать / выключать реле
- включать / выключать выходные дискретные линии
- отправлять SMS сообщения на базовый номер телефона

В случае сбоя соединения с модулем, выводится соответствующее информационное сообщение, блокирующие доступ к элементам управления интерфейса до тех пор, пока соединение не будет восстановлено.

Модуль Laurent-2G позволяет организовывать одно соединение с Web-интерфейсом в один момент времени, т.е. к Web-интерфейсу может быть подключен только один клиент.

В системе Web-интерфейса предусмотрена возможность управления различными настройками модуля, включая настройки GSM модема, пароль доступа, сетевые настройки (IP и MAC адреса).



The screenshot shows the 'Laurent-2G Web Interface' in a browser window. The address bar shows '192.168.0.101/protect'. The page has a dark header with 'Laurent-2' and 'Ethernet+GSM контроллер управления'. There are links for 'Настройки' (Settings) and 'CAT Сист'.

The main content area is divided into two columns. The left column contains configuration fields for the module, each with an 'Изменить' (Change) button:

- Пароль модуля: Laurent
- IP адрес: 192.168.0.101
- MAC адрес: 0.4.163.0.0.11
- Маска подсети: 255.255.255.0
- Основной шлюз: 192.168.0.1
- Скорость USART: 115200

The right column contains a list of checkboxes for various settings:

- ☒ Режим "безопасности" модуля (команда \$KE,SEC).
- ☐ Режим сохранения значений аппаратных ресурсов (команда \$KE,SAV).
- ☐ Выдача сообщений при событиях на входных линиях. Система "Сторож" (команда \$KE,EVT).
- ☒ Подавление "дребезга контактов" для входных линий (команда \$KE,DZG).

Below these are two links with icons:

-  Сброс модуля (Reset), (команда \$KE,RST)
-  Вернуться к заводским настройкам модуля (команда \$KE,DEFAULT)

At the bottom, there are three more fields with 'Изменить' buttons:

- Режим: GSM ON (Auto)
- SIM PIN: 9466
- Базовый телефон: 89161234567

Рис. Панель настроек Web-интерфейса модуля Laurent-2G

11. Подготовка модуля к работе

Этот раздел поможет вам пошаговыми инструкциями и рекомендациями о том, как произвести настройку модуля и начать его эксплуатировать. Перед началом эксплуатации модуля необходимо произвести ряд подготовительных операций.

Первым шагом, необходимо установить SIM карту. Для этого предусмотрен специальный слот-разъем на тыльной стороне платы.



Рис. Установка SIM карты в модуль Laurent-2G

Далее необходимо подключить внешнюю GSM антенну. Наличие подключенной антенны является обязательным условием надежной работы модуля с GSM функционалом. Для мест с уверенным приемом сигналов GSM можно использовать простую антенну KG-25. В том случае если качество приема GSM сигналов пониженное (внутри помещений, подвалы и т.д.), рекомендуется использовать антенну KG-50-3 с кабелем, причем антенну следует разместить так чтобы обеспечить минимальное затухание сигналов от базовой станции сотового оператора.

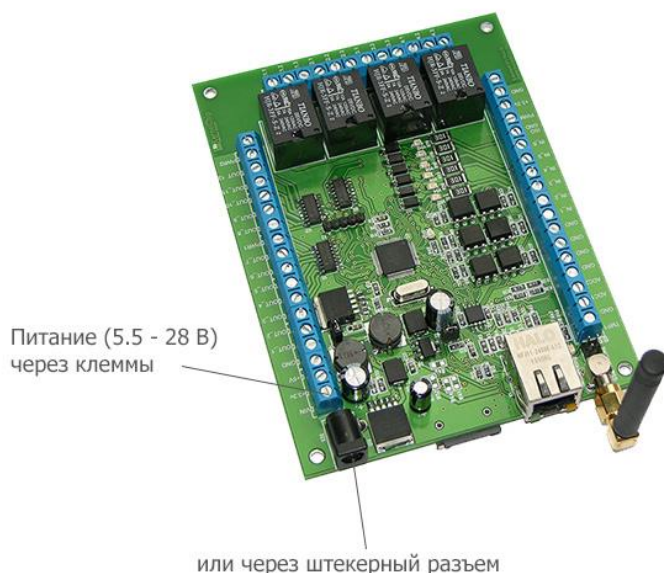


Рис. Антенна KG-25



Рис. Антенна KG-50-3

Следующим шагом необходимо подать питающее напряжение на модуль. Питание можно подать как на винтовые клеммы, так и через встроенный разъем для штекерного источника питания.



В случае использования клемм следует подключить “+” источника питания к клемме **Vin** а “-” к любой из клемм **GND** (земля). Рекомендуемое напряжение питания: от 5.5 В до 28 В постоянного тока.



Превышение указанной величины питающего напряжения может привести к чрезмерному перегреву компонентов модуля вплоть до его полного выхода из строя.

Источник должен обеспечивать выходной ток вплоть до 1 А. Например, можно использовать источник питания PWR-12A. Такие требования обусловлены GSM модемом, передатчик которого в тяжелых условиях приема сигнала, а также в процессе первоначальной регистрации в сети может существенно увеличивать мощность своего излучения. Допустимо использование как сетевых источников питания, так и аккумуляторных батарей.

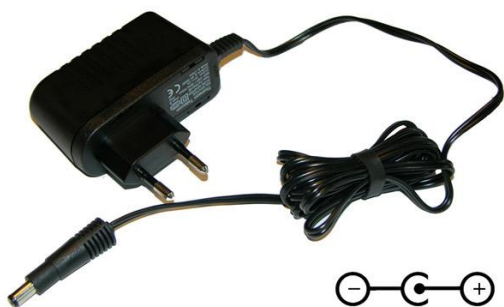


Рис. Схема полярности розетки источника питания модуля Laurent-2G

В случае успешного запуска модуля, на верхней поверхности платы должен замигать информационный светодиод зеленого цвета (частота мигания 1 Гц), сигнализируя тем самым об успешном запуске внутренней программы модуля.



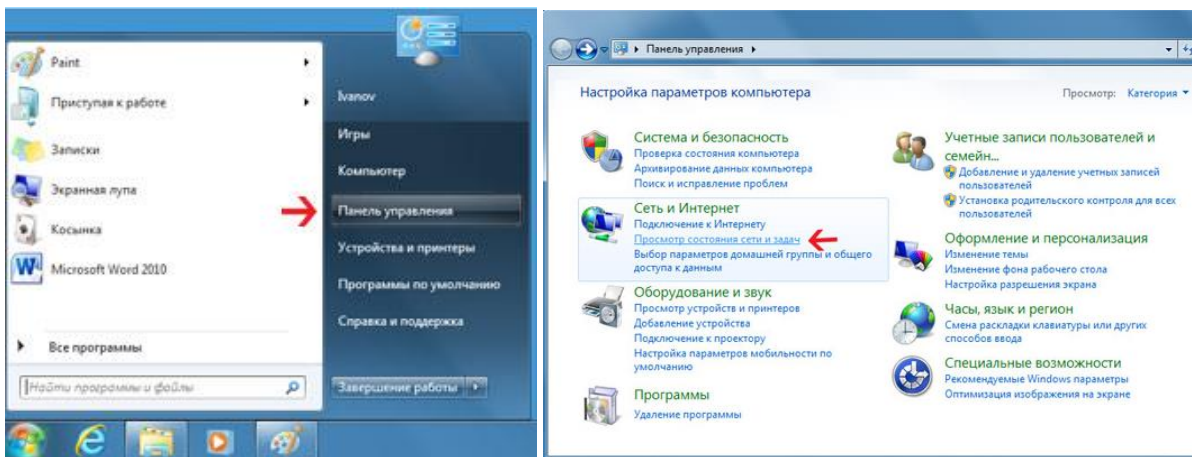
Далее необходимо произвести ряд настроек модулю, например, задать SIM PIN код, систему CAT. Настройка производится с помощью встроенного Web-интерфейса через Ethernet порт.

Модуль имеет фиксированный IP адрес по умолчанию: 192.168.0.101

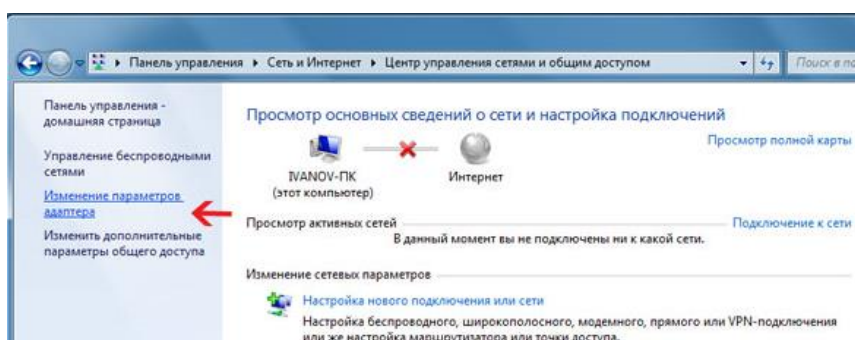
Для того чтобы начать работу с Laurent-2G через Ethernet соединение модуль – компьютер, необходимо произвести ряд подготовительных операций, а именно произвести установку сетевых настроек компьютера.

11.1. Настройка сетевого соединения для Windows 7

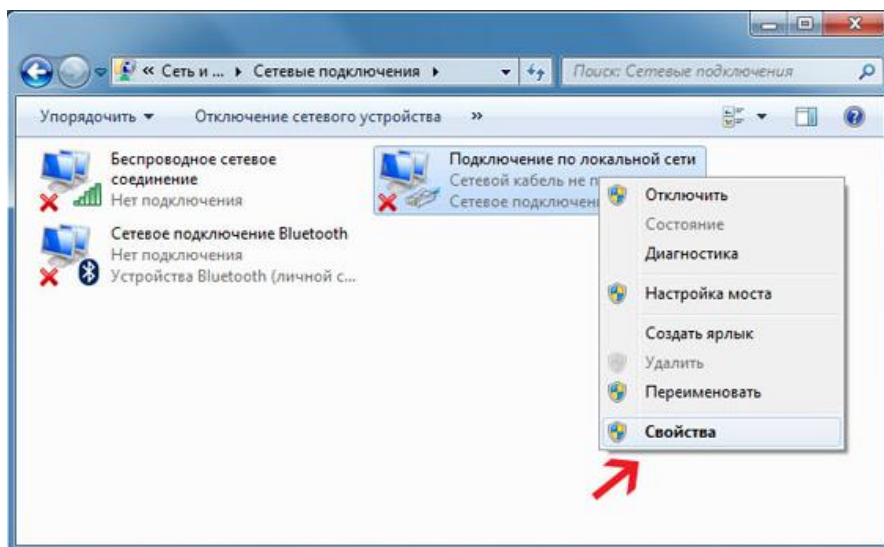
Для начала процесса подключения зайдите в раздел *Пуск → Панель управления* (см. рисунок ниже). В разделе *Сеть и Интернет* нажмите ссылку *Просмотр состояния сети и задач*:



