

Инструкция по эксплуатации

KL4001, KL4002 и KL4004

**Одно-, двух- и четырехканальные аналоговые модули
вывода с диапазоном сигнала от 0 до 10 В**

**Версия: 3.1
Дата: 2006-10-13**

BECKHOFF

Содержание

1. Введение	1
Примечания к документации	1
Меры предосторожности	1
2. Технические характеристики	2
3. Подключение	2
KL4001	2
KL4002	3
KL4004	3
4. Описание функций	4
5. Конфигурация модуля	5
6. Описание регистров	6
Общие регистры	6
Модульные регистры	9
Управляющий и статусный байт	11
Взаимодействие регистров	11
7. Приложение	13
Отображение	13
Таблица регистров	16
Техническая поддержка и обслуживание	17

Введение

Примечания к документации

Настоящее описание адресовано только специалистами в области систем автоматизации и контроля, знакомым с соответствующими национальными техническими стандартами. При установке и вводе в эксплуатацию этих компонентов необходимо учитывать все последующие примечания и пояснения.

Обязательства

Ответственный персонал должен обеспечить условия, при которых использование описанных устройств отвечало бы требованиям техники безопасности, а также соответствующим правовым нормам, правилам, рекомендациям и стандартам.

Документация готовилась очень тщательно. При этом, идет постоянное совершенствование устройства. Поэтому документация не всегда проверяется на соответствие техническим характеристикам, стандартам и т.д. Ничто из заявленного в настоящем руководстве не является гарантией в том смысле, как это описано в статье 443 Гражданского Кодекса (ГК) Германии. Равно как и заявления о пригодности устройства для определенных целей не является гарантией в том смысле, как это описано в статье 443, пар.1, предл.1 ГК. Если в руководстве обнаружатся технические или редакторские ошибки, мы оставляем за собой право вносить исправления в любое время и без предупреждения. Претензии к уже поставленной продукции, которые могут быть выдвинуты на основании данных, чертежей и описания в настоящей документации, не принимаются.

Условия поставки

На нашу продукцию распространяются общие условия поставки, действующие в компании Beckhoff Automation GmbH.

Авторское право

© Настоящая документация охраняется авторским правом. Любое копирование или использование ее третьими лицами, целиком или частями, без письменного разрешения компании Beckhoff Automation GmbH запрещено.

Меры предосторожности

Состояние компонентов при доставке

Все компоненты поставляются в определенной аппаратной и программной конфигурации в соответствии с их назначением. Изменения в конфигурации отличные от тех, что описаны в документации, не допускаются: такие изменения отменяют действие обязательств со стороны компании Beckhoff Automation GmbH.

Предупреждающие символы

В документации используются следующие символы. Они призваны привлечь внимание читателя к соответствующим указаниям в инструкции.



Опасно

Опасность для жизни или здоровья персонала.



Внимание

Опасность для оборудования, материалов или окружающей среды.



Справка

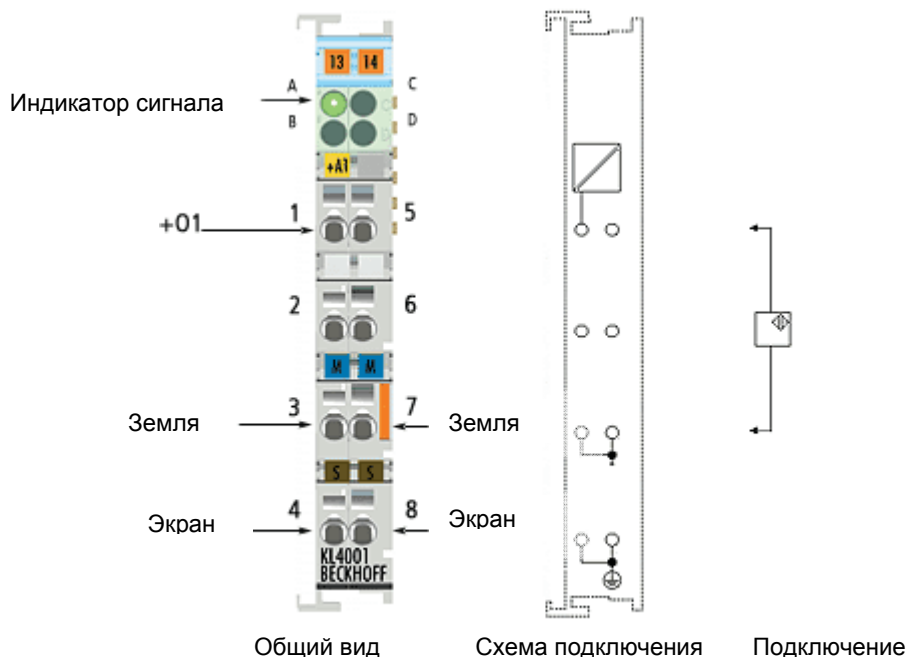
Этот символ указывает на наличие в документации пояснительной информации.

