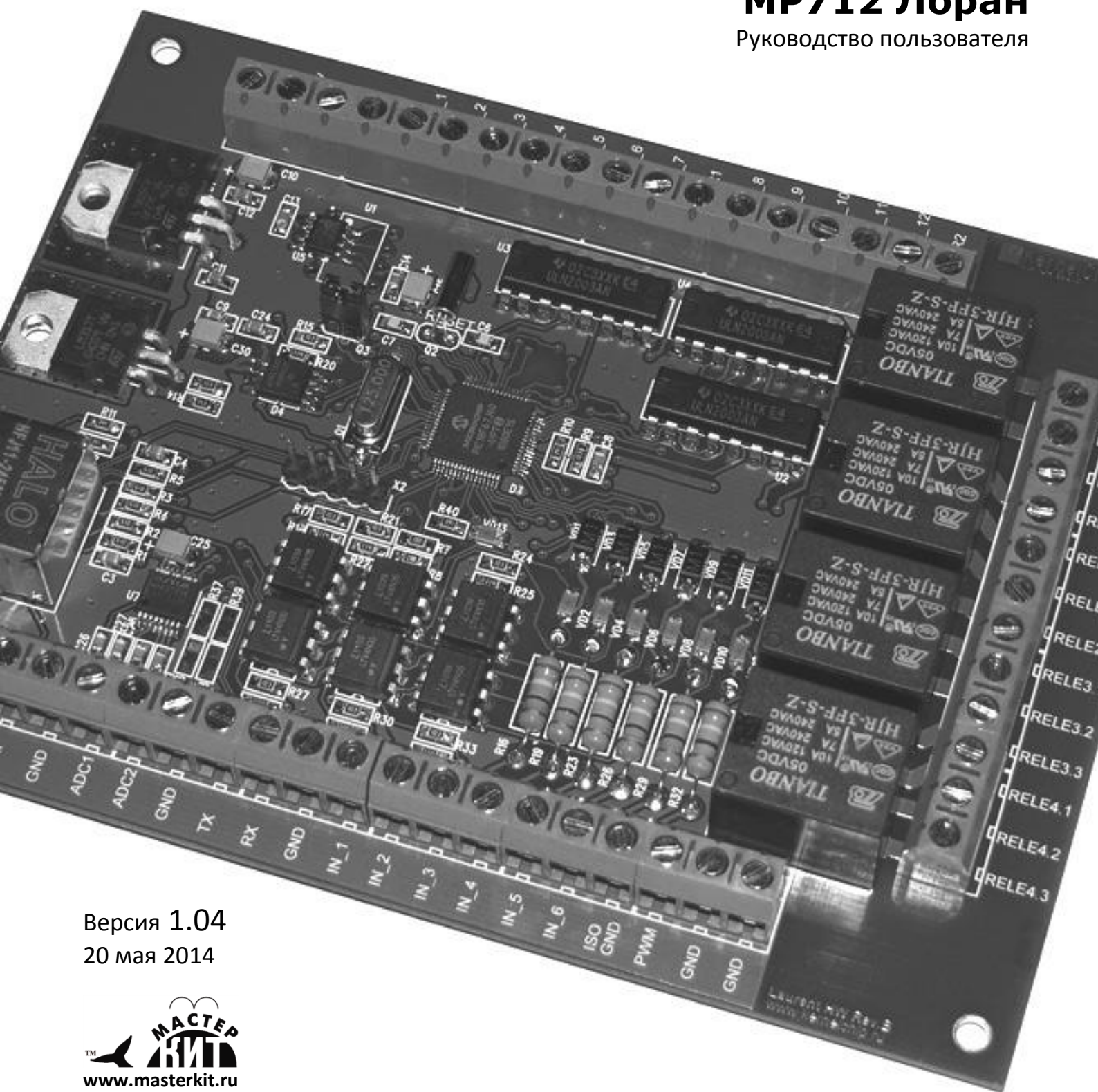


Дистанционное управление и контроль через Ethernet

MP712 Лоран

Руководство пользователя



Версия 1.04
20 мая 2014

Содержание

1.	Введение	3
2.	Общее описание	4
3.	Отличительные особенности	7
4.	Настройки модуля по умолчанию	8
5.	Аппаратные ресурсы	9
6.	Электрические характеристики	9
7.	Габаритные размеры	10
8.	Назначение выводов	11
9.	Подготовка модуля к работе	14
9.1	Настройка сетевого соединения для Windows 7	14
9.2	Настройка сетевого соединения для Windows XP	16
9.3	Подключение модуля к сети	17
10.	Web интерфейс управления	18
11.	Управление прямыми HTTP запросами	25
12.	Командный интерфейс управления	28
12.1	Использование программы KeTerm	28
12.2	Использование программы HyperTerminal	31
13.	Аппаратные ресурсы	33
13.1	Аппаратный сброс модуля	33
13.2	Реле	33
13.3	Дискретные входные линии	35
13.4	Дискретные выходные линии	36
13.5	Счетчики импульсов	37
13.6	Система “Сторож”	37
13.7	ШИМ	38
13.8	Датчик температуры	39
13.9	АЦП	40
13.10	Порт RS-232	40
13.11	Энергонезависимая память	41
14.	Правила и условия эксплуатации	42

1. Введение

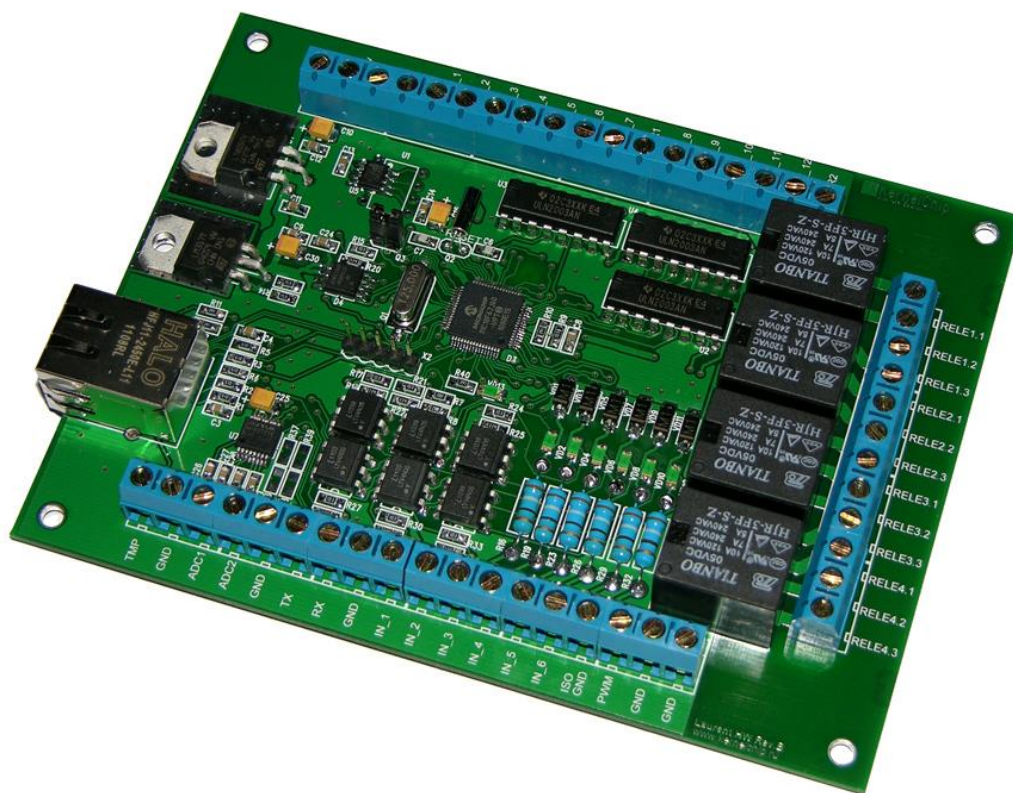


Данная редакция документа соответствует модулю МР712 Лоран со следующими характеристиками:

Версия программного обеспечения ("прошивка")	.....	La05
Версия Web-интерфейса	.....	LW5.0
Версия платы:	.....	Rev.B

2. Общее описание

Модуль **MP712 Лоран** (Laurent) предназначен для сопряжения цифровых и аналоговых устройств, датчиков и исполнительных механизмов с компьютером (или сетью компьютеров) через Ethernet (LAN) интерфейс. Лоран представляет собой плату с установленными реле, клеммными контактами и разъемом Ethernet.



Общий вид модуля MP712 Лоран

Лоран имеет богатую аппаратную периферию, доступную на колодках клеммных контактов по краям платы. Модуль имеет в своем составе:

- оптоизолированные дискретные входные линии
- мощные выходные дискретные линии
- аналого-цифровые преобразователи (для измерения напряжения и подключения различных датчиков)
- счетчики импульсов
- высоковольтные электромагнитные реле для коммутации различных нагрузок
- ШИМ выход
- возможность прямого подключения датчика температуры KTS-1
- последовательный порт RS-232

Управление модулем может осуществляться несколькими способами:

- через встроенную Web-страницу
- прямыми HTTP запросами
- набором текстовых команд управления по протоколу DirectIP (TCP порт 2424)

- интерфейс TCP-2-COM – передача данных и ряд команд управления по сети через последовательный порт (TCP порт 2525)
- автономное управление аппаратными ресурсами при возникновении событий на аппаратных ресурсах или по таймеру (система CAT)

MP712 Laurent
Модуль дистанционного управления через Ethernet

[Настройки](#) [CAT Система CAT](#)

Реле

Включение / выключение реле. Зеленый цвет индикатора соответствует включенному реле.

