

# **Ke-USB24A**

## **Команды управления модулем**

Версия 1.02

13 декабря 2009

**История документа:**

Версия	Дата	Описание
1.02	13-12-2009	Добавлено описание команд: <ul style="list-style-type: none"><li>• \$KE,FW</li><li>• \$KE,WRA</li><li>• \$KE,RID</li></ul>
1.01	10-03-2008	Первая версия документа

## Содержание

Введение.....	4
Команда \$KE.....	5
Команда \$KE,FW.....	5
Команда \$KE,WR.....	5
Команда \$KE,WRA.....	6
Команда \$KE,RD.....	7
Команда \$KE,RID.....	8
Команда \$KE,ADC.....	10
Группа Команд \$KE,IO.....	11
Команда \$KE,IO,SET.....	11
Команда \$KE,IO,GET.....	12
Группа Команд \$KE,UD.....	14
Команда \$KE,UD,SET.....	14
Команда \$KE,UD,GET.....	14
Группа Команд \$KE,USB.....	15
Команда \$KE,USB,SET.....	15
Команда \$KE,USB,GET.....	15
Команда \$KE,SER.....	16
Команда \$KE,RST.....	16

## Введение

Для управления модулем KE-USB24A предназначен ряд команд в текстовом формате, называемых KE командами. Любая KE команда, отсылаемая модулю, должна начинаться с символов '\$KE'. Также все команды должны заканчиваться символом возврата каретки <CR> и символом перехода на новую строку <LF> (в шестнадцатеричном формате эти символы имеют коды 0x0D и 0x0A соответственно).

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

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

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

#ERR

## Команда \$KE

### Синтаксис: \$KE

Команда проверки работоспособности модуля. Это простая тестовая команда, на которую модуль должен ответить '#OK'.

### Ответ на запрос:

#OK

### Пример:

Тестовая проверка модуля:

запрос: \$KE  
ответ: #OK

## Команда \$KE,FW



### Синтаксис: \$KE,FW

Команда возвращает номер версии программного обеспечения модуля.

### Ответ на запрос:

#FW,<Version>

### Ограничения:

Данная команда доступна начиная со 2-ой версии модуля Ke-USB24A. Модули предыдущих версий возвращают сообщение об ошибке при ее запросе.

### Пример:

Запрос версии программного обеспечения модуля:

запрос: \$KE,FW  
ответ: #FW,2.0

## Команда \$KE,WR

### Синтаксис: \$KE,WR,<LineNumber>,<Value>

С помощью данной команды можно установить высокий ( $Value = 1$ ) или низкий уровень напряжения ( $Value = 0$ ) на линии ввода/вывода модуля под номером *LineNumber*. Линия *LineNumber* должна быть настроена на выход.

**Параметры:**

*LineNumber* – номер линии ввода/вывода. Может быть в пределах от 1 до 24 включительно.

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

**Ответ на запрос:**

#WR,OK – значение успешно установлено.

#WR,WRONGLINE – команда сформирована верно, но линия *LineNumber* сконфигурирована на вход, и значение не может быть установлено.

**Пример:**

Установим высокий уровень напряжения на линии ввода/вывода под номером 16:

запрос: \$KE,WR,16,1

ответ: #WR,OK

**Команда \$KE,WRA****Синтаксис: \$KE,WRA,<ArrayOfValues>**

Команда \$KE,WRA позволяет за одно обращение установить высокий или низкий уровень напряжения на всех линиях модуля, настроенных на выход.

**Параметры:**

*ArrayOfValues* – строка длиной от 1 до 24 символов. Может содержать символы '0' или '1'. Нумерация символов в строке производится слева на право. Значение первого символа строки будет установлено на линии вывода номер 1, значение второго символа - на линии номер 2 и т.д. Если соответствующая линия настроена на вход, то операция записи производится не будет. Строка может содержать меньшее число символов, чем суммарное число линий модуля, например, строка из 4-х символов позволит установить первые четыре линии модуля.

**Ответ на запрос:**

#WRA,OK,<UpdCount> – где *UpdCount* содержит количество успешно записанных значений.

**Ограничения:**

Данная команда доступна начиная со 2-ой версии модуля Ke-USB24A. Модули предыдущих версий возвращают сообщение об ошибке при ее запросе.

**Пример 1:**

Считаем, что все линии модуля настроены на выход. Установим на всех линиях логическую единицу:



**Синтаксис (Вариант 2): \$KE,RD,ALL**

По данной команде модуль произведет последовательный перебор всех линий ввода/вывода. Если линия настроена на вход будет произведено считывание информации с этой линии. Если линия настроена на выход, считывание производиться не будет. Результат выводится в виде сводной строки данных, состоящей из 24 символов. Нумерация позиции символа в строке осуществляется слева на право и соответствует номеру линии. Если линия под номером  $N$  настроена на вход, то символ в сводной строке под номером  $N$  будет содержать результат чтения. Если линия настроена на выход – в соответствующей позиции строки будет выставлен символ ‘x’.