Технические характеристики

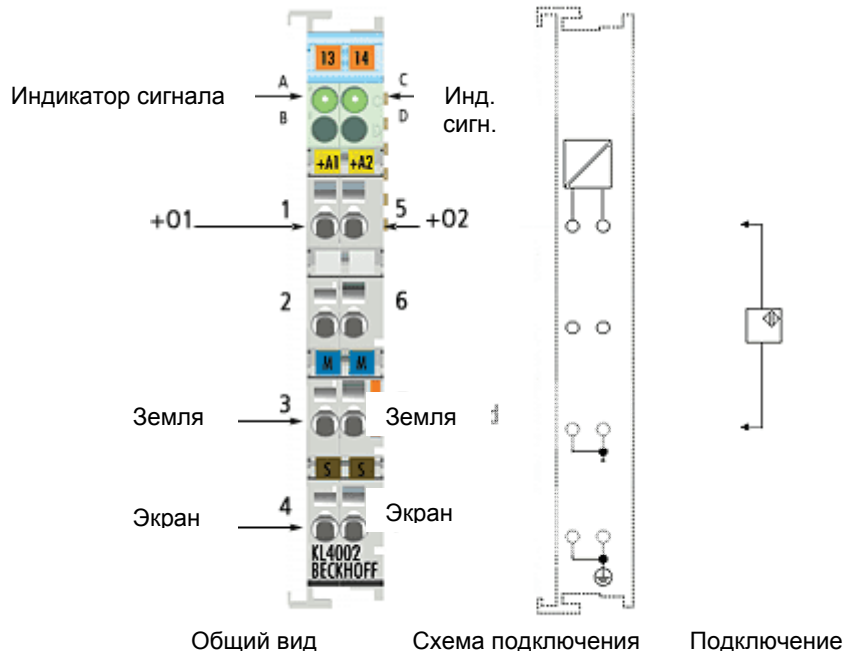
Тех. данные	KL4001	KL4002	KL4004
Количество входов	1	2	4
Питание	через шину K-Bus		
Напряжение сигнала	0 ... 10 В		
Нагрузка	> 5 кОм (защита от короткого замыкания)		
Погрешность	± 0.5 погрешность линейности мл. знач. бита (LSB), ± 0.5 погрешность смещения мл. знач. бита (LSB)		
Разрешение	12 бит		
Электрическая изоляция	500 В _{rms} (K-Bus/напряжение сигнала)		
Время преобразования	~ 1.5 мс		
Потребление тока от шины K-Bus	75 мА		
Ширина битов в образе процесса	Выход: 1 x 16 бит данных (1 x 8 управл./стат. бит доп.)	Выход: 2 x 16 бит данных (2 x 8 управл./стат. бит доп.)	Выход: 4 x 16 бит данных (4 x 8 управл./стат. бит доп.)
Конфигурация	Не выполняется		
Вес	около 85 г		
Рабочая температура	0°C ... +55°C		
Температура хранения	-25 °C ... +85°C		
Относительная влажность	95 % без конденсации		
Вибрация / Ударопрочность	соотв. EN 60068-2-6 / EN 60068-2-27, EN 60068-2-29		
Устойч. к ЭМ имп. / ЭС разряд.	соотв. EN 61000-6-2 (EN 50082) / EN 61000-6-4 (EN 50081)		
Место установки	любое		
Класс защиты	IP20		