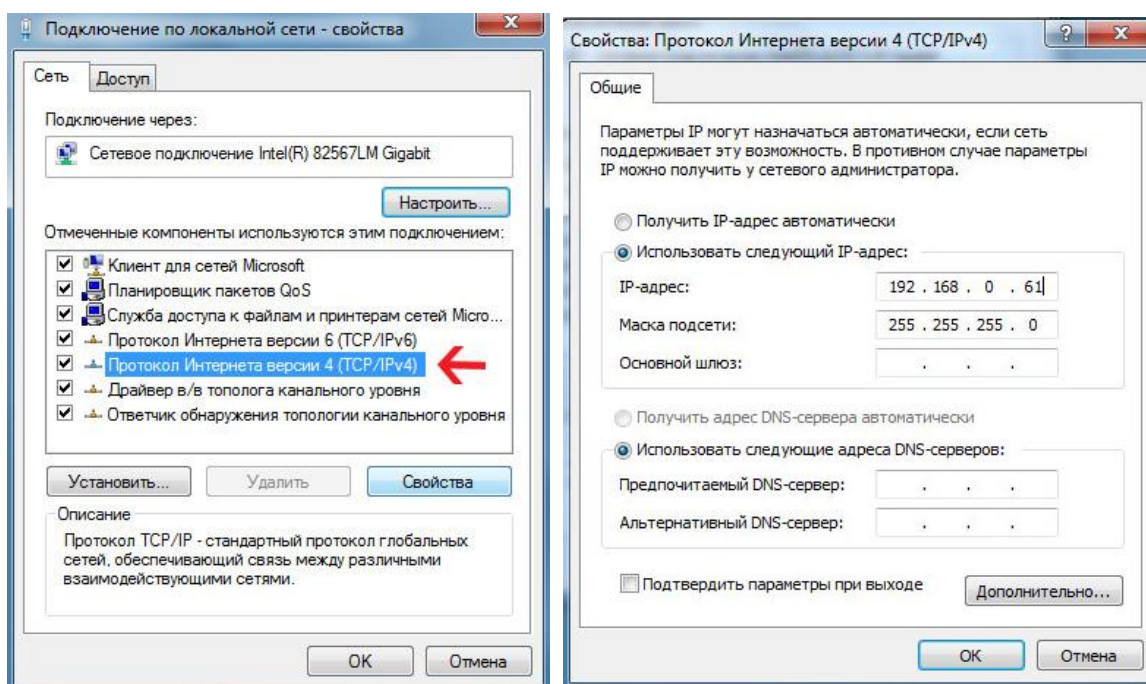
В открывшемся окне на панели слева нажмите ссылку *Изменение параметров адаптера*:



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:

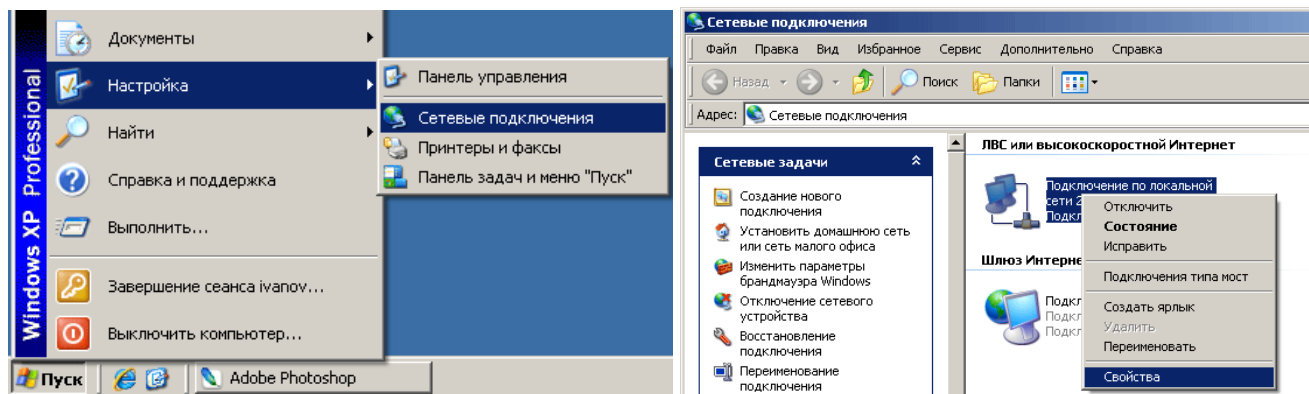


В данном случае IP адрес компьютера установлен как 192.168.0.61 – можно установить любой другой адрес, главное, чтобы он был в одной подсети с модулем и не совпадал с адресом какого-либо другого устройства, уже подключенного к сети.

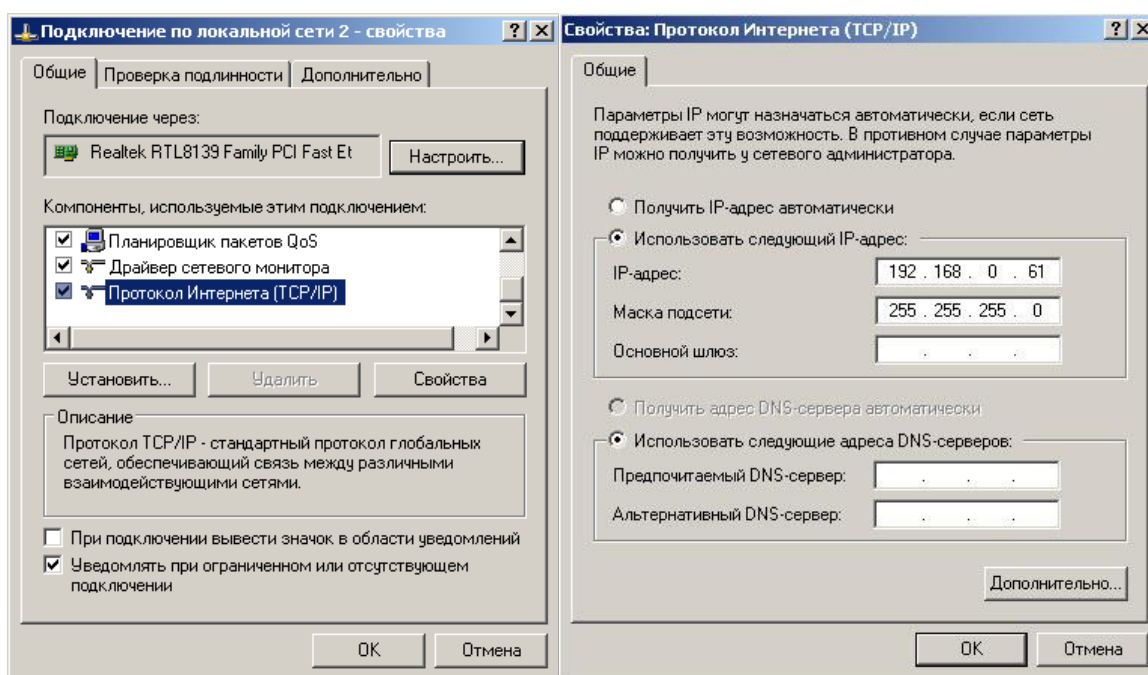
Нажмите кнопку “ОК”. На этом подготовительные настройки можно считать законченными.

11.2. Настройка сетевого соединения для Windows XP

Для начала процесса подключения зайдите в раздел *Пуск → Настройка → Сетевые подключения* (см. рисунок ниже). 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 (TCP/IP)” 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 – можно установить любой другой адрес, главное, чтобы 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.

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 хаб / шлюз – можно использовать как cross, так и прямой кабель.

11.3. Подключение модуля к LAN 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 хаб / шлюз – можно использовать как cross, так и прямой кабель.

В работоспособности модуля и успешности установки сетевого соединения можно убедиться с помощью встроенной Web-страницы управления модулем или подключившись к командному интерфейсу через TCP порт 2424.

Имеется возможность одновременного подключения нескольких модулей *Laurent-2G* к одной сети. Для обеспечения такого режима необходимо для каждого модуля установить различные IP и MAC адреса (см. описание команд управления \$KE,IP,SET и \$KE,MAC,SET).



Рис. Схема подключения нескольких модулей к одной сети с использованием роутера

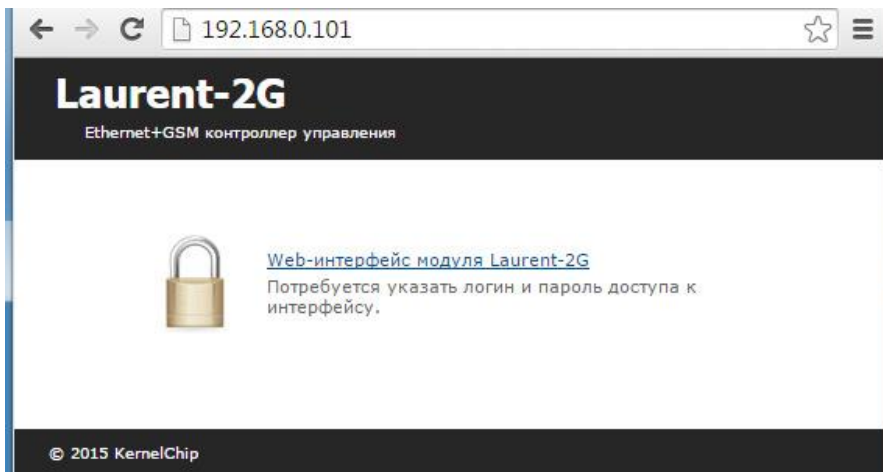
Богатыми возможностями обладает вариант подключения с использованием Wi-Fi роутера.



Рис. Схема беспроводного подключения компьютер – модуль с использованием WiFi роутера

11.4. Настройка GSM модема модуля

После успешной настройки сетевого соединения и подключения модуля к Ethernet, следует запустить Web-интерфейс. Для доступа к web-интерфейсу, откройте любой браузер. Введите в адресной строке адрес <http://192.168.0.101> (по умолчанию). Перед вами появится страница, как на рисунке ниже. Нажмите ссылку для входа.



Доступ к интерфейсу защищен паролем. По умолчанию логин: *admin*, пароль: *Laurent* (при желании, вы можете изменить пароль с помощью web-страницы управления или KE команды \$KE,PSW,NEW). Введите логин/пароль и нажмите кнопку ОК.

Логин: admin
Пароль: Laurent

При первом запуске модуля мы получим сообщение об ошибке запуска GSM. Действительно, это наше первое включение, поэтому, разумеется, различные параметры еще не были заданы и настроены. Давайте сделаем это.



ERROR! Некорректный SIM PIN

GSM состояние: **Критическая ошибка**

Рис. Вид web-интерфейса при первом подключении модуля Laurent-2G

Нажимаем на ссылку *Настройки*, расположенную в шапке страницы.

В поле *PIN код* вводим PIN код SIM карты, установленной в модуле. Если SIM карта не подразумевает использование PIN кода (отсутствует или равен 0000) – то следует в настройках явно указать код 0000 – в этом случае модуль игнорирует процедуру ввода и активации PIN кода при запуске GSM модема.

Следует нажать на кнопку “Изменить”, расположенную возле поля SIM PIN. Появится окно подтверждения как показано ниже. Нажимаем “Ok”.

Пароль модуля:
 IP адрес:
 MAC адрес:
 Маска подсети:
 Основной шлюз:
 Скорость USART:

☒ Режим "безопасности" модуля (команда \$KE,SEC).
☐ Режим сохранения значений аппаратных ресурсов (команда \$KE,SAV).

Режим:
 SIM PIN:
 Базовый телефон:

Подтвердите действие на 192.168.0.101

Установить новый SIM PIN код?

Окно настроек при этом закроется. Следует открыть его снова и задать номер базового телефона (необязательно). Именно на этот номер сотового телефона будут отправлять SMS и совершаться звонки если произойдет заданное событие в системе CAT.

Пароль модуля:
 IP адрес:
 MAC адрес:
 Маска подсети:
 Основной шлюз:
 Скорость USART:

☒ Режим "безопасности" модуля (команда \$KE,SEC).
☐ Режим сохранения значений аппаратных ресурсов (команда \$KE,SAV).
☐ Выдача сообщений при событиях на линиях. Система "Сторож" (команда \$K\$AM).