**Ответ на запрос:**

```
#RD,<Line1 Value>< Line2 Value>< Line3 Value>... <Line24 Value>
```

**Пример:**

Считать информацию со всех линий модуля:

```
запрос: $KE,RD,ALL
ответ: #RD,xxx10xxx0xxx1xxxxxxx1xxx
```

Данный пример показывает, что линии под номером 4, 5, 9, 13 и 21 настроены на вход и на них установлены логические уровни 1, 0, 0, 1, 1 соответственно. Остальные линии настроены на выход.

**Команда \$KE,RID****Синтаксис (Вариант 1): \$KE,RID,<LineNumber>**

С помощью данной команды можно считать информацию с линии ввода/вывода  $LineNumber$ . Линия может быть настроена как на вход, так и на выход. Если линия настроена на вход, то команда возвращает значение логического уровня (0 или 1) установленного на линии “снаружи” модуля, т.е. действие команды полностью аналогично команде \$KE,RD. Если линия настроена на выход, то команда вернет последнее значение, которое было установлено для этой линии с помощью команд \$KE,WR или \$KE,WRA.

**Параметры:**

$LineNumber$  – номер линии ввода/вывода. Может быть в пределах от 1 до 24 включительно.

**Ответ на запрос:**

```
#RID,<LineNumber>,<Value> – чтение линии  $LineNumber$  произведено успешно, результат  $Value$ .  $Value = 0$  – на линии установлен низкий логический уровень,  $Value = 1$  – соответственно, высокий логический уровень.
```

**Ограничения:**

Данная команда доступна начиная со 2-ой версии модуля Ke-USB24A. Модули предыдущих версий возвращают сообщение об ошибке при ее запросе.

### Пример 1:

Считаем значение с выходной линии модуля, предварительно записав на нее различные значения:

```
запрос: $KE,WR,5,1
ответ:  #WR,OK
запрос: $KE,RID,5
ответ:  #RID,05,1
```

```
запрос: $KE,WR,5,0
ответ:  #WR,OK
запрос: $KE,RID,5
ответ:  #RID,05,0
```

### Пример 2:

Считать информацию с входной линии номер 2:

```
запрос: $KE,RID,2
ответ:  #RID,02,1
```

### Синтаксис (Вариант 2): \$KE,RID,<Type>

С помощью данной команды можно считать информацию со всех линий (как ввода, так и вывода), только с входных линий или только с выходных. Выбор линий осуществляется параметром *Type*.

### Параметры:

*Type* – выбор линий для чтения. ALL – чтение всех линий, IN – чтение только входных линий, OUT – только выходных.

### Ответ на запрос:

```
#RID,<Type>,<Line1 Value>< Line2 Value>< Line3 Value>.... <Line24 Value>
```

Ответ за запрос содержит информацию по всем 24 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. *Line Value = 0* – на линии установлен низкий логический уровень, *Line Value = 1* – соответственно, высокий логический уровень. Если направление линии не соответствует запрошенному, соответствующий символ в ответной сводной строке будет установлен в значение 'x'.

### Пример:

Считать информацию со всех линий модуля:

запрос: \$KE,RID,ALL  
 ответ: #RID,ALL,000101110011111001001011

запрос: \$KE,RID,IN  
 ответ: #RID,IN,xxx10xxx0xxx1xxxxxxxx1xxx

запрос: \$KE,RID,OUT  
 ответ: #RID,OUT,000xx111x011x1100100x011

Данный пример показывает, что линии под номером 4, 5, 9, 13 и 21 настроены на вход и на них установлены логические уровни 1, 0, 0, 1, 1 соответственно. Остальные линии настроены на выход.

## Команда \$KE,ADC

**Синтаксис (Вариант 1):** \$KE,ADC

Считывание результата АЦП.

**Ответ на запрос:**

#ADC,<Value> – аналоговому напряжению на входе АЦП модуля соответствует число *Value*. Для получения величины напряжения входного сигнала необходимо воспользоваться следующей формулой:

$$V_{in} = \frac{Value}{1023} \cdot 5 [B]$$

**Пример:**

Получить результат преобразования АЦП:

запрос: \$KE,ADC  
 ответ: #ADC,0645

В данном примере на входе АЦП в момент подачи запроса было напряжение:

$$V_{in} = \frac{645}{1023} \cdot 5 = 3.152 [B]$$

**Синтаксис (Вариант 2):** \$KE,ADC,<Frequency>

При подаче команды такого вида модуль будет периодически выдавать результат преобразования АЦП с частотой *Frequency* Гц.