RELE 1 (green) RELE 2 RELE 3 RELE 4

Выходные линии

Нажатием на кнопки ниже можно включить / выключить подачу напряжения на выходные дискретные линии OUT1 - OUT12.

OUT_1 OUT_2 OUT_3 OUT_4 OUT_5 OUT_6
OUT_7 OUT_8 OUT_9 OUT_10 OUT_11 OUT_12

Входные линии

Индикаторы информируют о наличии напряжения на дискретных входных линиях IN1 - IN6. Зеленый цвет индикатора соответствует наличию входного сигнала.

IN_1 IN_2 IN_3 IN_4 IN_5 IN_6

ШИМ

Управление уровнем мощности выходного ШИМ сигнала.

0%

USART

Передача текстовых данных через последовательный порт (USART) модуля.

☒ Дополнить строку символами CR+LF.

© 2014 www.masterkit.ru

Системное время: 779 с

Датчик температуры: 27.888 °C

Каналы АЦП: ADC1: 0.098 В, ADC2: 0.000 В

Счетчики импульсов: INT1: 0 (0), INT2: 0 (0), INT3: 0 (0), INT4: 0 (0)

Web-интерфейс управления модулем MP712 Лоран

Модуль имеет встроенную Web-страницу управления. 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.

Модуль поддерживает возможность управления прямыми HTTP запросами в виде гипертекстовых ссылок.



Предварительно в настройках модуля необходимо отключить **Режим "безопасности" модуля**

Управление производится обращением к определенной HTTP странице с различными параметрами, определяющими действие, которое нужно выполнить. Например, если выполнить запрос, как показано ниже, то будет включено реле под номером 4:

<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).

Помимо Web-интерфейса, модуль поддерживает набор текстовых команд управления, которыми можно обмениваться с модулем по протоколу TCP/IP (открытый командный интерфейс управления). 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 один момент времени возможно подключение не более одного клиента к web-интерфейсу и не более одного клиента к командному TCP порту 2424.

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 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 «Дистанционное управление через Ethernet МР712 Лоран. Команды управления»

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

- на входных дискретных линиях модуля
- по показаниям датчика температуры
- по таймеру
- при отсутствии ответа удаленного сетевого устройства по команде PING.

Например, можно запрограммировать модуль таким образом, чтобы при изменении сигнала на входной дискретной линии автоматически происходило управление выходными линиями с

заданной логикой. Система CAT позволяет запрограммировать модуль и использовать его автономно без постоянного подключения по сети.

Id	Событие	Реакция	Состояние	Счетчик	Actions
1	PING 213.180.193.11 / 1 мин	RELE_1 → 0	OFF	0	
2	→ IO_1 0→1	RELE_3 → 1	OFF	0	
3	< 30 C°	RELE_1 → 1	OFF	0	
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					

Легенда:

- добавить - добавить новый CAT элемент
- Выключить все CAT элементы (OFF)
- Включить все CAT элементы (ON)
- постоянный уровень, логический ноль (нет напряжения на выходе / реле OFF)
- постоянный уровень, логическая единица (есть напряжение на выходе / реле ON)
- постоянный уровень, противоположенный текущему
- импульс (1 сек), с уровнем противоположенным текущему. Через 1 сек уровень вернется в предшествующее состояние.
- импульс (1 сек). Линия устанавливается в лог.0, через 1 сек - в лог. 1 вне зависимости от предшествующего состояния.
- импульс (1 сек). Линия устанавливается в лог.1, через 1 сек - в лог. 0 вне зависимости от предшествующего состояния.

[Обновить](#)

Web-интерфейс управления системой CAT для модуля MP712 Лоран

Встроенный в модуль последовательный порт позволяет организовывать так называемый TCP-2-COM интерфейс. Открыв сетевое соединение по IP адресу модуля (по умолчанию 192.168.0.101) по фиксированному TCP порту 2525 имеется возможность отправлять / принимать данные последовательного порта RS-232 по сети в “прозрачном режиме”. Работа в режиме TCP-2-COM также защищена паролем от несанкционированных действий с модулем находящимся в общедоступной сети.

3. Отличительные особенности

- модуль управления с Ethernet (LAN) интерфейсом
- не требует дополнительных схемных элементов - сразу готов к работе
- аппаратные ресурсы доступны на клеммных разъемах
- 4 x реле для управления высоковольтными цепями и нагрузками
- 6 x входных дискретных оптоизолированных линий
- возможность прямого подключения датчика температуры KTS-1 (KernelChip)
- 2 x 10-ти разрядных АЦП для измерения внешнего напряжения
- 4 x оптоизолированных счетчика импульсов
- 12 x выходных дискретных линий управления (до 50 В, 0.5 А на каждую линию)
- ШИМ выход для плавного изменения подводимой мощности к нагрузке
- последовательный порт RS-232
- интерфейс TCP-2-COM
- набор готовых текстовых команд управления высокого уровня (KE - команды) по TCP/IP протоколу (открытый командный интерфейс)
- встроенный стабилизатор питания
- рекомендуемое напряжение питания: от 6 до 8 В (рекомендуемый источник питания PWR-75A)
- индикационные светодиоды сетевой активности и статуса модуля
- индикационные светодиоды входных дискретных линий
- каждый модуль имеет уникальный серийный номер

- поддержка ОС Windows 95, 98, 2000, 2003, XP 32/64 bit и Windows 7 32/64 bit
- поддержка OS Linux
- встроенный Web-сервер для управления и мониторинга
- управление прямыми HTTP запросами
- возможность обновления прошивки пользователем по сети
- возможность подключения нескольких модулей к одной сети (необходимо изменение IP/MAC адресов)
- возможность изменения сетевых настроек модуля (IP, MAC, Default Gateway, Subnet Mask)
- доступ к Web-странице управления и командному интерфейсу защищен паролем
- система “Сторож” - режим автоматического отслеживания изменения состояний входных дискретных линий
- возможность сохранения и последующего восстановления состояний аппаратных ресурсов после отключения питания (реле, выходные дискретные линии, счетчик импульсов, ШИМ)
- система САТ – автоматическое управление выходными ресурсами модуля при возникновении событий на входных линиях, превышении порога датчика температуры, отсутствия ответа по PING или по таймеру

4. 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 организации TCP-2-COM интерфейса	.....	2525
TCP порт для доступа к встроенной Web странице	.....	80
Скорость последовательного порта RS-232	.....	9600 бит/с
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 выключен

5. Аппаратные ресурсы

Электромагнитные реле	4 шт
Дискретные оптоизолированные линий ввода	6 шт
Дискретные выходные линии	12 шт
АЦП (аналого-цифровой преобразователь)	2 шт
Разрядность АЦП	10 бит
Счетчики импульсов	4 шт
ШИМ выход	1 шт
Порты RS-232	1 шт
Вход датчика температуры (KTS-1)	1 шт