Режим:
 SIM PIN:
 Базовый телефон:

Подтвердите действие на 192.168.0.101

Установить новый номер базового телефона?

Далее следует выбрать режим работы GSM модема, поскольку по умолчанию он отключен. Возможные варианты конфигурации:

- Модем отключен (значение по умолчанию). Возможность удаленного управления модулем отсутствует (*GSM – OFF*).
- Режим *GSM*. Работают SMS и DTMF каналы управления. (*GSM – ON*).

Настроим модуль в режим *GSM*. Выбираем вариант *GSM ON (Auto)* в списке и нажимаем на соответствующую кнопку "Изменить".

Пароль модуля:
 IP адрес:
 MAC адрес:
 Маска подсети:
 Основной шлюз:
 Скорость USART:

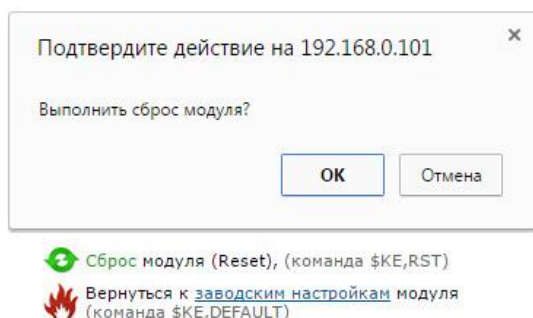
☒ Режим "безопасности" модуля (команда \$KE,SEC).
☐ Режим сохранения значений аппаратных ресурсов (команда \$KE,SAV).
☐ Выдача сообщений при событиях на линиях. Система "Сторож" (команда \$K\$AM).

Режим:
 SIM PIN:
 Базовый телефон:

Подтвердите действие на 192.168.0.101

Изменить режим работы GSM модема?

Для того чтобы новые настройки вступили в силу необходимо произвести сброс модуля. Для этого необходимо зайти в раздел *Настройки* → *Reset* или сбросить питание.



После ресета сообщения об ошибках на главном окне интерфейса исчезнут (т.к. мы настроили все необходимые параметры). Спустя 10 секунд после перезапуска модуля начинается последовательный процесс настройки GSM соединения.

GSM состояние: **Не подключено**

GSM состояние: **Подключение...**

По факту успешного завершения настройки GSM соединения должны увидеть соответствующий статус подключения.

GSM состояние: **Подключено**

В процессе подключения к GSM сети могут отображаться следующие типы сообщений (статусов):

- | | | |
|-----------------------|---|--|
| Заблокировано | — | Запуск GSM модема заблокирован |
| Не подключено | — | Модем находится в выключенном состоянии, ожидает начала процедуры подключения и настройки. |
| Подключение... | — | Идет процесс подключения. |
| Подключено | — | Модем успешно подключен и настроен. Работа в штатном режиме. |

В работоспособности системы GSM можно убедиться отправив SMS сообщение на базовый номер через Web-страницу:

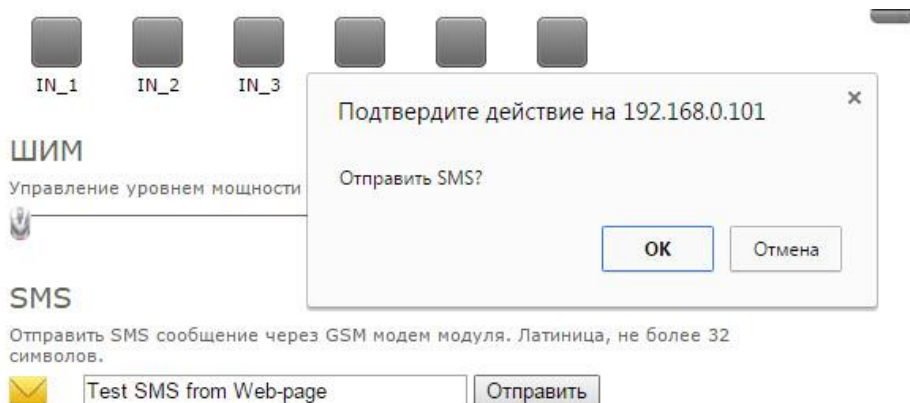


Рис. Отправка SMS сообщения с Web-страницы модуля на базовый номер телефона

На этом процедуру настройки можно считать законченной. После сброса питания, все GSM настройки восстанавливаются из энергонезависимой памяти, и модуль продолжает работать в автономном режиме. Для того чтобы добавить входящие SMS команды с привязкой к нужному действию или создать событие с отправкой тревожного SMS на базовый номер следует настроить события системы CAT (см. раздел “Система CAT”)



Если в процессе подключения к GSM происходит сбой, то производится сброс GSM модема и процедура настройки повторяется. Если в течение длительного времени модуль не может настроить GSM профиль следует проверить следующие пункты:

- Подключена ли GSM антенна, надежность соединения/подключения
- Условия приема GSM сигнала. Возможно, следует использовать антенну с лучшими характеристиками и вынести ее на кабеле в зону с хорошим приемом сигнала
- Достаточно ли средств на счету используемой SIM карты

12. Система САТ

Web-интерфейс поддерживает возможность управления работой системы САТ – задавать и управлять автономной логикой работы модуля при возникновении различных событий, а именно:

- изменение уровня напряжения на входных дискретных линиях модуля
- по показаниям датчика температуры
- по таймеру
- по превышению показаний счетчика импульсов
- по показаниям АЦП
- при поступлении заданного пользователем SMS
- при получении заданного DTMF кода управления

В качестве управляемой реакции на возникновение события можно задавать различные действия для реле и выходных дискретных линий, а именно:

	Название	Описание
	Уровень Лог. 0	постоянный уровень, логический ноль (нет напряжения на выходе / реле выключено)
	Уровень Лог. 1	постоянный уровень, логическая единица (есть напряжение на выходе / реле включено)
	Инверсный уровень	постоянный уровень, противоположенный текущему
	Лог.0 импульс	импульс (1-255 сек). Линия устанавливается в лог.0, затем - в лог. 1 вне зависимости от предшествующего состояния.
	Лог.1 импульс	импульс (1-255 сек). Линия устанавливается в лог.1, затем - в лог. 0 вне зависимости от предшествующего состояния.
	Инверсный импульс	импульс (1-255 сек), с уровнем противоположенным текущему. Затем уровень вернется в предшествующее состояние.

Также в качестве реакции можно задать отправку SMS сообщения или звонок на базовый номер телефона.

На рисунке ниже показан пример информационного табло системы САТ. Система САТ может обслуживать до 20 событий одновременно. Соответственно, для каждого из доступных элементов САТ отображается тип события и его характеристики, реакция при возникновении события, текущее состояние (включено / выключено) и счетчик срабатываний.

Laurent-2G
Ethernet+GSM контроллер управления

Настройки CAT Система CAT

Id	Событие	Реакция	Состояние	Счетчик	Actions
1	→ IO_1 1→0	RELE_2 → R SMS: Sensor ALARM!	ON	0	🔌 🗑️
2	✉ SMS: *OpenDoors#	OUT_6 → 1	ON	0	🔌 🗑️
3	🌡 < -5 C°	RELE_4 → 0 SMS: Ochen Holodno	ON	0	🔌 🗑️
4	📞 DTMF: *1122#	OUT_12 → 1 ⏰ 3 сек	ON	0	🔌 🗑️
5	📶 ADC_1 > 3 V	RELE_3 → R	ON	0	🔌 🗑️
6	📶 IMPL_2 > 1000	OUT_7 → 0 SMS: Mnogo Impulsov	ON	0	🔌 🗑️
7	🕒 3600 сек	RELE_2 → R	ON	0	🔌 🗑️
8					
9					

Добавить новое событие
Выключить Все
Включить Все

0 - постоянный уровень, логический ноль (нет напряжения на выходе / реле OFF)
 1 - постоянный уровень, логическая единица (есть напряжение на выходе / реле ON)
 R - постоянный уровень, противоположенный текущему
 R - импульс (1-255 сек), с уровнем противоположенным текущему. В конце уровень вернется в предшествующее состояние.
 0 - импульс (1-255 сек). Линия устанавливается в лог.0, затем - в лог. 1 вне зависимости от предшествующего состояния.
 1 - импульс (1-255 сек). Линия устанавливается в лог.1, затем - в лог. 0 вне зависимости от предшествующего состояния.

[Обновить](#)

Рис. Панель системы управления CAT

Для того чтобы добавить (или изменить) элемент CAT нужно нажать кнопку “Добавить”. Следует выбрать тип события, номер события (ID) в диапазоне от 1 до 20, параметры события и реакцию на событие. На рисунках ниже показаны примеры создания различных элементов CAT.

Тип события:	☒ Входная линия ☐ Таймер ☐ Датчик температуры ☐ Счетчик импульсов ☐ АЦП ☐ GSM: SMS ☐ GSM: DTMF
ID События:	ID: 14 ▼
Входная линия:	IN_1 ▼
Реагировать на переход:	☒ 0 → 1 ☐ 1 → 0
Аппаратная Реакция:	
Линия:	RELE_1 ▼
Действие:	☐ Уровень Лог. 0 ☐ Уровень Лог. 1 ☒ Инверсный уровень ☐ Инверсный импульс ☐ Лог.0 импульс ☐ Лог.1 импульс
Длительность:	0 сек По истечении этого времени линия вернется в исходное состояние. В случае импульсной реакции определяет длительность импульса. Целое число секунд, от 0 до 255. 0 - значение не определено.
GSM Реакция:	
☐ Отсутствует ☒ Отправить SMS на базовый номер ☐ Позвонить на базовый номер	
Текст SMS:	IN1event Не более 20 символов, латиница. Допустимые символы: 0-9, a-z, A-Z.

Входная линия

Показан вариант установки события на изменение входного логического уровня на линии IN_1. Создается событие с ID равным 14. Если уровень напряжения на линии IN_1 изменится с низкого на высокий (*логический ноль* → *логическая единица*) – на реле под номером 1 будет подан инверсный уровень (если было включено, станет выключено и наоборот). Дополнительно, производится отправка SMS с текстом “IN1event” на базовый номер сотового телефона (задается в настройках).

НОВОЕ САТ СОБЫТИЕ:

Тип события:	☐ Входная линия ☒ Таймер ☐ Датчик температуры ☐ Счетчик импульсов ☐ АЦП ☐ GSM: SMS ☐ GSM: DTMF
ID События:	ID: 2 ▼
Период:	600 сек
Аппаратная Реакция:	
Линия:	OUT_4 ▼
Действие:	☐ Уровень Лог. 0 ☒ Уровень Лог. 1 ☐ Инверсный уровень ☐ Инверсный импульс ☐ Лог.0 импульс ☐ Лог.1 импульс
Длительность:	0 сек По истечении этого времени линия вернется в исходное состояние. В случае импульсной реакции определяет длительность импульса. Целое число секунд, от 0 до 255, 0 - значение не определено.
GSM Реакция:	
☐ Отсутствует ☐ Отправить SMS на базовый номер ☒ Позвонить на базовый номер	

Таймер

Создается событие с ID равным 2. Каждые 10 минут (600 сек) по системному времени модуля (без привязки к реальному времени) на выходную дискретную линию OUT_4 будет подаваться уровень логического нуля (линия отключается). Дополнительно при возникновении события будет производиться простой звонок на базовый номер телефона.