**Параметры:**

*Frequency* – частота опроса АЦП и выдачи информации. Целое число в пределах от 0 до 400 Гц. Если параметр *Frequency* равен 0 произойдет прекращение автоматической выдачи результатов АЦП.

**Пример:**

Настроить модуль на автоматическую выдачу результатов работы АЦП с частотой 150 Гц:

```
запрос:  $KE,ADC,150
ответ:   #ADC,0645
         #ADC,0645
         .....
```

**Группа Команд \$KE,IO**

Команды группы IO (Input/Output) предназначены для управления режимом ввода/вывода линий модуля, позволяя настраивать линии на вход или на выход. Если линия настроена на выход, то с помощью команд \$KE,WR или \$KE,WRA на ней можно установить высокий или низкий уровень напряжения. Если линия настроена на вход – с помощью команд \$KE,RD или \$KE,RID можно считать значение напряжения, установленного на линии модуля “снаружи”.

**Команда \$KE,IO,SET**

**Синтаксис:** \$KE,IO,SET,<LineNumber>,<IoDirection>[S]

Команда позволяет настроить линию ввода/вывода *LineNumber* в качестве выходной (*IoDirection* = 0) или входной (*IoDirection* = 1). Если установлен необязательный флаг *S* (*Save*), то направление (вход/выход) линии *LineNumber* будет сохранено в энергонезависимой памяти модуля. При последующих включениях модуля линия *LineNumber* будет автоматически сконфигурирована в то направление, которое было сохранено ранее.

**Параметры:**

*LineNumber* – номер линии ввода/вывода. Может быть в пределах от 1 до 24 включительно.

*IoDirection* – направление ввода/вывода. 1 – (input) на вход, 0 – (output) на выход.

*S* – флаг сохранения настройки в энергонезависимой памяти модуля.

**Ответ на запрос:**

```
#IO,SET,OK
```

**Пример 1:**

Установить линию 5 в качестве выходной, в памяти не сохранять:

```
запрос:  $KE,IO,SET,5,0
ответ:   #IO,SET,OK
```

**Пример 2:**

Установить линию 3 в качестве входной, сохранить настройку в памяти:

запрос: \$KE,IO,SET,3,1,S  
ответ: #IO,SET,OK

**Команда \$KE,IO,GET****Синтаксис (Вариант 1): \$KE,IO,GET,<Location>**

Вывод значений направления ввода/вывода для всех 24 линий модуля. Информация будет соответствовать текущему состоянию, если поле *Location* равно 'CUR' или будет взята из энергонезависимой памяти ('MEM'), т.к. в общем случае значения могут отличаться (если подавалась команда \$KE,IO,SET без указания сохранять в энергонезависимой памяти).

**Параметры:**

*Location* – значение этого параметра определяет будет ли информация о направлении линий соответствовать текущему состоянию, или будет прочитана из энергонезависимой памяти.

CUR – текущее состояние

MEM – энергонезависимая память

**Ответ на запрос:**

#IO, <Line1 Direction><Line2 Direction>....<Line24 Direction>

*Line Direction* = 1 – линия настроена на вход

*Line Direction* = 0 – линия настроена на выход

**Пример 1:**

Получить значения направлений ввода/вывода линий модуля на текущий момент времени:

запрос: \$KE,IO,GET,CUR  
ответ: #IO,000100001100000000100000

В данный момент времени линии с номерами 4, 9, 10 и 19 настроены на вход, остальные на выход.

**Пример 2:**

Получить значения направлений ввода/вывода линий модуля, сохраненных в энергонезависимой памяти модуля:

запрос: \$KE,IO,GET,MEM  
ответ: #IO,100000001000000000000000

В энергонезависимой памяти модуля для линий с номерами 1, 9 сохранено направление на вход, для остальных – на выход.

**Синтаксис (Вариант 2): \$KE,IO,GET,<Location>,<LineNumber>**

Вывод значения направления ввода/вывода для линии *LineNumber*. Информация будет соответствовать текущему состоянию, если поле *Location* равно 'CUR' или будет взята из энергонезависимой памяти ('MEM'), т.к. в общем случае значения могут отличаться (если подавалась команда \$KE,IO,SET без указания сохранять в энергонезависимой памяти).

**Параметры:**

*LineNumber* – номер линии ввода/вывода. Может быть в пределах от 1 до 24 включительно.

*Location* – значение этого параметра определяет будет ли информация о направлении линий соответствовать текущему состоянию, или будет прочитана из энергонезависимой памяти.