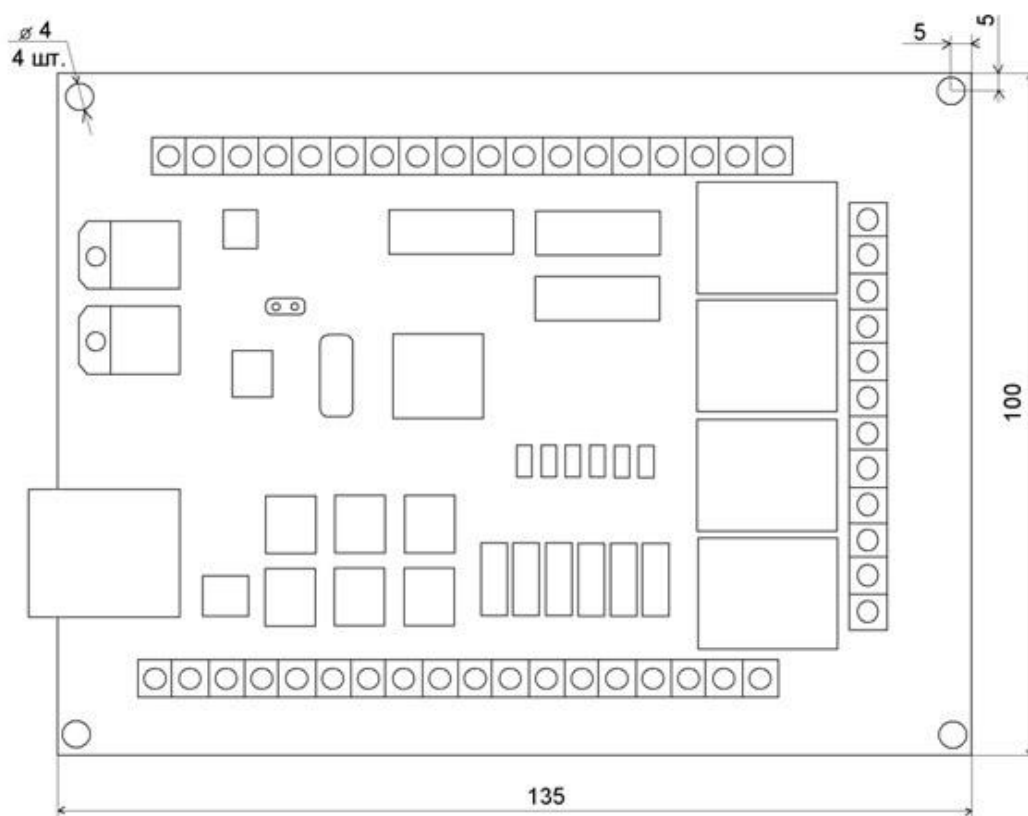
6. Электрические характеристики

Рекомендуемое напряжение питания модуля (постоянное напряжение)	6 – 8 В
Предельно допустимое напряжение питания (возможен перегрев компонентов модуля)	6 – 10 В
Низкий уровень напряжения на входной дискретной линии	0 – 3.5 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 выхода	.....	0.5 А
Диапазон напряжения входного сигнала для АЦП (канал ADC_1)	.....	0 – 22.7 В
Диапазон напряжения входного сигнала для АЦП (канал ADC_2)	.....	0 – 5.5 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

7. Габаритные размеры

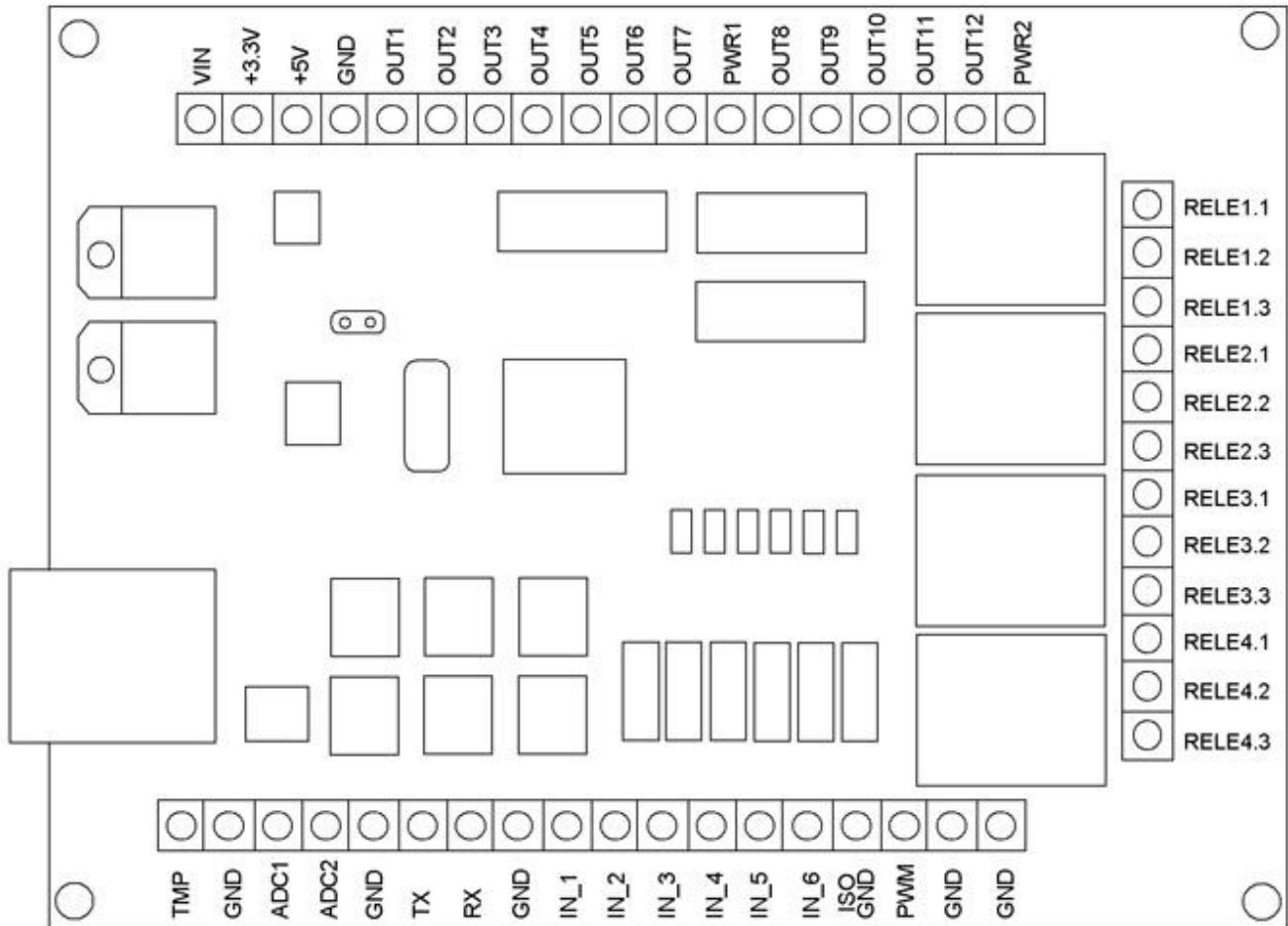
Габаритные размеры модуля показаны на рисунке ниже.



Габаритные размеры модуля МР712 Лоран

8. 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.



Расположение и наименование клеммных разъемов модуля MP712 Лоран

Подробное описание контактов модуля приведено в таблицах ниже.

Обозначение вывода	Вход / Выход	Описание
Vin	IN	Внешнее питающее напряжение величиной 6 – 8 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 0.7 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 внешнего датчика температуры KTS-1
GND	–	Земля
ADC1	IN	Аналоговый вход АЦП 1
ADC2	IN	Аналоговый вход АЦП 2
GND	–	Земля
TX	OUT	Линия передачи данных порта RS-232
RX	IN	Линия приема данных порта RS-232
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
GND	–	Земля
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

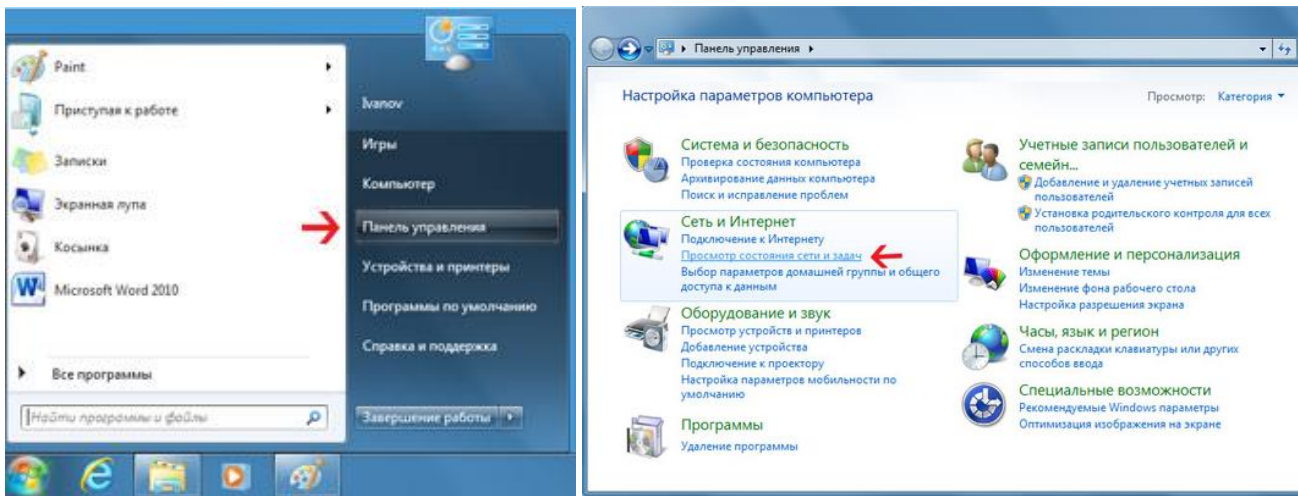
RELE1.3	OUT	3-ий контакт 1-го реле
RELE2.1	OUT	1-ый контакт 2-го реле
RELE2.2	OUT	2-ой контакт 2-го реле
RELE2.3	OUT	3-ий контакт 2-го реле
RELE3.1	OUT	1-ый контакт 3-го реле
RELE3.2	OUT	2-ой контакт 3-го реле
RELE3.3	OUT	3-ий контакт 3-го реле
RELE4.1	OUT	1-ый контакт 4-го реле
RELE4.2	OUT	2-ой контакт 4-го реле
RELE4.3	OUT	3-ий контакт 4-го реле