Тип события:	☐ Входная линия ☐ Таймер ☒ Датчик температуры ☐ Счетчик импульсов ☐ АЦП ☐ GSM: SMS ☐ GSM: DTMF
ID События:	ID: 3 ▼
Условие срабатывания:	< ▼ -5 C°
Аппаратная Реакция:	
Линия:	RELE_2 ▼
Действие:	☒ Уровень Лог. 0 ☐ Уровень Лог. 1 ☐ Инверсный уровень ☐ Инверсный импульс ☐ Лог.0 импульс ☐ Лог.1 импульс
Длительность:	0 сек По истечении этого времени линия вернется в исходное состояние. В случае импульсной реакции определяет длительность импульса. Целое число секунд, от 0 до 255. 0 - значение не определено.
GSM Реакция:	
☐ Отсутствует ☒ Отправить SMS на базовый номер ☐ Позвонить на базовый номер	
Текст SMS:	MinusTEMP| Не более 20 символов, латиница. Допустимые символы: 0-9, a-z, A-Z.

Датчик температуры

Создается событие с ID равным 3. Если показания датчика температуры станут ниже -5 C° второе реле будет выключено. Так же отправляется SMS сообщение с текстом “MinusTEMP”

НОВОЕ САТ СОБЫТИЕ:

Тип события:	☐ Входная линия ☐ Таймер ☐ Датчик температуры ☒ Счетчик импульсов ☐ АЦП ☐ GSM: SMS ☐ GSM: DTMF
ID События:	ID: 4 ▼
Счетчик:	IMPL_3 ▼
Условие срабатывания:	> 1000 импульсов
Аппаратная Реакция:	
Линия:	OUT_7 ▼
Действие:	☐ Уровень Лог. 0 ☐ Уровень Лог. 1 ☐ Инверсный уровень ☐ Инверсный импульс ☐ Лог.0 импульс ☒ Лог.1 импульс
Длительность:	10 сек По истечении этого времени линия вернется в исходное состояние. В случае импульсной реакции определяет длительность импульса. Целое число секунд, от 0 до 255. 0 - значение не определено.
GSM Реакция:	
☒ Отсутствует ☐ Отправить SMS на базовый номер ☐ Позвонить на базовый номер	
Добавить Cancel	

Счетчик импульсов

Создается событие с ID равным 4. Если счетчик импульсов IMPL_3 превысит по показаниям 1000 импульсов, то на выходную линию OUT_7 будет подана логическая единица (линия включена) длительностью 10 секунд. При этом показания счетчика будут сброшены в ноль для нового счета. Ни каких действий с GSM в данном примере не производится.

Тип события:	☐ Входная линия ☐ Таймер ☐ Датчик температуры ☐ Счетчик импульсов ☒ АЦП ☐ GSM: SMS ☐ GSM: DTMF
ID События:	ID: 4 ▼
Линия АЦП:	ADC1 ▼
Условие срабатывания:	< ▼ 4 В ADC1: 0-16.5 В
Аппаратная Реакция:	
Линия:	OUT_12 ▼
Действие:	☐ Уровень Лог. 0 ☐ Уровень Лог. 1 ☐ Инверсный уровень ☒ Инверсный импульс ☐ Лог.0 импульс ☐ Лог.1 импульс
Длительность:	0 сек По истечении этого времени линия вернется в исходное состояние. В случае импульсной реакции определяет длительность импульса. Целое число секунд, от 0 до 255. 0 - значение не определено.
GSM Реакция:	
☐ Отсутствует ☒ Отправить SMS на базовый номер ☐ Позвонить на базовый номер	
Текст SMS:	LowADC| Не более 20 символов, латиница. Допустимые символы: 0-9, a-z, A-Z.

АЦП

Создается событие с ID равным 5. Если показания 1-го канала АЦП опустятся ниже 4 В на выходную дискретную линию OUT_12 будет подан инверсный импульс напряжения (противоположенный по значению текущему состоянию линии) длительностью 1 сек по умолчанию. Дополнительно будет отправлен SMS сообщение на базовый номер с текстом "LowADC".

Тип события:	☐ Входная линия ☐ Таймер ☐ Датчик температуры ☐ Счетчик импульсов ☐ АЦП ☒ GSM: SMS ☐ GSM: DTMF
ID События:	ID: 6 ▼
SMS команда:	\$OpenDoors\$ Формат команды: \${Данные, не более 20 символов}\$. Допустимые символы: 0-9, a-z, A-Z. Пример: \$Test45\$
Аппаратная Реакция:	
Линия:	RELE_1 ▼
Действие:	☐ Уровень Лог. 0 ☐ Уровень Лог. 1 ☐ Инверсный уровень ☐ Инверсный импульс ☐ Лог.0 импульс ☒ Лог.1 импульс
Длительность:	2 сек По истечении этого времени линия вернется в исходное состояние. В случае импульсной реакции определяет длительность импульса. Целое число секунд, от 0 до 255. 0 - значение не определено.
GSM Реакция:	
☐ Отсутствует ☒ Отправить SMS на базовый номер ☐ Позвонить на базовый номер	
Текст SMS:	DoorsOpenOK Не более 20 символов, латиница. Допустимые символы: 0-9, a-z, A-Z.

Входящее SMS

Создается событие с ID равным 6. Если на модуль поступило SMS “\$OpenDoors\$” то на 1-ое реле будет подан высокий логический уровень (реле будет включено) на 2 секунды после чего реле вернется в выключенное состояние. Дополнительно отправляется ответное SMS на базовый номер с текстом “DoorsOpenOK”.

НОВОЕ САТ СОБЫТИЕ:

Тип события:	☐ Входная линия ☐ Таймер ☐ Датчик температуры ☐ Счетчик импульсов ☐ АЦП ☐ GSM: SMS ☒ GSM: DTMF
ID События:	ID: 7 ▼
DTMF команда:	*1122# Формат команды: *[Код, 4 символа]#, Допустимые символы кода: 0-9. Пример: *1234#
Аппаратная Реакция:	
Линия:	OUT_6 ▼
Действие:	☐ Уровень Лог. 0 ☐ Уровень Лог. 1 ☒ Инверсный уровень ☐ Инверсный импульс ☐ Лог.0 импульс ☐ Лог.1 импульс
Длительность:	0 сек По истечении этого времени линия вернется в исходное состояние. В случае импульсной реакции определяет длительность импульса. Целое число секунд, от 0 до 255. 0 - значение не определено.
GSM Реакция:	
☒ Отсутствует ☐ Отправить SMS на базовый номер ☐ Позвонить на базовый номер	
Добавить Cancel	

Входящий DTMF вызов

Создается событие с ID равным 7. Если на номер модуля совершается входящий звонок и далее в тоне режиме набирается код *1122# - на выходную дискретную линию OUT_6 устанавливается инверсный логический уровень.

При создании нового события оно по умолчанию выключено. Для его включения следует нажать соответствующую кнопку ON/OFF. При желании событие можно выключить и даже удалить. Если событие с некоторым ID уже существует, то добавление нового события с тем же ID вызовет стирание предыдущего и запись нового.

Id	Событие	Реакция	Состояние	Счетчик	Actions
1	SMS: \$Test\$	RELE_1 →	ON	0	
2	SMS: \$1111\$	RELE_2 →	ON	0	
3	SMS: \$2222\$	RELE_3 →	ON	0	
4	SMS: \$4444\$	RELE_3 → SMS: RELE4ok	ON	0	
5	DTMF: *2222#	OUT_2 →	ON	0	
6	DTMF: *1111#	OUT_1 → SMS: OUT2ok1	ON	0	
7	< 27 C°	OUT_12 → SMS: Tless27	ON	1	
8	> 30 C°	OUT_12 → SMS: Tmore30	ON	0	
9	> 27 C°	OUT_12 → SMS: Tmore27	RAISED	1	
10	30 сек	OUT_7 → SMS: TimerTest	OFF	0	

Каждое CAT событие имеет свой текущий статус, который может принимать следующие значения:

Название	Описание
ON	Событие включено и активно (находится под наблюдением)
OFF	Событие выключено и не активно (не находится под наблюдением)
RAISED	Используется для событий с датчиком температуры или АЦП. Если показания датчика превысили порог, проводится выполнение заданного действия и статус CAT элемента переводится в RAISED, до тех пор, пока показания не опустятся обратно ниже заданного порога. Во время состояния RAISED элемент активен и находится под наблюдением, но выполнение заданной реакции не производится.

Настройки CAT событий сохраняются в энергонезависимой памяти и восстанавливаются автоматически в случае сброса питания.



Модуль может сохранить не более 5 событий с входящими SMS и не более 5 событий с исходящими SMS. При попытке добавить более 5 событий с SMS, новые события с SMS добавляться в список не будут. Нужно либо удалить старые события с SMS, либо записать новое поверх старого (с тем же ID).

13. Управление прямыми HTTP запросами

Модуль поддерживает возможность управления прямыми HTTP запросами в виде гипертекстовых ссылок через LAN (поддержка через GSM не реализована). Управление производится обращением к определенной HTTP странице с различными параметрами, определяющими действие, которое нужно выполнить. Например, если выполнить запрос как показано ниже, то реле под номером 4 (RELE_4) будет включено:

<http://192.168.0.101/cmd.cgi?cmd=REL,4,1>



Командный интерфейс HTTP запросов поддерживает управление следующими аппаратными ресурсами:

- реле
- выходные дискретные линии
- уровень ШИМ сигнала



Управление с помощью HTTP запросов поддерживается только в случае выключенной системы безопасности модуля (команда \$KE,SEC).

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

<i>DENIED</i>	—	Управление прямыми HTTP запросами заблокировано, поскольку режим безопасности модуля включен. Следует выключить безопасность для возможности работы с прямыми запросами (команда \$KE,SEC или через Web-интерфейс)
<i>BAD</i>	—	Некорректный синтаксис команды
<i>DONE</i>	—	Команда успешно выполнена

Ниже дано описание синтаксиса команд управления прямым HTTP запросом к модулю:

Команда REL

Команда позволяет включить или выключить реле.

http://адрес_модуля/cmd.cgi?cmd=REL,<RelNumber>,<State>

Параметры:

RelNumber — номер реле. Может быть в пределах от 1 до 4 включительно.

State — 1 – включить, 0 – выключить.

Пример:



Выключим реле RELE_2:

<http://192.168.0.101/cmd.cgi?cmd=REL,2,1>

Существует также вариант команды управления реле с автоматическим возвращением состояния реле в исходное состояние через заданный интервал времени:

http://адрес_модуля/cmd.cgi?cmd=REL,<RelNumber>,<State>,<Delay>,

Параметры:

RelNumber — номер реле. Может быть в пределах от 1 до 4 включительно.

State — 1 – включить, 0 – выключить.

Delay — Задержка в секундах [1-255] по истечении которой реле вернётся самостоятельно в состояние противоположенное установленному командой

Пример:



Выключим реле RELE_2 так чтобы оно автоматически вернулось в выключенное состояние через 5 секунд:

[http://192.168.0.101/cmd.cgi?cmd=REL,2,1,5,](http://192.168.0.101/cmd.cgi?cmd=REL,2,1,5)

Команда OUT

Запись значения на выходную дискретную линию.

http://адрес_модуля/cmd.cgi?cmd=OUT,<LineNumber>,<Value>

Параметры:

LineNumber — номер выходной дискретной линии. Может быть в пределах от 1 до 12 включительно.

Value — значение для записи на линию. 1 – высокий уровень напряжения, 0 – низкий уровень напряжения.