CUR – текущее состояние

MEM – энергонезависимая память

**Ответ на запрос:**

#IO,<LineNumber>,<Value>

*LineNumber* – номер линии

*Value* – направление ввода/вывода, 0 – выход, 1 – вход.

**Пример 1:**

Получить значение направления ввода/вывода линий модуля 23 на текущий момент времени:

запрос: \$KE,IO,GET,CUR,23

ответ: #IO,23,1

**Пример 2:**

Получить значение направления ввода/вывода линий модуля 23, сохраненного в энергонезависимой памяти модуля:

запрос: \$KE,IO,GET,MEM,23

ответ: #IO,23,0

## Группа Команд \$KE,UD

Команды группы UD (User Data) предназначены для управления данными пользователя, которые модуль KE-USB24A позволяет сохранять в своей энергонезависимой памяти. Модуль позволяет сохранить до 32 байт данных. После отключения питания, информация, сохраненная в этой области памяти, не стирается.

### Команда \$KE,UD,SET

**Синтаксис:** \$KE,UD,SET,<Data>

Позволяет сохранить произвольные данные размером до 32 байт в энергонезависимой памяти модуля.

**Параметры:**

*Data* – данные для записи в память; не более 32 байт (символов).

**Ответ на запрос:**

#UD,SET,OK

**Пример:**

Сохранить в энергонезависимой памяти модуля строку 'My Data for storage':

запрос: \$KE,UD,SET,My Data for storage  
ответ: #UD,SET,OK

### Команда \$KE,UD,GET

**Синтаксис:** \$KE,UD,GET

Чтение ранее сохраненных пользователем данных из энергонезависимой памяти модуля.

**Ответ на запрос:**

#UD,<Data> - чтение прошло успешно, поле *Data* содержит прочтенные данные

#UD,NOTSET – данные отсутствуют.

**Пример:**

Считать данные энергонезависимой памяти модуля:

запрос: \$KE,UD,GET  
ответ: #UD, My Data for storage

## Группа Команд \$KE,USB

Команды группы USB предназначены для управления строковым дескриптором USB устройства. Информация содержащаяся в строковом дескрипторе устройства отображается в виде сообщения операционной системы при подключении модуля к шине USB компьютера. По умолчанию используется строка 'KE-USB24A'. Команды этой группы позволяют установить свою собственную строку дескриптора устройства и сохранить ее в памяти модуля.

### Команда \$KE,USB,SET

**Синтаксис:** \$KE,USB,SET,<Data>

Позволяет сохранить строку дескриптора USB.

#### Параметры:

*Data* – строка для записи в память; не более 32 байт (символов).

#### Ответ на запрос:

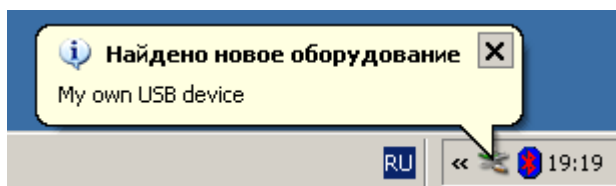
#USB,SET,OK

#### Пример:

Установить в качестве строки дескриптора USB устройства текст 'My own USB Device':

запрос: \$KE,USB,SET, My own USB Device  
ответ: #USB,SET,OK

Если теперь произвести переустановку модуля в системе, он будет определяться как устройство с новым именем:



### Команда \$KE,USB,GET

**Синтаксис:** \$KE,USB,GET

Чтение строки дескриптора USB устройства.

#### Ответ на запрос:

#USB,<Data> - чтение прошло успешно, поле *Data* содержит строковый дескриптор.

**Пример:**

Считать строковый дескриптор из памяти модуля:

запрос: \$KE,USB,GET  
ответ: #USB, My USB Device

**Команда \$KE,SER**

**Синтаксис: \$KE,SER**

Чтение серийного номера модуля. Каждый модуль имеет свой собственный уникальный серийный номер.

**Ответ на запрос:**

#SER,<Serial Number>

**Команда \$KE,RST**

**Синтаксис: \$KE,RST**

Сброс всех настроек модуля в значение по умолчанию. При подаче такой команды останавливается периодический опрос АЦП (если он был включен); все линии ввода/вывода устанавливаются на выход; на всех линиях устанавливается логический ноль; сохраненные настройки линий ввода/вывода в энергонезависимой памяти стираются и устанавливаются на выход; стираются пользовательские данные; восстанавливается строковый дескриптор по умолчанию.

**Ответ на запрос:**

#RST,OK

***KERNELCHIP***

Компоненты для управления и мониторинга

Россия, Москва  
+7 917 516-99-51

Mail: [port@kernelchip.ru](mailto:port@kernelchip.ru)  
Web: <http://www.kernelchip.ru>