9. Подготовка модуля к работе

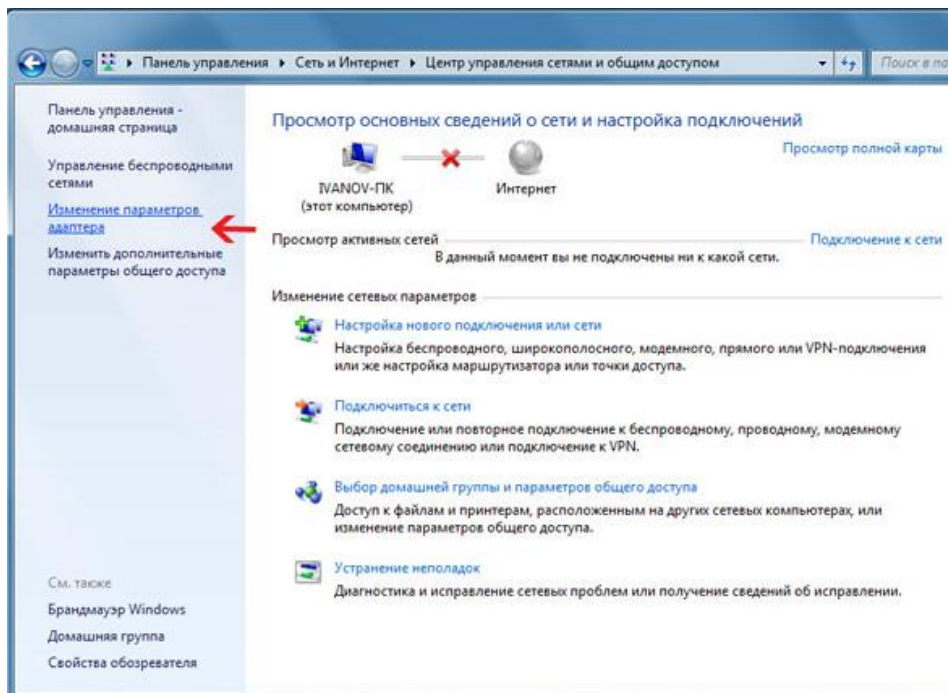
Для того чтобы начать работу с модулем с помощью прямого соединения модуль – компьютер по сети, необходимо произвести ряд подготовительных операций, а именно произвести настройку сетевого соединения.

9.1 Настройка сетевого соединения для Windows 7

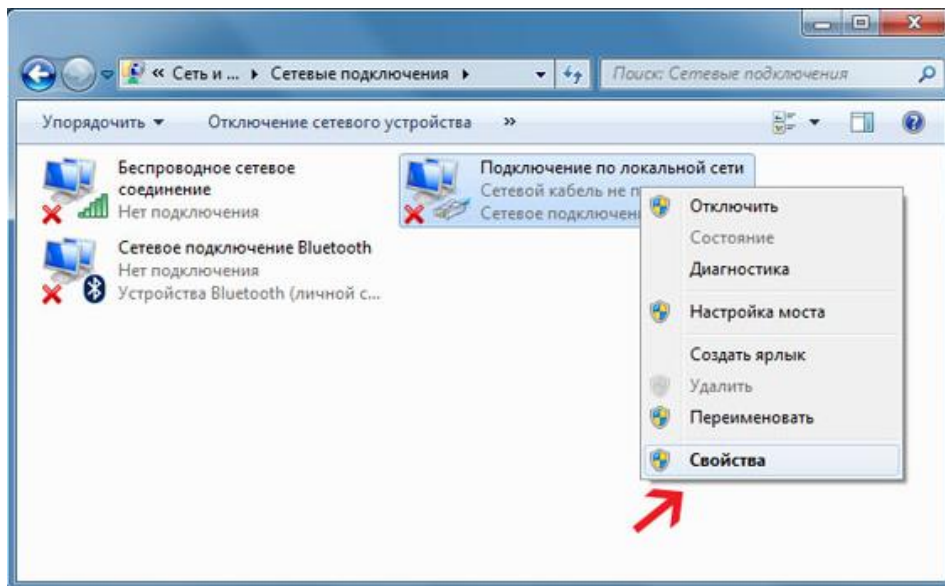
Для начала процесса подключения зайдите в раздел *Пуск → Панель управления* (см. рисунок ниже). В разделе *Сеть и Интернет* нажмите ссылку *Просмотр состояния сети и задач*:



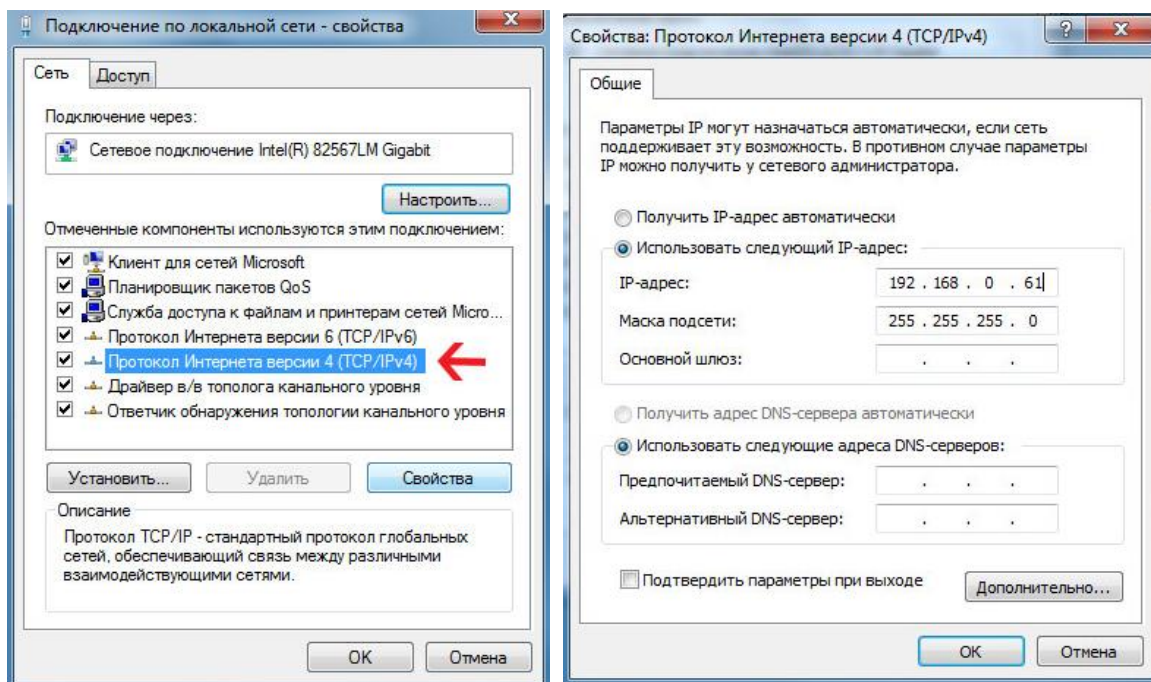
В открывшемся окне на панели слева нажмите ссылку *Изменение параметров адаптеров*:



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:

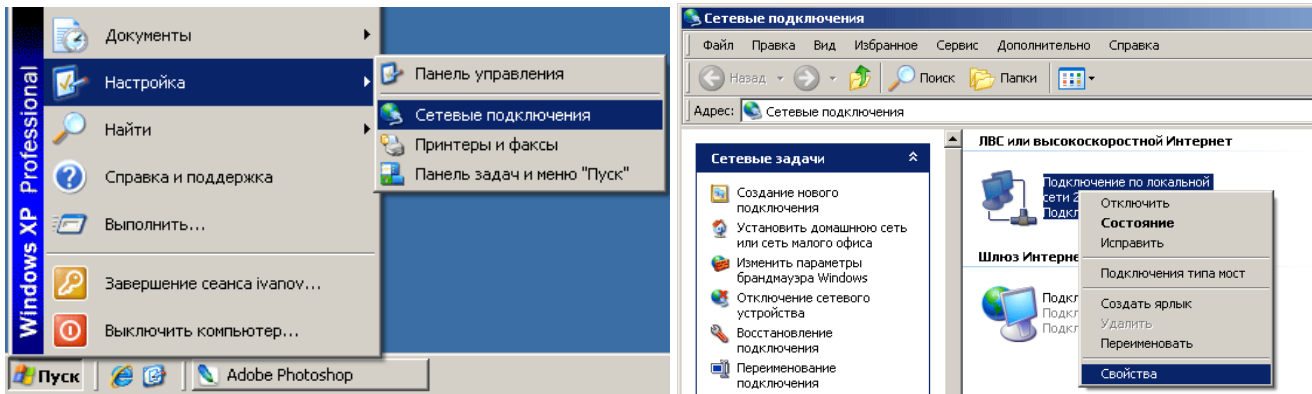


В данном случае IP адрес компьютера установлен как 192.168.0.61 – вы можете установить любой другой адрес, главное, что бы он был в одной подсети с модулем и не совпадал с адресом какого-либо другого устройства, уже подключенного к сети.