Пример:



Установим высокий уровень напряжения на дискретной линии ввода/вывода под номером 6:

<http://192.168.0.101/cmd.cgi?cmd=OUT,6,1>

Существует также вариант команды управления с автоматическим возвращением состояния выходной линии в исходное состояние через заданный интервал времени:

http://адрес_модуля/cmd.cgi?cmd=OUT,<LineNumber>,<Value>,<Delay>,

Параметры:

<i>LineNumber</i>	–	номер выходной дискретной линии. Может быть в пределах от 1 до 12 включительно.
<i>Value</i>	–	значение для записи на линию. 1 – высокий уровень напряжения, 0 – низкий уровень напряжения.
<i>Delay</i>	–	Задержка в секундах [1-255] по истечении которой реле вернётся самостоятельно в состояние противоположенное установленному командой

Пример:



Установим высокий уровень напряжения на дискретной линии вывода под номером 6 так чтобы она автоматически вернулась в выключенное состояние через 25 секунд:

[http://192.168.0.101/cmd.cgi?cmd=OUT,6,1,25,](http://192.168.0.101/cmd.cgi?cmd=OUT,6,1,25)

Команда PWM

Управление мощностью выходного ШИМ сигнала.

http://адрес_модуля/cmd.cgi?cmd=PWM,<PowerValue>

Параметры:

<i>PowerValue</i>	–	параметр, задающий выходную мощность сигнала на ШИМ выходе. Может принимать значения от 0 до 100. При значении равном 100 – ШИМ сигнал имеет 100% теоретическую мощность и 0% при значении равном 0.
-------------------	---	--

Пример:



Установить 60% уровень мощности ШИМ сигнала:

<http://192.168.0.101/cmd.cgi?cmd=PWM,60>

Для того чтобы запросить текущий статус аппаратных ресурсов модуля следует обратиться к следующему ресурсу:

http://адрес_модуля/state.xml

В ответ получим сводную информацию в формате XML:

```
<response>
<systime>10348</systime>
<rele>0000</rele>
<in>000000</in>
<out>011000001000</out>
<adc1>0.000</adc1>
<adc2>0.210</adc2>
<temp>26.492</temp>
<count1>0</count1>
<count2>0</count2>
<count3>0</count3>
<count4>0</count4>
<pwm>0</pwm>
</response>
```

Поля в ответе XML имеют следующее значение:

<systime>	—	текущее системное время модуля в секундах
<rele>	—	состояние реле модуля в виде сводной строки данных. Первому символу в строке соответствует реле номер 1, второму символу реле номер 2 и т.д. 1 – реле включено, 0 – выключено
<in>	—	состояния по всем 6 входным дискретным линиям в виде сводной строки данных. Нумерация в строке производится слева на право. Первому символу в строке соответствует линия номер 1, второму символу линия номер 2 и т.д. 0 – на линии установлен низкий логический уровень, 1 – соответственно, высокий логический уровень.
<out>	—	состояния по всем 12 выходным дискретным линиям в виде сводной строки данных. Нумерация в строке производится слева на право. Первому символу в строке соответствует линия номер 1, второму символу линия номер 2 и т.д. 0 – на линии установлен низкий логический уровень, 1 – соответственно, высокий логический уровень.
<adc1-2>	—	показания измерений двух каналов АЦП модуля в Вольтах
<temp>	—	показания датчика температуры в градусах Цельсия
<count1-4>	—	значение счетчика импульсов, целое число в диапазоне 0 – 32766
<pwm>	—	выходная мощность сигнала на ШИМ выходе. Может принимать значения от 0% до 100% включительно

14. Предустановленные SMS команды управления

Одним из способов управления и удаленного взаимодействия с модулем являются предустановленные SMS команды управления. Модуль может принимать и обрабатывать данные сообщения и выполнять соответствующие этим командам действия. Например, с помощью SMS можно удаленно выключать / включать различные нагрузки, подключенные к реле или запрашивать показания датчиков температуры. Полный список команд описан ниже в данном разделе.

Общий синтаксис: **\$<Type>[,<Param1>][,<Param2>][,<Param3>]\$**

Каждая SMS команда начинается и заканчивается символом '\$'. Далее указывается тип команды. Затем идут дополнительные параметры числом до 3 штук в зависимости от типа команды. Некоторые из них используют все три параметра, некоторые ни одного.

Параметры:

- | | | |
|------------------|---|---|
| <i>Type</i> | – | <i>Тип команды. Задается буквенным обозначением.</i> |
| <i>Param 1-3</i> | – | <i>Параметры команды. Разные команды имеют разное количество параметров. Значения параметров определяются конкретным типом команды.</i> |



За одно SMS сообщение может быть передана только одна SMS команда.

Команда **TST**

Это простая тестовая команда для проверки канала связи. В ответ на нее модуль отправляет тестовое сообщение.

Синтаксис: **\$TST\$**

Пример:



Проверка SMS канала и работоспособности модуля:

отправляем SMS: **\$TST\$**

содержание ответного SMS:

Laurent-2G. Test SMS.

В ответ получаем простое тестовое сообщение, сигнализирующее об исправности модуля и GSM канала связи.

Команда **REL**

С помощью данной команды можно включить или выключить реле под номером <ReleNum>. Если <Value> равен 1, то реле будет включено, 0 – выключено. Если указан дополнительный необязательный параметр <Delay> - то реле модуля будет автоматически переведено в противоположенное состояние по истечении <Delay> секунд.

Синтаксис: \$REL,<ReleNum>,<Value>[,Delay]\$

Параметры:

<i>ReleNum</i>	–	Номер реле. Может принимать значения [1-2].
<i>Value</i>	–	Значение для установки реле. 0 – реле выключено, 1 – включено.
<i>Delay</i>	–	Необязательный параметр. Задаёт время задержки в секундах [1-255] по истечении которого реле будет переведено в противоположенное состояние автоматически.

Пример 1:



Включим 2-ое реле с помощью SMS команды.

отправляем SMS: \$REL,2,1\$

содержание ответного SMS:

```
RELE: 2
New value: 1
```

Ответное сообщение информирует о том, что включение реле под номером 2 прошло успешно. Текущее состояние – включено.

Пример 2:



Включим 2-ое реле с помощью SMS команды с автоматическим выключением через 50 секунд.

отправляем SMS: \$REL,2,1,50\$

содержание ответного SMS:

```
RELE: 2
New value: 1
Delay: 50 sec
```

Ответное сообщение информирует о том, что включение реле под номером 2 прошло успешно. Текущее состояние – включено. Через 50 секунд реле будет автоматически выключено (установлено в противоположенное состояние).

Команда **RDR**

С помощью этой SMS команды можно считать текущее состояние всех реле модуля. Ответ “0” – означает, что реле выключено, “1” – включено.

Синтаксис: **\$RDR\$**

Пример:



Запросим текущее состояние реле модуля.

отправляем SMS: **\$RDR\$**

содержание ответного SMS:

```
RELE: 0100
```

Ответное SMS указывает на то, что 2-ое реле включено, остальные – выключены (нумерация реле с лева на право от 1-го к 4-ому).

Команда OUT

С помощью данной команды можно включить или выключить выходную дискретную линию под номером <OutID>. Если <Value> равен 1, то реле будет включено, 0 – выключено. Если указан дополнительный необязательный параметр <Delay> - то выходная линия будет автоматически переведена в противоположенное состояние по истечении <Delay> секунд.

Синтаксис: **\$OUT,<OutID>,<Value>[,Delay]\$**

Параметры:

<i>OutID</i>	–	Номер выходной дискретной линии. Может принимать значения [1-12].
<i>Value</i>	–	Значение для установки. 0 –выключено, 1 – включено.
<i>Delay</i>	–	Необязательный параметр. Задает время задержки в секундах [1-255] по истечении которого линия будет переведена в противоположенное состояние автоматически.

Пример:



Включим линию OUT_6 с помощью SMS команды.

отправляем SMS: **\$OUT,6,1\$**

содержание ответного SMS:

```
OUT: 6
New value: 1
```

Ответное сообщение информирует о том, что включение линии под номером 6 прошло успешно. Текущее состояние – включено.

Команда **RID**

Запрос текущего состояния всех выходных дискретных линий (OUT1- OUT12). Состояние “0” – означает, что линия выключена, “1” – включена.

Синтаксис: **\$RID\$**

Пример:



Запросим текущее состояние выходных дискретных линий модуля.

отправляем SMS: **\$RID\$**

содержание ответного SMS:

```
OUT: 100000000001
```

Линии OUT1, OUT12 включены, остальные выключены.

Команда **INN**

Запрос текущего состояния всех входных дискретных линий (IN1- IN6). Состояние “0” – означает, что на входе напряжение отсутствует, “1” – на вход линии подан внешний сигнал.

Синтаксис: **\$INN\$**

Пример:



Запросим текущее состояние входных дискретных линий модуля.

отправляем SMS: **\$INN\$**

содержание ответного SMS:

```
IN: 011001
```

На входных линиях IN2, IN3 и IN6 есть внешний сигнал, на остальных – нет.

Команда **TMP**

Эта SMS команда предназначена для запроса значения температуры.

Синтаксис: **\$TMP\$**

Пример:



Прочтем значение датчика температуры:

отправляем SMS: \$TMP\$
содержание ответного SMS:

```
Temp: 70.53 C
```

Данный пример показывает, что измерения датчика температуры TMP1 равны 70.53 C.

Команда ADC

Запрос показаний каналов АЦП.

Синтаксис: \$ADC\$

Пример:



Запросим текущие показания двух АЦП модуля:

отправляем SMS: \$ADC\$
содержание ответного SMS:

```
ADC1: 2.26 V
ADC2: 0.00 V
```

На входе канала ADC1 присутствует напряжение 2.26 В, на втором канале ADC2 – напряжение отсутствует.

Команда STS

Эта SMS команда позволяет получить сводную статистику о количестве принятых / отправленных SMS, принятых DTMF вызовов.

Синтаксис: \$STS\$

Пример:



Запросим сводную статистику о модуле:

отправляем SMS: \$STS\$
содержание ответного SMS:

```
STATUS:
SMS_IN: 4
SMS_OUT: 3
DTMF: 1
```

Команда **INIT**

Команда задает режим работы GSM— разрешает / запрещает запуск GSM модема. Настройки сохраняются в энергонезависимой памяти. После подачи данной команды производится “мягкий” сброс модуля с учетом новых настроек. Ответное SMS сообщение отсутствует.

Синтаксис: **\$INIT,<SetupCode>\$**

Параметры:

Числовой код, определяющий режим работы GSM. Может принимать значения [0-1]. Допустимые значения:

SetupCode	–	0: GSM отключен
		1: GSM включен

Пример:



Произведем удаленное отключение GSM модема:

отправляем SMS: **\$INIT,0\$**

Команда **CAT**

Группа команд для управления работой системы CAT.

Синтаксис 1: **\$CAT,OFF\$**

Данный вариант команды предназначен для выключения всех CAT событий. Настройка сохраняется в энергонезависимой памяти.

Синтаксис 2: **\$CAT,ON\$**

Данный вариант команды предназначен для включения всех CAT событий. Настройка сохраняется в энергонезависимой памяти.

Синтаксис 3: **\$CAT,<CatID>,<State>\$**

Данный вариант команды предназначен для включения/выключения одно CAT события под номером *CatID*.

Параметры:

CatID	–	Номер CAT события. Может принимать значения [1-20].
State	–	Значение для установки. ON –включить, OFF – выключить.

15. Командный интерфейс управления

Помимо управления модулем через встроенный Web-интерфейс, Laurent-2G поддерживает набор текстовых команд управления (открытый протокол), которыми можно обмениваться с модулем через Ethernet порт. Сформированная текстовая команда отправляется по сетевому соединению по указанному IP адресу (по умолчанию 192.168.0.101) на фиксированный TCP порт (2424), 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. Как и в случае Web-интерфейса, необходимо ввести пароль для защиты модуля от несанкционированного доступа в общедоступной сети.