Подключение

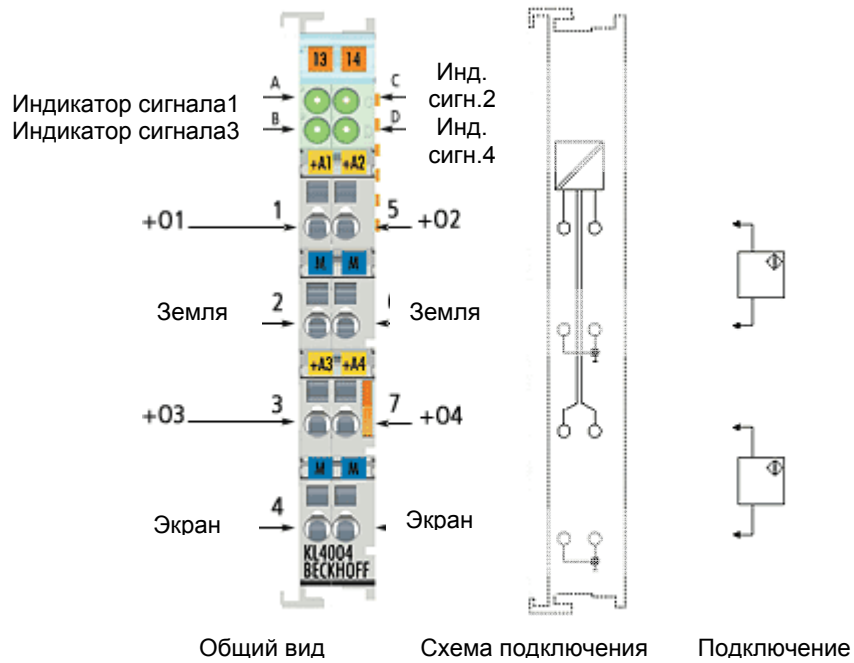
KL4001



KL4002



KL4004



Описание функций

Аналоговые модули вывода KL4001 и KL4002 генерируют сигналы в диапазоне от 0 В до 10 В с разрешением 12 бит (4095 делений). Выходное напряжение электрически изолировано от шины K-Bus.

Формат ввода данных

По умолчанию ввод данных осуществляется в формате «дополнения до двух» (целочисленное значение -1 соответствует 0xFFFF). Другие форматы можно выбирать с помощью регистра свойств.

Данные процесса		Выходное напряжение
Шестнадцатерич.	Десятич.	
0x0000	0	0 В
0x3FFF	16383	5 В
0x7FFF	32767	10 В

Индикатор

Светодиодные индикаторы сигнала показывают рабочее состояние соответствующих каналов модуля.

Зеленый индикатор сигнала

- Горит: нормальная работа
- Не горит: истекло время, на которое был установлен контрольный таймер. Если в течение 100 мс контроллер не передает данные, зеленые индикаторы гаснут. На выход подается заданное пользователем напряжение (см. регистр свойств).

Данные процесса

Контрольные данные, поступающие от контроллера, выводятся для использования в процессе:

X = данные ПЛК

B_h, A_h = шкала производителя (R19, R20)

B_w, A_w = шкала пользователя (R33, R34)

Y_dac = выходное значение для Ц/А преобразования

Шкалы пользователя и производителя не активны:

$$Y_{dac} = X \quad (1.0)$$

Активна шкала производителя:

$$Y_1 = B_h + A_h * X \quad (1.1)$$

$$Y_{dac} = Y_1$$

Активна шкала пользователя:

$$Y_2 = B_w + A_w * X \quad (1.2)$$

$$Y_{dac} = Y_2$$

Активны шкалы пользователя и производителя:

$$Y_1 = B_h + A_h * X \quad (1.3)$$

$$Y_{dac} = B_w + A_w * Y_1 \quad (1.4)$$

Уравнение прямой активируется через регистр R32.