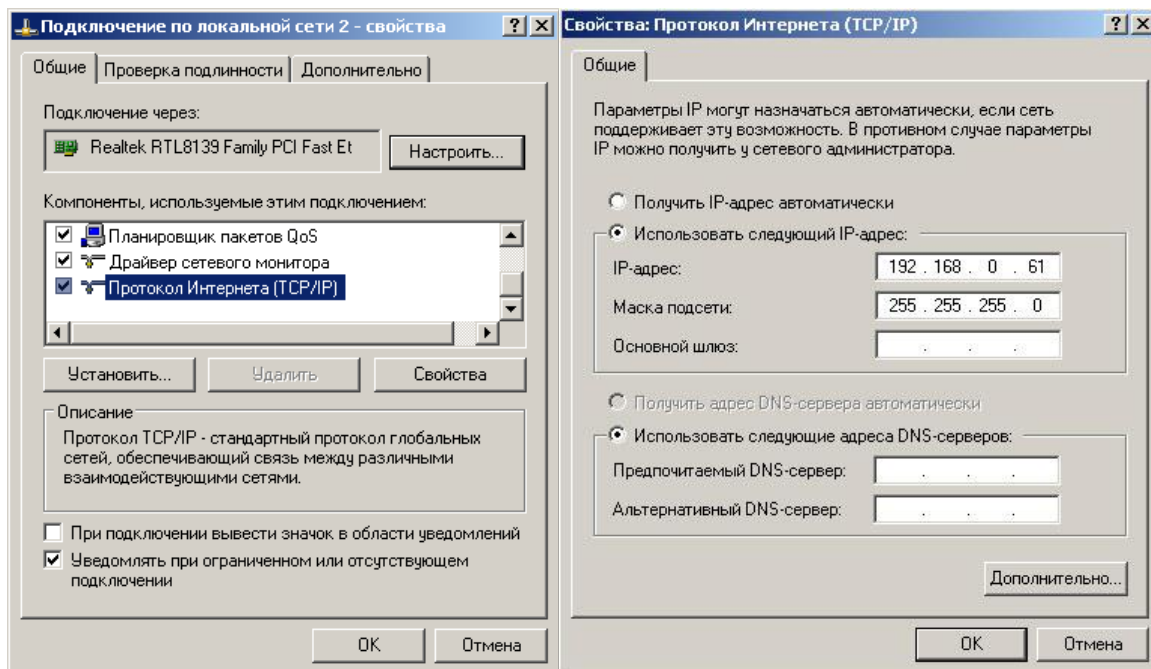
Нажмите кнопку “ОК”. На этом подготовительные настройки можно считать законченными.

9.2 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 – 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.

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



Рекомендуемая длина кабеля для обеспечения надежного соединения не должна превышать 80-100 м. Если вам необходимо разнести модуль и управляющий компьютер на большее расстояние, необходимо использовать дополнительный сетевой коммутатор (хаб).



Длина кабеля: ≤ 80 м

Схема прямого сетевого подключения компьютер - модуль

Еще более богатыми возможностями обладает вариант подключения с использованием Wi-Fi роутера. В этом случае модуль *MP712 Лоран* и управляющий компьютер можно разнести на существенное расстояние без использования кабелей, что довольно важно для многих приложений.



Беспроводное
соединение по Wi-Fi



Схема беспроводного подключения компьютер – модуль с использованием WiFi роутера

Имеется возможность одновременного подключения нескольких модулей *MP712* к одной сети с использованием коммутатора. Примерная схема подключения показана на рисунке ниже. 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).



Схема подключения нескольких модулей к одной сети с использованием роутера

Следующим шагом необходимо подать питающее напряжение на модуль. Для этого следует подключить “+” источника питания к клемме **Vin** а “-” к любой из клемм **GND** (земля).
Рекомендуемое напряжение питания: от 6 В до 8 В постоянного тока.



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

После подачи питания на несколько секунд в панели задач может появиться иконка установки сетевого адреса. 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 программы модуля.

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.

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:

Визуально система управления выглядит, так как на рисунке ниже.

MP712 Laurent

Модуль дистанционного управления через Ethernet

[Настройки](#)
[CAT Система CAT](#)

Реле

Включение / выключение реле. Зеленый цвет индикатора соответствует включенному реле.

RELE 1

RELE 2

RELE 3

RELE 4

Выходные линии

Нажатием на кнопки ниже можно включить / выключить подачу напряжения на выходные дискретные линии OUT1 - OUT12.

OUT_1

OUT_2

OUT_3

OUT_4

OUT_5

OUT_6

OUT_7

OUT_8

OUT_9

OUT_10

OUT_11

OUT_12

Входные линии

Индикаторы информируют о наличии напряжения на дискретных входных линиях IN1 - IN6. Зеленый цвет индикатора соответствует наличию входного сигнала.

IN_1

IN_2

IN_3

IN_4

IN_5

IN_6

ШИМ

Управление уровнем мощности выходного ШИМ сигнала.

0%

USART

Передача текстовых данных через последовательный порт (USART) модуля.

☒ Дополнить строку символами CR+LF.

Системное время

1831 с

Датчик температуры

26.676 °C

Каналы АЦП

ADC1: 0.000 В

ADC2: 0.000 В

Счетчики импульсов

INT1: 0 (0)

INT2: 0 (0)

INT3: 0 (0)

INT4: 0 (0)

© 2014 www.masterkit.ru

Web-интерфейс управления, главная панель.

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

- серийный номер модуля
- версия программного обеспечения модуля (*версия прошивки*)
- системное время
- 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)

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

- управлять уровнем ШИМ сигнала
- включать / выключать реле
- включать / выключать выходные дискретные линии

В системе Web-интерфейса предусмотрена возможность управления различными настройками модуля, включая пароль доступа, сетевые настройки (IP и MAC адреса), настройки порта RS-232.

MP712 Laurent
Модуль дистанционного управления через Ethernet




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 входных линиях. Система "Сторож" (команда \$KE,EVT).
☐ Подавление "дребезга контактов" для входных линий (команда \$KE,DZG).

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

Серийный номер
Y14T-F23I-71X3-S183

Версия программного обеспечения
La05

Версия Web-интерфейса
LW5.0

Панель настроек Web-интерфейса модуля Laurent

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

- изменение уровня напряжения на входной дискретной линии
- превышение измерений датчика температуры указанного порога
- по таймеру
- отсутствие ответа от удаленного сетевого устройства по команде PING

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 сек). Линия устанавливается в лог.0, через 1 сек - в лог. 1 вне зависимости от предшествующего состояния.
	Лог.1 импульс	импульс (1 сек). Линия устанавливается в лог.1, через 1 сек - в лог. 0 вне зависимости от предшествующего состояния.
	Инверсный импульс	импульс (1 сек), с уровнем противоположенным текущему. Через 1 сек уровень вернется в предшествующее состояние.

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.

MP712 Laurent
Модуль дистанционного управления через Ethernet

Id	Событие	Реакция	Состояние	Счетчик	Actions
1	PING 213.180.193.11 / 1 мин	RELE_1 →	OFF	6	
2	→ IO_1 0→1	RELE_3 →	OFF	0	
3	< 30 C°	RELE_1 →	OFF	0	
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					

ДОБАВИТЬ - добавить новый САТ элемент
 - Выключить все САТ элементы (OFF)
 - Включить все САТ элементы (ON)

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

[Обновить](#)

Панель системы управления САТ

Для того чтобы добавить (или изменить) элемент САТ 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 САТ.

НОВОЕ CAT СОБЫТИЕ:

Тип события:	☐ Входная линия ☐ Таймер ☒ Датчик температуры ☐ PING IP
ID События:	ID: 15 ▼
Условие срабатывания:	< ▼ -5 C°
Реакция:	
Линия:	RELE_3 ▼
Действие:	☐ Уровень Лог. 0 ☐ Уровень Лог. 1 ☐ Инверсный уровень ☒ Инверсный импульс ☐ Лог.0 импульс ☐ Лог.1 импульс

НОВОЕ CAT СОБЫТИЕ:

Тип события:	☐ Входная линия ☒ Таймер ☐ Датчик температуры ☐ PING IP
ID События:	ID: 2 ▼
Период:	30 сек
Реакция:	
Линия:	OUT_5 ▼
Действие:	☐ Уровень Лог. 0 ☒ Уровень Лог. 1 ☐ Инверсный уровень ☐ Инверсный импульс ☐ Лог.0 импульс ☐ Лог.1 импульс

Добавление новых событий в систему CAT

В показанных выше примерах на левом рисунке изображен вариант создания CAT события по показаниям датчика температуры. Если показания опустятся ниже -5 C° – на реле под номером 3 будет подан инверсный импульс. На правом рисунке на выходную линию под номером 5 (OUT_5) каждые 30 секунд будет устанавливаться высокий логический уровень.

На рисунках ниже показан вариант установки события на изменение входного логического уровня на входе линии IN_5. Если уровень изменится с высокого на низкий – на реле под номером 3 будет подан импульс лог.0, т.е. в не зависимости от текущего состояния реле оно будет выключено на 1 сек а затем включено.

На правом рисунке задается операция пингования (PING) удаленного сетевого устройства с адресом 192.168.0.12 каждые 40 мин. Если устройство не ответило на PING – на выходную линию OUT_6 будет подан инверсный импульс, которым например, можно произвести сброс питания или Reset этого устройства.