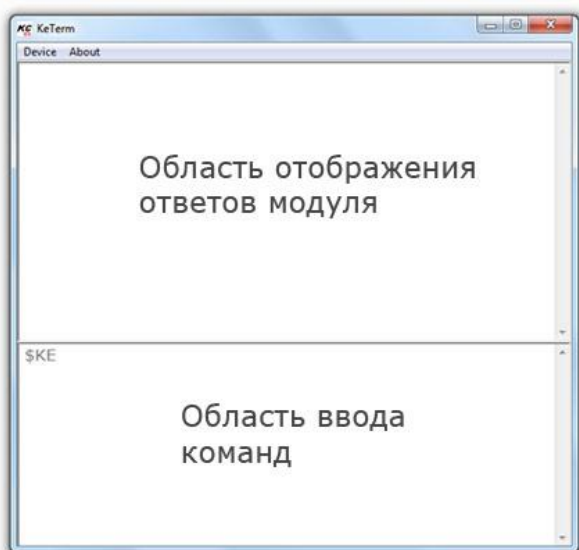
Благодаря открытому командному интерфейсу имеется возможность разработки и написания программы управления модулем по сети на любом языке программирования, поддерживающим механизм сокетов. Подробное описание команд управления доступно в отдельном документе “*Ethernet модуль Laurent-2G. TCP/IP команды управления*”.

Применение текстовых команд позволяет в общем случае обойтись без разработки дополнительного программного обеспечения. Достаточно использовать любую терминальную программу позволяющую передавать данные через сетевое соединение, например *HyperTerminal* входящую в состав ОС Windows XP или программу KeTerm от *KernelChip* совместимую с Windows XP и Windows 7, 8.

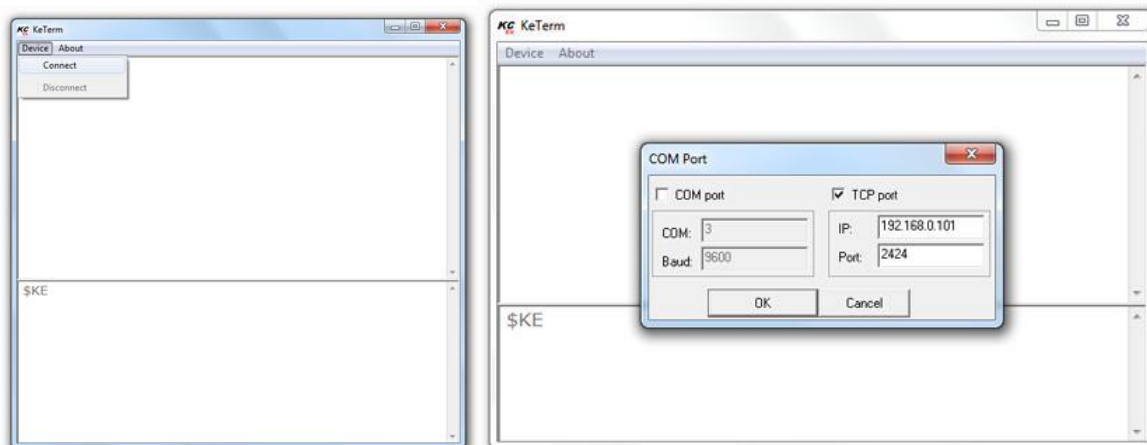
15.1. Использование программы KeTerm

KeTerm представляет собой максимально простую и интуитивно понятную в использовании терминальную программу, позволяющую взаимодействовать с COM портами и сетевыми устройствами по TCP/IP протоколу. *KeTerm* совместима как с Windows XP так и с Windows 7 / 8. Скачать программу можно на сайте www.kernelchip.ru

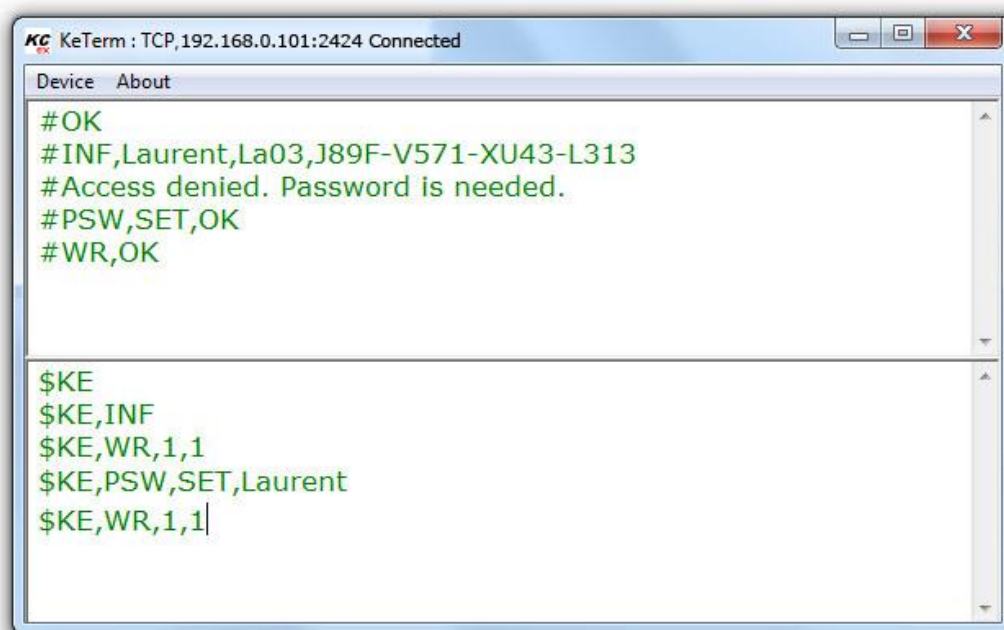
Рассмотрим пример взаимодействия с модулем Laurent-2G через TCP порт 2424 с помощью программы *KeTerm*. Окно программы разделено на две области – нижняя область предназначена для ввода команд модулю, верхняя область отображает информацию (ответы, данные) получаемые от модуля.



Для соединения с модулем необходимо открыть меню программы *Device* → *Connect*. В открывшемся окне следует выбрать способ подключения к TCP порту и указать сетевые реквизиты модуля, которые по умолчанию равны 192.168.0.101 (IP адрес) и 2424 (порт).

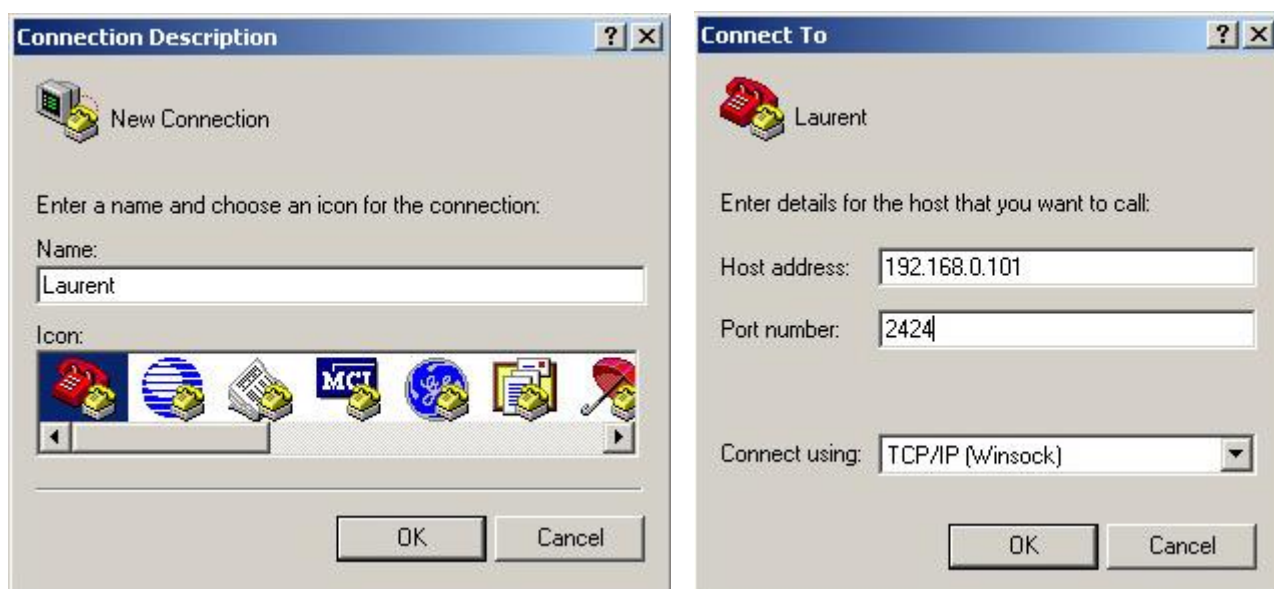


Теперь можно отправлять команды модулю и получать ответы. Чтобы отправить набранную команду модулю, необходимо нажать клавишу Enter. Интерфейс управления модулем защищен паролем. По умолчанию, пароль доступа *Laurent* (вы имеете возможность установить свой собственный пароль с помощью команды \$KE,PSW,NEW или с помощью Web-интерфейса). Пока пароль не введен, командный интерфейс заблокирован (кроме команды \$KE и \$KE,INF).



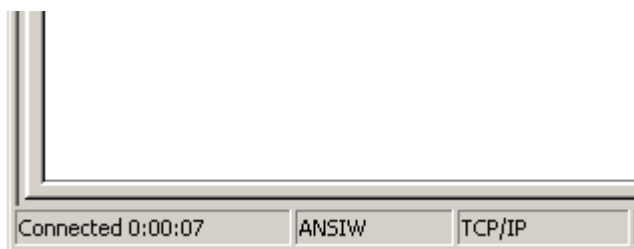
15.2. Использование программы HyperTerminal

Данная программа поставляется в составе ОС Windows XP. Для Windows 7/8 она не включается в поставку по умолчанию. Для ее запуска под Windows XP выберите *Пуск → Программы → Стандартные → Связь → HyperTerminal*. Тотчас же запуститься мастер создания нового соединения с предложением указать имя соединения. Укажите, например, имя *Laurent*, нажмите "OK".

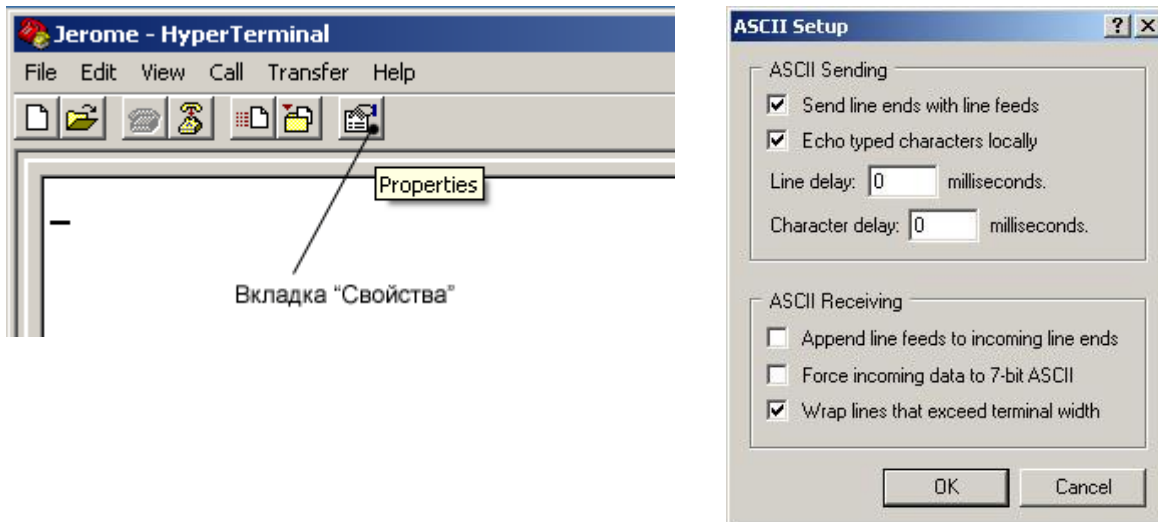


Следующим шагом, необходимо выбрать тип соединения – *TCP/IP (Winsock)* и указать IP адрес и порт модуля. По умолчанию IP адрес модуля равен 192.168.0.101 (вы имеете возможность изменить этот адрес с помощью KE команды \$KE,IP,SET). Порт модуля – 2424 (всегда постоянный, изменению не подлежит). Нажимаем "OK".

В случае успешного соединения, в нижнем левом углу программы должна появиться надпись "Connected" с величиной прошедшего времени с момента установления соединения.



Для того чтобы эффективно пользоваться программой при работе с модулем Laurent, необходимо установить ряд настроек. На лицевой панели программы расположена кнопка "Свойства". Нажмите ее. Перейдите во вкладку "Свойства" (Settings) и установите флажки, так как показано на рисунке ниже. Нажимаем "OK".



Теперь можно отправлять команды модулю и получать ответы. Чтобы отправить набранную команду модулю, необходимо нажать клавишу Enter. Интерфейс управления модуля защищен паролем. По умолчанию, пароль доступа *Laurent* (вы имеете возможность установить свой собственный пароль с помощью команды \$KE,PSW,NEW или с помощью Web-интерфейса). Пока пароль не введен, командный интерфейс заблокирован (кроме команды \$KE и \$KE,INF).

16. Аппаратные ресурсы

В составе модуля Laurent-2G имеется богатый набор различных аппаратных ресурсов, позволяющих реализовывать широкий спектр измерительных, управляющих и следящих систем.

1.1.1 Аппаратный сброс модуля

Для аппаратного сброса настроек, сохраненных в энергонезависимой памяти модуля, предназначен специальный джампер (перемычка). На этапе загрузки (по факту подачи питания на модуль), производится проверка состояния джампера. Если джампер не установлен – выполняется сброс сохраненных настроек в значения по умолчанию (заводские настройки). Возможность аппаратного сброса модуля может потребоваться в случае неверно указанного IP и/или MAC 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 сброса настроек
- Подать питание, дождаться запуска модуля (мигание зеленого светодиода на лицевой стороне платы является достаточным условием)
- Установить джампер обратно

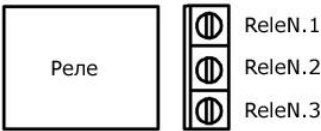
Процесс стирания настроек сопровождается частым миганием светодиода на лицевой стороне платы в течение 2 секунд.

1.1.2 Реле

В составе модуля Laurent-2G имеется четыре двухпозиционных реле, позволяющих коммутировать цепи как постоянного, так и переменного тока. Характеристики реле представлены в таблице ниже:

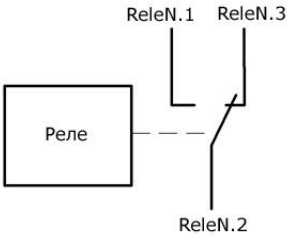
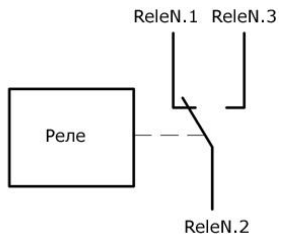
Максимальное коммутируемое постоянное напряжение	.....	48 В
Максимальный коммутируемый постоянный ток	.....	7 А
Максимальное коммутируемое переменное напряжение	.....	230 В
Максимальный коммутируемый переменный ток	.....	7 А
Время срабатывания/отпускания	.....	10 / 5 мс
Время жизни (количество включений)	.....	10 ⁷

Каждое реле имеет три контакта, выведенных на клеммный разъем и именуемых как RelеN.1, RelеN.2 и RelеN.3, где N – номер реле (от 1 до 4).



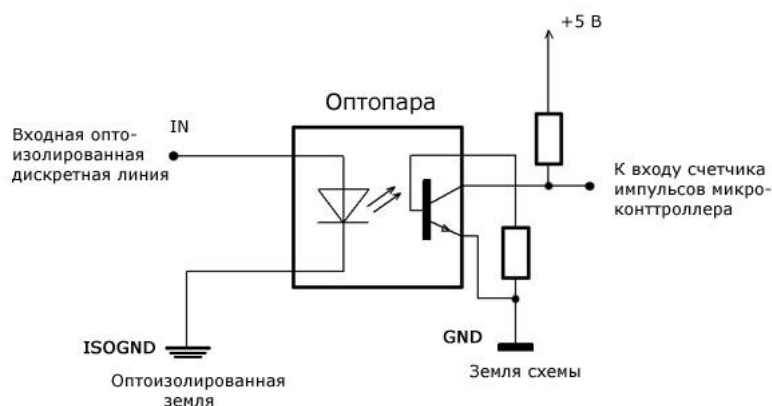
По умолчанию, в исходном состоянии после подачи питания на модуль контакты каждого из реле RelеN.1 и RelеN.2 замкнуты (управляющее напряжение на реле отсутствует). Путем подачи КЕ команды \$KE,REL или через Web-интерфейс управления можно переключить состояние реле. Таблица ниже показывает соответствие между положениями контактов реле и поданных КЕ-команд.

Описание	Состояние реле	Схема
Исходное состояние реле после подключения модуля к источнику питания (реле выключено, напряжение на реле не подано).	Выключено	

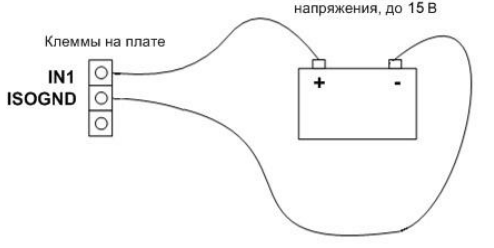
Для переключения состояния реле необходимо подать KE-команду \$KE,REL или воспользоваться Web-интерфейсом управления. В качестве примера произведем включение 2-го реле с помощью KE-команды. Подаем команду: \$KE,REL,2,1 Контакты реле будут переключены (реле включено, на него подано напряжение).	Включено	
Чтобы вернуть реле в исходное состояние необходимо подать команду: \$KE,REL,2,0	Выключено	

1.1.3 Дискретные входные линии

В составе модуля Laurent-2G имеется шесть дискретных оптоизолированных входных линий. Модуль позволяет определять факт наличия или отсутствия внешнего напряжения на этих линиях. Каждая из линий является оптоизолированной, т.е. модуль защищен от внешнего напряжения, подаваемого на эти линии оптической развязкой. Упрощенная электрическая схема опто-входа представлена на рисунке ниже:



В таблице ниже показана схема подключения внешнего источника напряжения к входной линии IN1 (подключение к другим входным линиям производится полностью аналогично). С помощью KE команды \$KE,RD или Web-интерфейса производится опрос состояния линии, а именно определяется подано ли на нее внешнее напряжение или нет.

Описание	Иллюстрация
Результат чтения состояния линии IN1: Запрос: \$KE, RD, 1 Ответ: #RD, 1, 0 В случае использования Web-интерфейса, соответствующий индикатор линии будет иметь серый цвет (входной сигнал отсутствует).	
Результат чтения состояния линии IN1: Запрос: \$KE, RD, 1 Ответ: #RD, 1, 1 В случае использования Web-интерфейса, соответствующий индикатор линии будет иметь зеленый цвет (обнаружен входной сигнал).	



Превышение максимально допустимой величины напряжения для входной линии может привести к выходу из строя оптоизолирующей развязки и как следствие приведет к неработоспособности линии.

Для входных линий реализован программный механизм подавления “дребезга” контактов, управляемый через Web-интерфейс или командой \$KE, DZG. По умолчанию, механизм включен.

В том случае если есть необходимость использовать сигнал от самой платы в качестве входного, следует соединить между собой клеммы ISO_GND и GND.

1.1.4 Дискретные выходные линии

Для управления различными нагрузками, помимо встроенных электромагнитных реле, модуль *Laurent-2G* имеет в своем составе двенадцать дискретных выходных линий. Выходные линии выполнены на основе мощных транзисторных ключей (открытый коллектор), позволяющих коммутировать (открывать / закрывать) внешние цепи. С помощью KE команды \$KE, WR или с помощью Web-интерфейса управления можно открыть / закрыть выходную дискретную линию. Соответственно, если подключить к такой линии какую-либо нагрузку (например, электролампочку или реле), то можно ее включать или выключать.

Общая схема подключения внешних нагрузок к выходным линиям модуля (на примере линии OUT1) показана на рисунке ниже. Как видно, для этого необходимо подключить к модулю саму нагрузку и источник питания для этой нагрузки. Обратите внимание, что вход питания PWR1 предназначен для выходных линий OUT1 – OUT7, а вход PWR2 для линий OUT8 – OUT12 и выхода ШИМ.

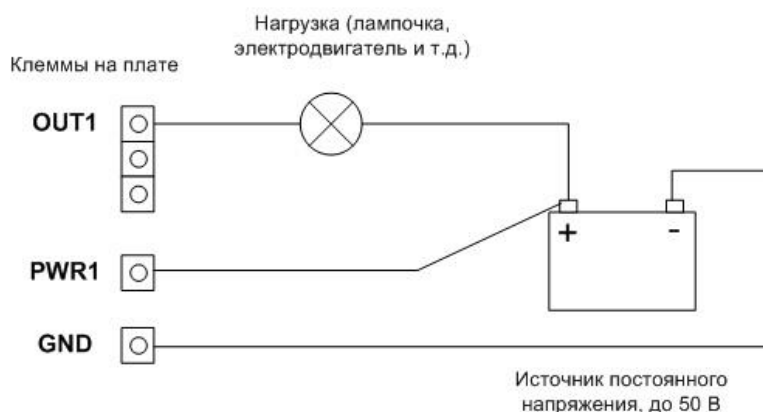


Рис. Схема подключения нагрузки к выходной дискретной линии

Таким образом, можно использовать до двух разных питающих напряжений для различных нагрузок. Каждая выходная линия может коммутировать цепь напряжением до 50 В и силой тока до 0.5 А., т.е. максимальная коммутируемая мощность – до 25 Вт.

При желании, можно питать нагрузки от того же источника питания что и сам модуль (клемма Vin). Для этого необходимо соединить вместе клеммы Vin и PWR1 (и/или PWR2). Теперь внешние нагрузки для линий OUT1 – OUT12 будут питаться тем же источником, что обеспечивает питание самого модуля Laurent-2. Также в качестве источника питания можно использовать стабилизированное напряжение +5 В, доступное на соответствующей клемме платы.

На рисунке ниже показан пример подключения к модулю дополнительного внешнего реле с напряжением управления +5 В.