Операция Ping доступна для IP-адресов только внутренней сети

НОВОЕ CAT СОБЫТИЕ:

Тип события:	☒ Входная линия ☐ Таймер ☐ Датчик температуры ☐ PING IP
ID События:	ID: 19 ▼
Входная линия:	IN_5 ▼
Реагировать на переход:	☐ 0 → 1 ☒ 1 → 0
Реакция:	
Линия:	RELE_3 ▼
Действие:	☐ Уровень Лог. 0 ☐ Уровень Лог. 1 ☐ Инверсный уровень ☐ Инверсный импульс ☒ Лог.0 импульс ☐ Лог.1 импульс

Добавить

Cancel

НОВОЕ CAT СОБЫТИЕ:

Тип события:	☐ Входная линия ☐ Таймер ☐ Датчик температуры ☒ PING IP
ID События:	ID: 10 ▼
Период опроса:	40 мин
IP:	192.168.0.12
Реакция:	
Линия:	OUT_6 ▼
Действие:	☐ Уровень Лог. 0 ☐ Уровень Лог. 1 ☐ Инверсный уровень ☒ Инверсный импульс ☐ Лог.0 импульс ☐ Лог.1 импульс

Добавить

Cancel

Добавление новых событий в систему CAT

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.

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 только для событий с датчиком температуры. Если показания датчика попали в область заданного условия, то однократно выполняется указанное действие и статус CAT элемента переводится в RAISED, до тех пор, пока показания не выйдут из границы условия. Во время состояния RAISED элемент активен и находится под наблюдением.
DELAYED	Используется только для PING событий. В модуле MP712 организован только один программный модуль отправки / приема PING запросов. Если в системе CAT задан PING нескольких устройств одновременно, то пингование каждого адреса проводится последовательно в порядке очереди. Элементы PING, которые находятся в очереди на обработку, будут помечены флагом DELAYED.

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

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

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

11. Управление прямыми HTTP запросами

Модуль поддерживает возможность управления прямыми HTTP запросами в виде гипертекстовых ссылок. 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 через панель настроек или команду: \$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 (<i>команда \$KE,SEC или через Web-интерфейс</i>)
<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:

<i>RelNumber</i>	—	номер реле. Может быть в пределах от 1 до 4 включительно.
<i>State</i>	—	1 – включить, 0 – выключить.

Пример:*Выключим реле RELE_2:*<http://192.168.0.101/cmd.cgi?cmd=REL,2,1>**Команда OUT**

Запись значения на выходную дискретную линию.

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

Пример:*Установим высокий уровень напряжения на дискретной линии ввода/вывода под номером 6:*<http://192.168.0.101/cmd.cgi?cmd=OUT,6,1>**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
<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

12. Командный интерфейс управления

Помимо управления модулем через встроенный Web-интерфейс, МР712 поддерживает набор текстовых команд управления (открытый протокол), которыми можно обмениваться с модулем по протоколу TCP/IP. 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.

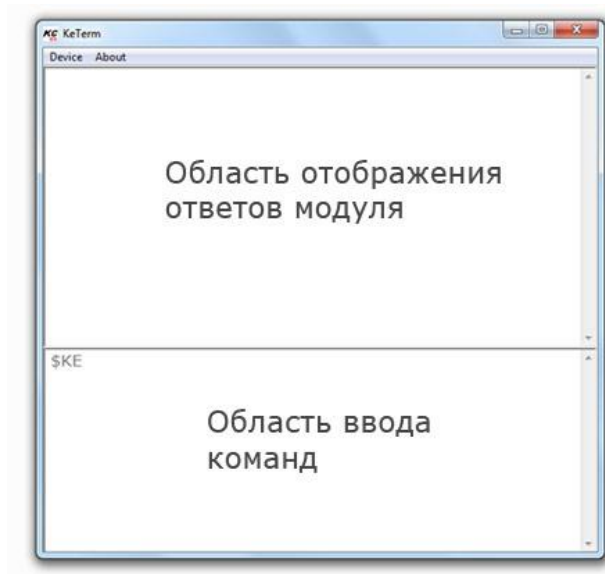
Благодаря открытому командному интерфейсу имеется возможность разработки и написания программы управления модулем по сети на любом языке программирования, поддерживающим механизм сокетов. Подробное описание команд управления доступно в отдельном документе «Дистанционное управление через Ethernet МР712 Лоран. 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 совместимую с Windows XP и Windows 7.

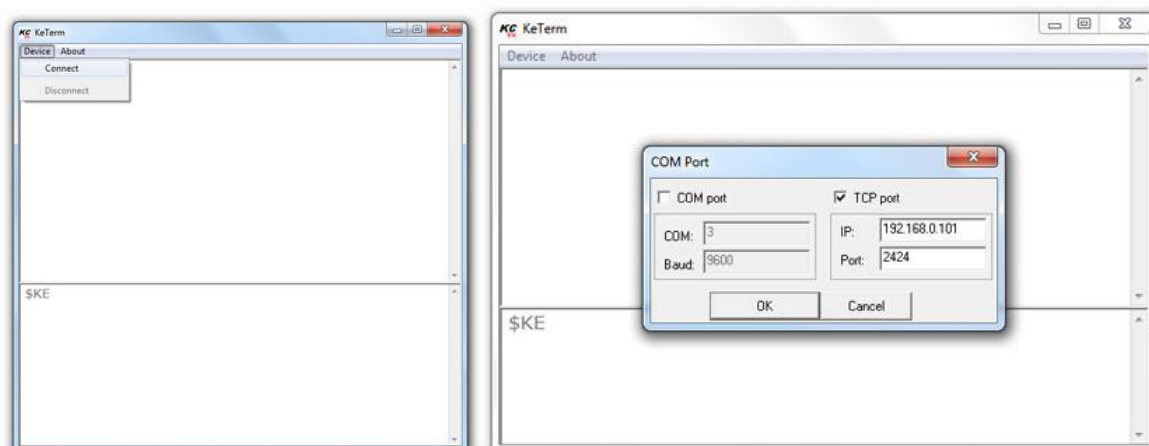
12.1 Использование программы KeTerm

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. Скачать программу можно на сайте www.masterkit.ru в карточке с описанием МР712 Лоран.

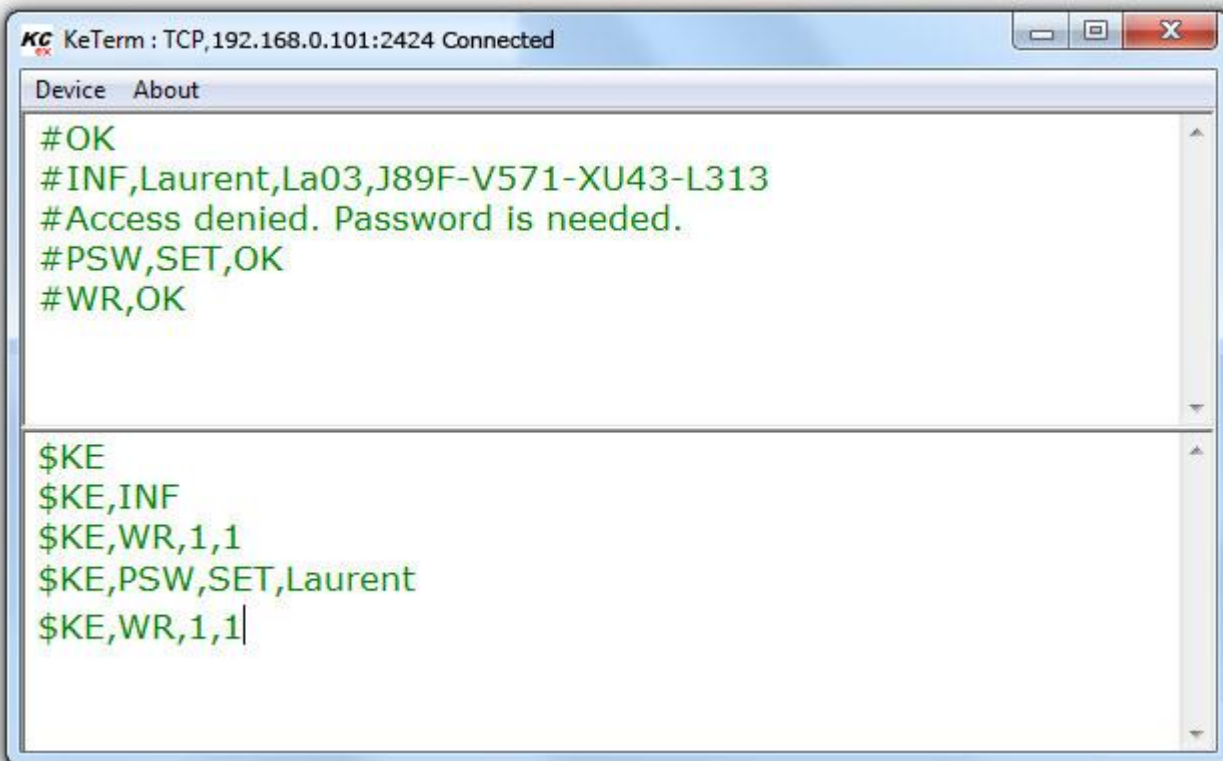
Рассмотрим пример взаимодействия с модулем Laurent через TCP порт 2424 с помощью программы *KeTerm*. Окно программы разделено на две области – нижняя область предназначена для ввода команд модулю, верхняя область отображает информацию (ответы, данные) получаемые от модуля.