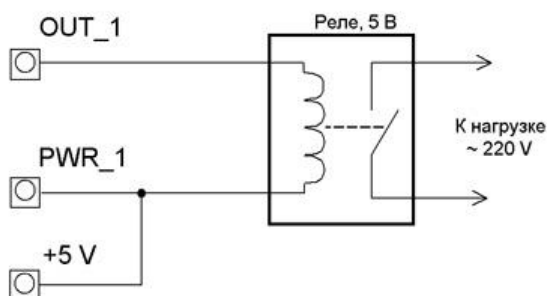


Рис. Схема подключения дополнительного 5-ти вольтового реле к выходной дискретной линии



Превышение максимально допустимой величины напряжения для выходной линии как равно и максимального допустимого тока нагрузки может привести к выходу из строя выходной линии (блока линий) вплоть до полного выхода из строя всего модуля.

1.1.5 Счетчики импульсов

Модуль имеет в своем составе четыре счетчика импульсов, совмещенных с входными дискретными оптоизолированными линиями IN1 – IN4. Счетчик срабатывает по переднему фронту импульса на входе, т.е. по факту изменения логического уровня входного сигнала с низкого на высокий и увеличивает при этом свое значение на единицу. При достижении значения 32767 счетчик сбрасывается в нулевое значение, счет начинается снова и увеличивается на единицу значение полных циклов счетчиков. Суммарное число срабатываний счетчика определяется следующим выражением:

$$I_{sum} = I_{curr} + N \cdot 32767$$

где:

I_{sum} – суммарное значение счетчика импульсов

I_{curr} – текущие показания счетчика импульсов, лежат в пределах [0 - 32767]

N – число полных циклов, т.е. сколько раз счетчик сработал по 32767 раз.

Схема подключения источника импульсного сигнала показана на рисунке ниже. В качестве подобного источника может выступать, например, датчик расхода воды или какое-либо другое устройство (датчик), выдающий импульсный выходной сигнал, счет которого нужно производить.

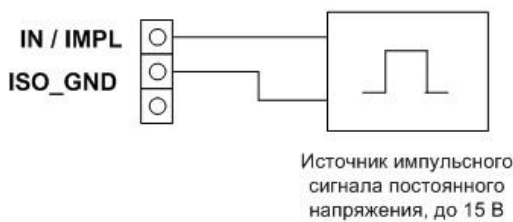


Рис. Схема подключения источника импульсов к модулю Laurent

Счетчики модуля способны обрабатывать без потерь импульсный сигнал(ы) не превышающий суммарной частоты в 10 кГц. При использовании одного сигнала – максимальная частота составляет 10 кГц. При использовании двух сигналов (задействованы два счетчика) – суммарная частота обоих сигналов не должна превышать 10 кГц и т.д. При превышении пороговой частоты возможны потери импульсов и замедление работы всей системы.

1.1.6 Система “Сторож”

Модуль Laurent-2G поддерживает автоматическую обработку событий на входных дискретных линиях с выдачей информационного сообщения в TCP порт (через LAN). Для этого предназначена специальная система “Сторож”. Это специальный режим, в котором производится автоматическое отслеживание изменений состояния дискретных линий, силами самого модуля без участия внешней управляющей программы. В случае обнаружения факта изменения уровня входного сигнала (переход лог.0 → лог.1 и наоборот), незамедлительно производится выдача соответствующего информационного сообщения по командному TCP порту 2424 с описанием обнаруженного события.

“Сторож” управляется KE командой \$KE,EVT. Система позволяет избежать периодического избыточного и ресурсоемкого опроса состояния входных линий со стороны управляющей программы.

Система способна обрабатывать без потерь непрерывный импульсный сигнал(ы) не превышающий частоты 20 Гц для каждой из линий. При превышении этой величины возможны пропуски срабатывания системы “Сторож”.

1.1.7 ШИМ

В модуле имеется вывод широтно-импульсной модуляции (ШИМ). С помощью этого вывода можно плавно управлять мощностью, подводимой к нагрузке, посредством изменения скважности (соотношение длительности импульса к его периоду) импульсного сигнала,

генерируемого микропроцессором модуля на этот вывод. Непосредственно ШИМ сигнал формируется мощным транзисторным ключом (открытый коллектор), периодическое включение / выключение которого формирует во внешней электрической цепи ШИМ сигнал, подаваемый к нагрузке. Транзисторный ключ позволяет управлять нагрузкой до 50 В при токе до 0.5 А.

С помощью KE команды \$KE,PWM или Web-интерфейса управления имеется возможность плавно менять характеристику ШИМ сигнала, что приводит к изменению суммарной подводимой мощности. Это может выражаться в плавной регулировке яркости свечения электролампочки или плавной регулировки скорости вращения вала электродвигателя.

Схема подключения внешней нагрузки к ШИМ выходу модуля показана на рисунке ниже. Как видно, для этого необходимо подключить к модулю саму нагрузку и источник питания для этой нагрузки через клемму PWR2.

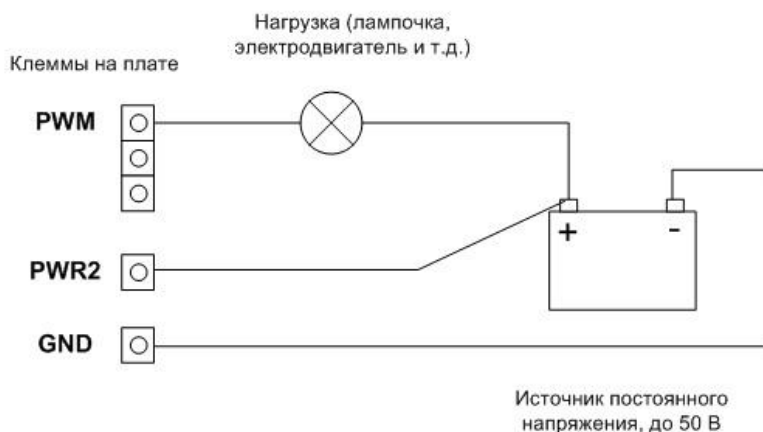


Рис. Схема подключения нагрузки к ШИМ выходу

При желании, можно питать ШИМ нагрузку от того же источника питания что и сам модуль (клемма Vin). Для этого необходимо соединить вместе клеммы Vin и PWR2. Так же в качестве источника питания можно использовать выход +5 В расположенный на плате модуля. В этом случае нужно соединить клеммы PWR2 и +5 В.

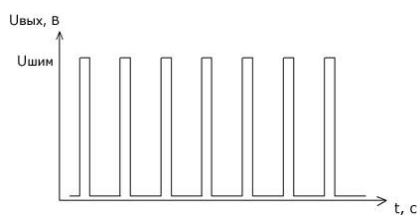


Превышение максимально допустимой величины напряжения для ШИМ выхода (50 В) как равно и максимального допустимого тока нагрузки (0.5 А) может привести к выходу из строя ШИМ линии вплоть до полного выхода из строя всего модуля.

Схематическая таблица ниже показывает, что будет происходить с формой ШИМ сигнала и соответственно нагрузкой при тех или иных параметрах ШИМ сигнала. В качестве примера показана электрическая лампочка.

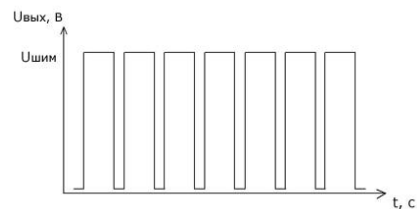
KE команда	Форма выходного ШИМ сигнала	Яркость свечения лампы
\$KE,PWM,SET,0		 Мощность к нагрузке вообще не подводится. Лампа не горит.

\$KE,PWM,SET,25



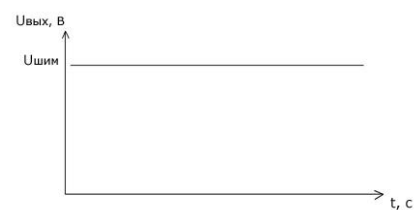

Только 25% потенциальной мощности поступает на лампу. Слабое свечение.

\$KE,PWM,SET,75




75% мощности поступает к нагрузке.
Среднее свечение.

\$KE,PWM,100




Вся мощность поступает к лампе.
Максимальная яркость свечения.

1.1.8 Датчик температуры

К модулю *Laurent-2G* можно напрямую без каких-либо дополнительных элементов подключить датчик температуры KTS-18B20. Более подробную информацию об этом датчике можно посмотреть по следующему адресу: <http://www.kernelchip.ru/KTS-18B20.php>



Рис. Датчик температуры KTS-18B20

Схема подключения выводов датчика к клеммам модуля следующая:

- ЧЕРНЫЙ – к клемме GND
- КРАСНЫЙ – к клемме +3.3 V
- ЗЕЛЕНый (или другой цвет отличный от черного и красного) – к клемме TMP

Если датчик температуры не подключен к модулю, или значение измеряемой температуры превышает допустимые границы, значение температуры выводится равным $-273\text{ }^{\circ}\text{C}$. Показания датчика температуры можно получить через Web-интерфейс или через командный интерфейс по TCP порту 2424 с помощью соответствующей Ke-команды (\$KE,TMP или \$KE,DAT).

1.1.9 АЦП

Laurent-2G имеет в своем составе два 10-ти разрядных аналого-цифровых преобразователя (АЦП). Линии АЦП всегда настроены на вход (на них подается напряжение “с наружи” модуля). АЦП позволяет определить величину входного напряжения в Вольтах. Схема подключения источника измеряемого напряжения к каналам АЦП модуля показана на рисунке ниже.

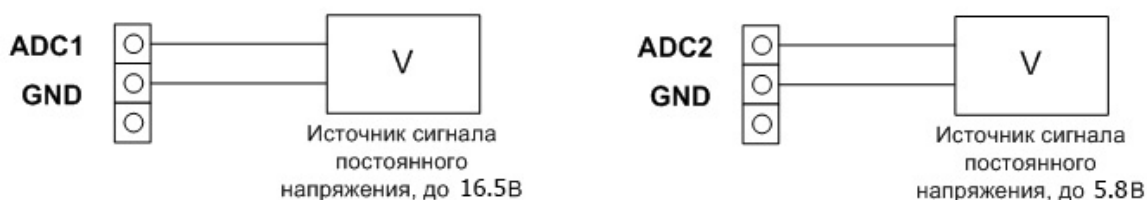


Рис. Схема подключения источника сигнала к АЦП

Каждый из каналов имеет свою допустимую границу входного сигнала по напряжению. Первый канал (клемма ADC1) имеет расширенный диапазон входного сигнала от 0 до 16.5 В. Второй канал (клемма ADC2) – не более 5.8 В.



Превышение максимально допустимой величины напряжения каналов АЦП может привести к выходу из строя канала вплоть до полного выхода из строя всего модуля.

Показания АЦП можно получить через Web-интерфейс или через командный интерфейс по TCP порту 2424 с помощью соответствующей Ke-команды (\$KE,ADC или \$KE,DAT).

17. Правила и условия эксплуатации

Распаковать модуль из упаковки. Убедиться в отсутствии видимых механических повреждений, возникших 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.

Подключить GSM антенну. Установить SIM карту. Подключить модуль к сетевому порту компьютера (сети) с помощью сетевого кабеля. Соответствующим образом настроить сетевое соединение (настройки сетевой карты компьютера). Подать внешнее питание величиной 5.5 - 28 В на клемму модуля Vin (+), “минус” источника подключить к клемме GND либо использовать штекерный разъем на плате для прямого подключения сетевого источника питания с штекерной вилкой. 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.



В исходном состоянии модуль потребляет ток порядка 80 мА при напряжении питания 12 В при отключенных нагрузках. Существенное превышение тока потребления в исходном состоянии свидетельствует о возможной неисправности модуля.

Рекомендуемые условия эксплуатации:

- интервал температур от -20°C до 60°C
- относительная влажность воздуха до 80%



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.



© 2016 **KERNELCHIP** Компоненты и модули для управления, мониторинга и автоматизации

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