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 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).

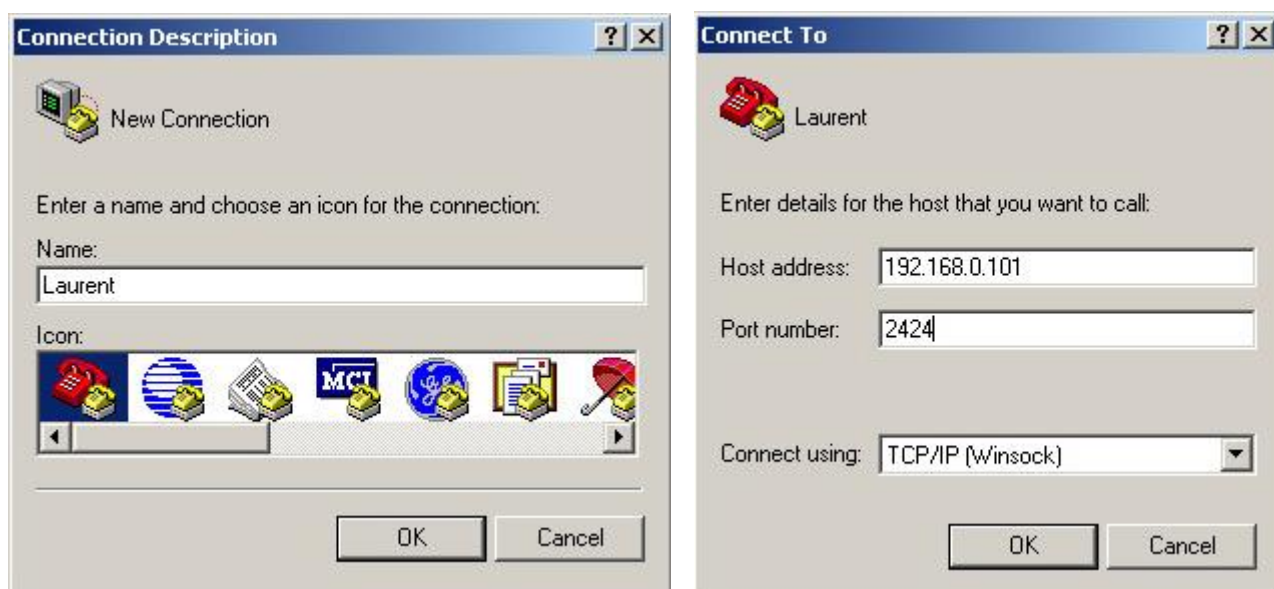


```
KeTerm : TCP,192.168.0.101:2424 Connected
Device About
#OK
#INF,Laurent,La03,J89F-V571-XU43-L313
#Access denied. Password is needed.
#PSW,SET,OK
#WR,OK

$KE
$KE,INF
$KE,WR,1,1
$KE,PSW,SET,Laurent
$KE,WR,1,1|
```

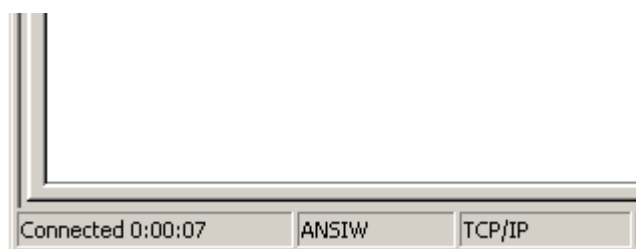
12.2 Использование программы HyperTerminal

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 запустится мастер создания нового соединения с предложением указать имя соединения. Укажите, например, имя *Laurent*, нажмите "OK".

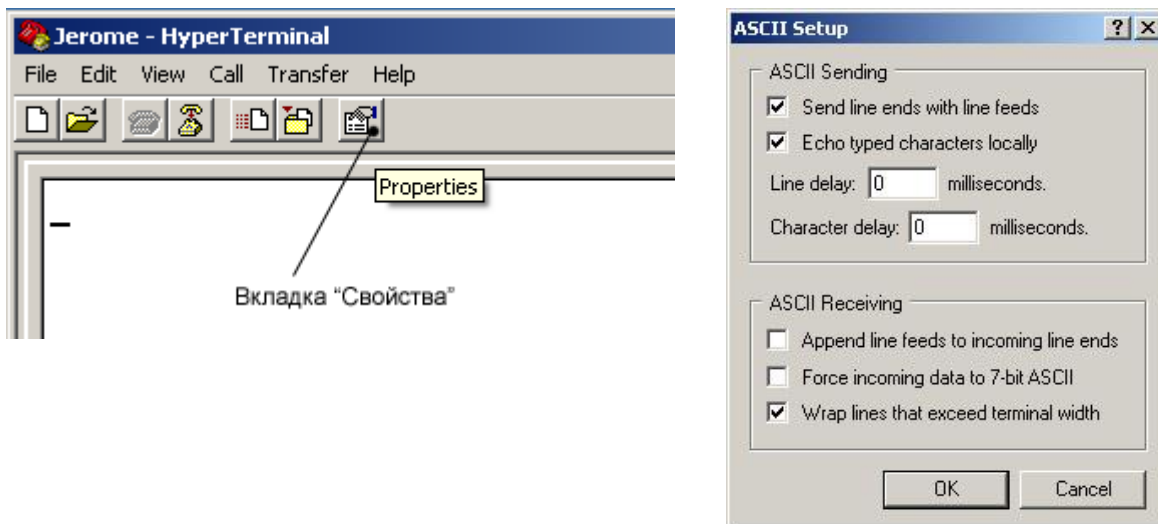


Следующим шагом, необходимо выбрать тип соединения – *TCP/IP (Winsock)* и указать IP адрес и порт модуля. По умолчанию IP адрес модуля равен 192.168.0.101 (вы имеете возможность изменить этот адрес с помощью KE команды \$KE,IP,SET). Порт модуля – 2424 (всегда постоянный, изменению не подлежит). Нажимаем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

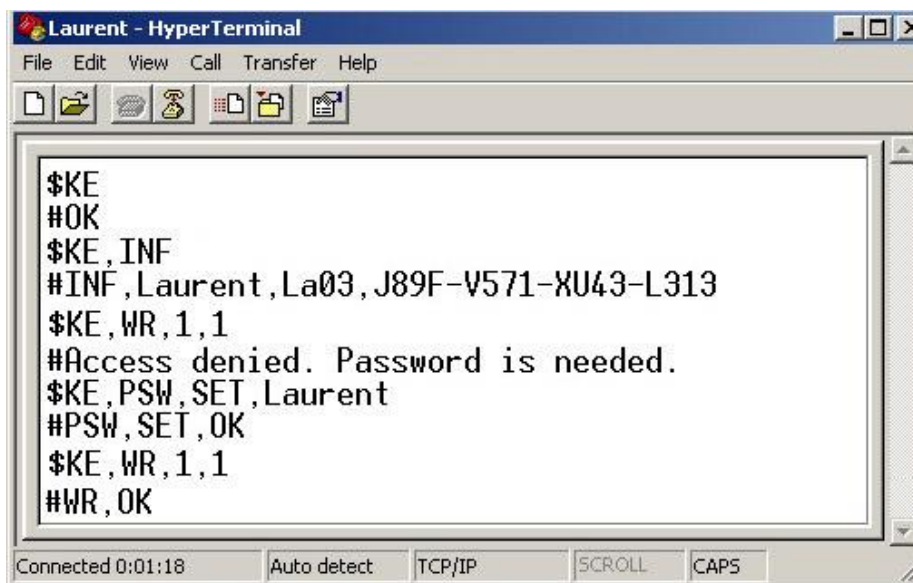
В случае успешного соединения, в нижнем левом углу программы должна появиться надпись "Connected" с величиной прошедшего времени с момента установления соединения.



Для того чтобы эффективно пользоваться программой при работе с модулем Лорант, 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 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).



13. Аппаратные ресурсы

В составе модуля Лоран имеется богатый набор различных аппаратных ресурсов, позволяющих реализовывать широкий спектр различных измерительных, управляющих и следящих систем с Ethernet интерфейсом.

13.1 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
- 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.

13.2 Реле

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

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
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).

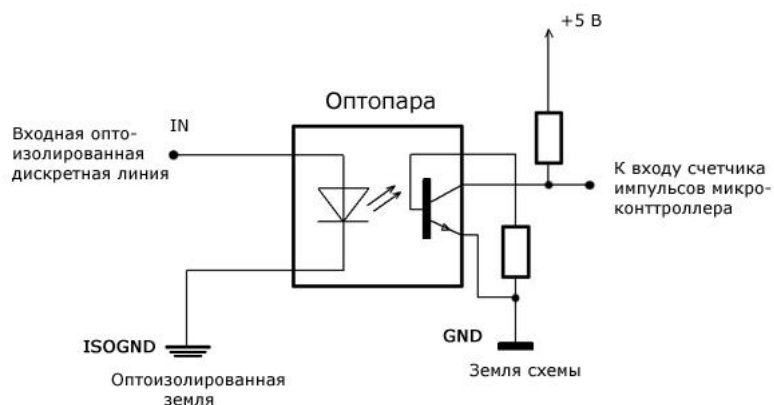


По умолчанию, в исходном состоянии после подачи питания на модуль контакты каждого из реле RelеN.1 и RelеN.2 замкнуты (управляющее напряжение на реле отсутствует). Путем подачи KE команды \$KE,REL или через Web-интерфейс управления можно переключить состояние реле. Таблица ниже показывает соответствие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

Описание	Состояние реле
Исходное состояние реле после подключения модуля к источнику питания (реле выключено, напряжение на реле не подано).	
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).	
Чтобы вернуть реле в исходное состояние необходимо подать команду: \$KE,REL,2,0	

13.3 Дискретные входные линии

В составе модуля МР712 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 выключен.

13.4 Дискретные выходные линии

Для управления различными нагрузками, помимо встроенных электромагнитных реле, модуль *Лоран* имеет в своем составе двенадцать дискретных выходных линий. Выходные линии выполнены на основе мощных транзисторных ключей, 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, электро-лампочку 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.о. 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. 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.

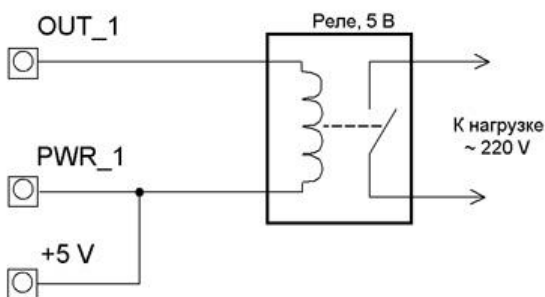


Рис. Схема подключения дополнительного 5-ти вольтового реле к выходной дискретной линии



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.

13.5 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.

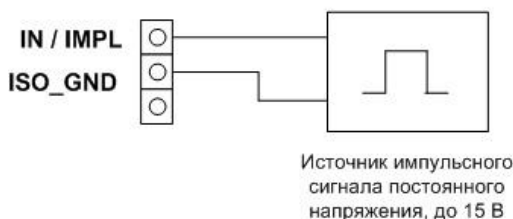


Схема подключения источника импульсов к модулю Laurent

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.

13.6 Система “Сторож”

Модуль *Лоран* поддерживает автоматическую обработку событий на входных дискретных линиях. 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”.

13.7 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, 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.

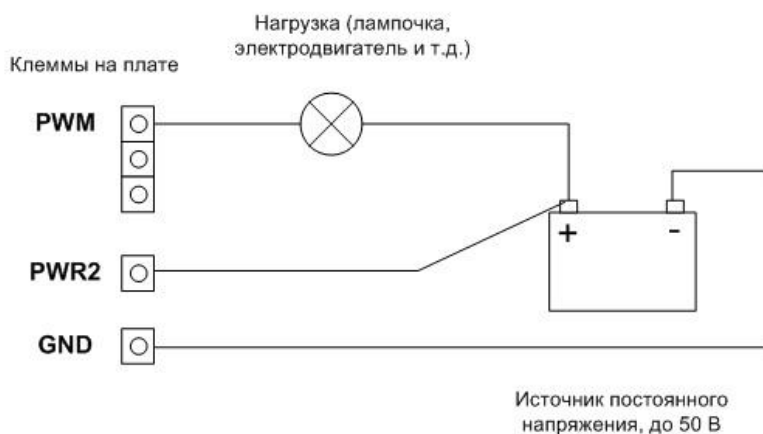


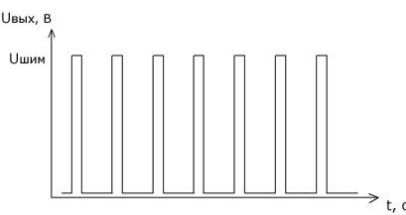
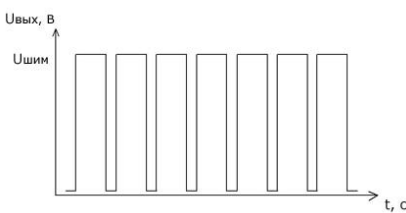
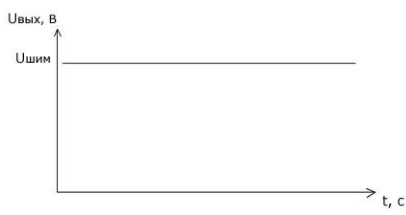
Схема подключения нагрузки к ШИМ выходу

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.

13.8 Датчик температуры

К модулю *Лоран* можно напрямую без каких-либо дополнительных элементов подключить датчик температуры KTS-1.



Датчик температуры KTS-1

- Диапазон измерений: -50 °C / +120 °C
- Точность: +/- 0.5 °C
- Длина кабеля: 4.0 м
- Производство: Россия

Схема подключения датчика к клеммам модуля показана на рисунке ниже. Порядок подключения выводов датчика не имеет значения.

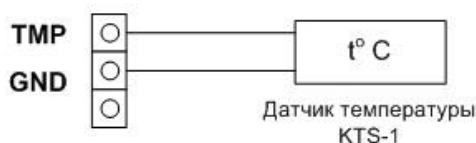


Схема подключения датчика температуры KTS-1

Если датчик температуры не подключен к модулю, или значение измеряемой температуры превышает допустимые границы, значение температуры выводится равным $-273^{\circ}C$. 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).

13.9 АЦП

Лоран 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 МР712 показана на рисунке ниже.



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 22.7 В. Второй канал (клемма ADC2) – не более 5.5 В.

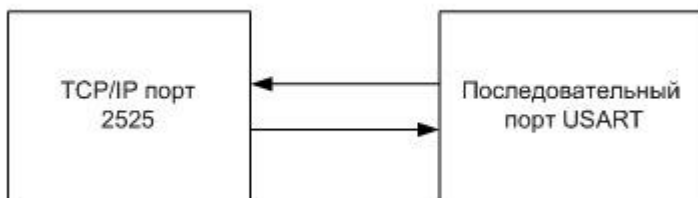


Превышение максимально допустимой величины напряжения каналов АЦП может привести к выходу из строя канала вплоть до полного выхода из строя всего модуля.

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).

13.10 Порт RS-232

Отличительной особенностью модуля МР712 является наличие встроенного последовательного порта RS-232. Последовательный порт позволяет организовывать так называемый TCP-2-COM интерфейс. Настроив сетевое соединение с IP адресом модуля (по умолчанию 192.168.0.101) по порту 2525 имеется возможность отправлять данные по сети и выводить их через RS-232 порт и одновременно считывать данные поступающие на порт от какого-либо внешнего устройства с интерфейсом RS-232 через сетевое соединение.



TCP-2-COM интерфейс может быть полезен в тех случаях, когда есть необходимость в обмене данными с каким либо устройством (GPS приемник, датчик с последовательным интерфейсом, GSM модем и т.д.) по последовательному порту, но требования по удаленности расположения устройства не позволяют связать его с управляющим компьютером обычным последовательным кабелем напрямую.



Главная идея интерфейса: организация прозрачного канала передачи данных по сети между последовательным портом (RS-232) модуля и TCP портом 2525.

Помимо функциональности по передачи данных по сети, RS-232 порт модуля также может обрабатывать ряд Ke-команд управления, описанных в отдельном документе *“Ethernet модуль Laurent. TCP/IP команды управления”*.

13.11 Энергонезависимая память

Интерфейс модуля предоставляет доступ к внутренней энергонезависимой памяти. Т.о. имеется возможность сохранять произвольные данные в этой памяти и извлекать их обратно. Память является энергонезависимой, поэтому записанные в нее данные сохраняются в случае отключения питания.

Объем предоставляемой памяти – 255 байт. Для доступа к памяти предназначена Ke команда \$KE,UDT позволяющая считывать или записывать блоки данных по указанному адресу длиной от 1 до 32 байт.

14. Правила и условия эксплуатации

Распаковать модуль. Убедиться в отсутствии видимых механических повреждений, возникших во время транспортировки. В случае обнаружения оных сообщить об этом продавцу. Убедиться в отсутствии посторонних предметов / объектов на плате, способных вызвать короткое замыкание или иное нарушение работоспособности изделия.

Подключить модуль к сетевому порту компьютера (сети) с помощью сетевого кабеля. Соответствующим образом настроить сетевое соединение (настройки сетевой карты компьютера). Подать внешнее питание величиной 6 - 8 В на клемму модуля Vin (+), “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.



В исходном состоянии модуль потребляет ток порядка 150 мА при напряжении питания 8 В при отключенных нагрузках. Существенное превышение тока потребления в исходном состоянии (> 0.3 А) свидетельствует о возможной неисправности модуля. Существенное превышение тока модулем в режиме с подключенными нагрузками может свидетельствовать как о неисправности модуля, так и о некорректном подключении внешних нагрузок. Необходимо устранить причину подобного превышения потребления во избежание полного или частичного выхода модуля из строя.

Рекомендуемые условия эксплуатации:

- интервал температур от -30°C до 70°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.