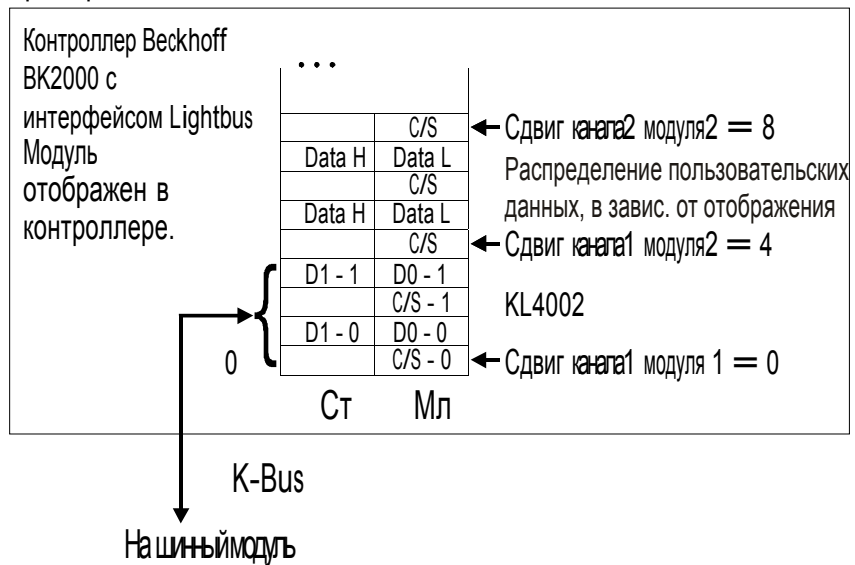
Конфигурация модуля

Модуль можно конфигурировать и параметрировать с помощью внутренней структуры регистров. Каждый канала модуля отображается в памяти контроллера. Идентификация данных модуля в памяти контроллера осуществляется по-разному, в зависимости от типа контроллера и заданной конфигурации отображения (формат Motorola/Intel, выравнивание по границе слова). Чтобы модуль можно было параметризовать, должны быть отображен также управляющий и статусный байт (C/S).

Контроллер BK2000 Lightbus

В контроллере BK2000 с интерфейсом Lightbus наряду с байтами данных отображается также управляющий и статусный байт (C/S). Он всегда находится в младшем байте (L) в **адресе сдвига** канала модуля.

Пример для KL4002:

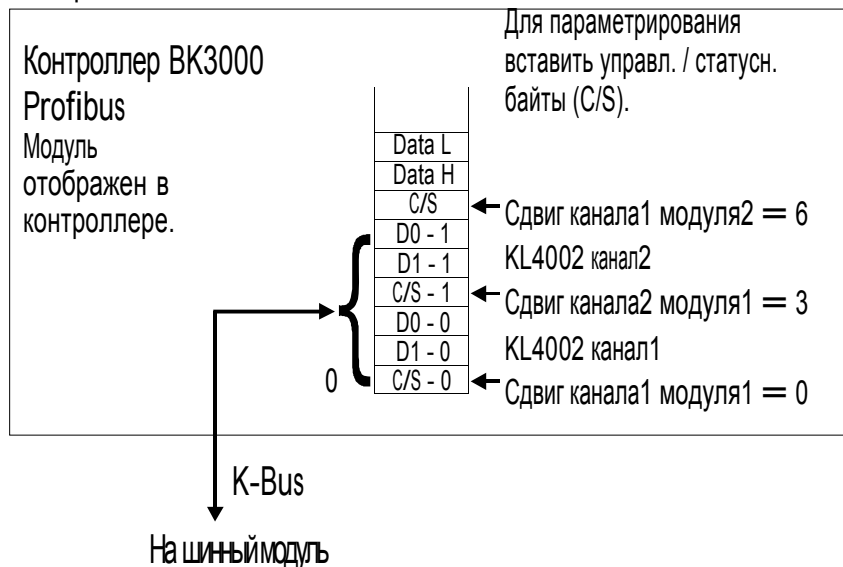


Контроллер BK3000 Profibus

При использовании контроллера BK3000 с интерфейсом Profibus в конфигурации ведущих компонентов необходимо указать, для каких каналов модуля должны вставляться управляющий и статусный байты. Если они не идентифицированы, в модули используют по 2 байта на канал:

- KL4001: 2 байта выходных данных
- KL4002: 4 байта выходных данных
- KL4004: 8 байт выходных данных

Example for KL4002:



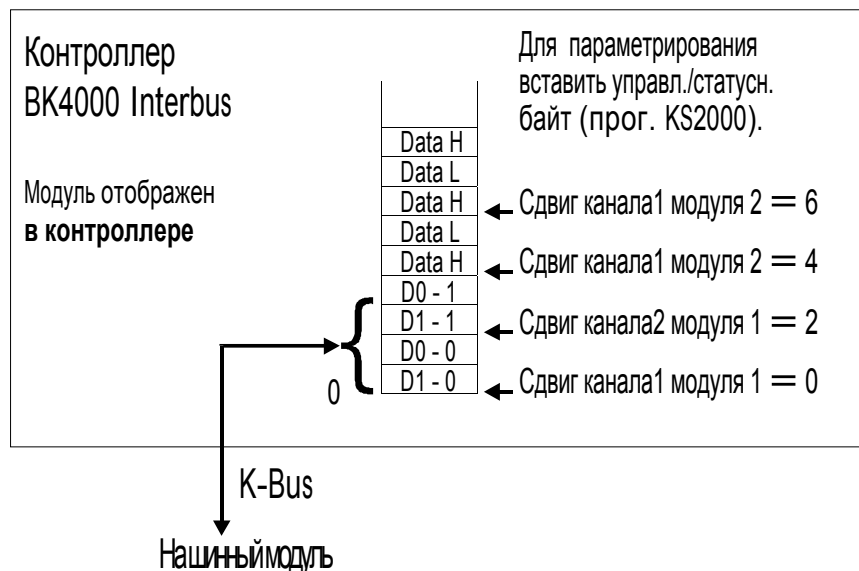
Контроллер BK4000 Interbus

По умолчанию контроллер BK4000 с интерфейсом Interbus идентифицирует модули 2 байтами на канал:

- KL4001: 2 байта выходных данных
- KL4002: 4 байта выходных данных
- KL4004: 8 байт выходных данных

Параметрирование посредством шины невозможно. Если нужно использовать управляющий и статусный байты, понадобится программа конфигурации KS2000.

Пример для KL4002:



Другие контроллеры и прочая информация

Дальнейшую информацию о конфигурации отображения модулей в памяти контроллеров вы найдете в руководствах к этим контроллерам, в разделах о конфигурации ведущих компонентов.



Справка

Параметрирование с помощью KS2000

В Приложении приводятся схемы возможных вариантов конфигурации в зависимости от установленных параметров.

С помощью конфигурационного ПО KS2000 параметрирование можно выполнять через последовательный конфигурационный интерфейс контроллера независимо от используемой шины.

Описание регистров

Сложные модули можно настраивать на различные рабочие режимы или задавать им новые функциональные возможности. В разделе «Описание общих регистров» рассмотрено содержимое регистров, которое во всех сложных модулях одинаково.

В следующем разделе приводятся пояснения по регистрам, характерным для тех или иных модулей. Доступ к внутренним регистрам модуля рассмотрен в разделах о взаимодействии регистров.

Общие регистры

Сложные модули, оснащенные процессором, способны осуществлять двусторонний обмен данными с управляющей системой более высокого уровня. Далее эти модули называются «интеллектуальными». Они имеют аналоговый вход, аналоговый выход, разъемы последовательного интерфейса (RS485, RS232, TTY и др.), разъемы для счетчика, интерфейсы кодировщиков, интерфейсы SSI, разъемы для PWM-сигналов (широко-импульсная модуляция) и другие разъемы, допускающие изменение параметров.

Внутренняя структура данных всех интеллектуальных модулей, одинакова по своим важнейшим характеристикам. Область данных имеет словарную структуру, и распространяется на 64 регистра. Используя эту структуру, можно считывать и изменять важнейшие данные и параметры модуля. С помощью соответствующих параметров можно вызывать различные функции. Такую структуру имеет каждый логический канал интеллектуального модуля (то есть 4-канальные аналоговые модули имеют 4 набора регистров)).

Структура делится на следующие области:
(Перечень всех регистров приводится в Приложении).

Регистры	Применение
0 - 7	Переменные процесса
8 - 15	Регистры типа
16 - 30	Параметры производителя
31 - 47	Параметры пользователя
48 - 63	Расширенная область пользователя

Переменные процесса

R0 to R7 Регистры во внутреннем ОЗУ (RAM) модуля:

Переменные процесса могут использоваться в дополнение к фактическому образу процесса, их функции специфичны для модуля данного типа.

R0 to R5: Модульные регистры

Функция этих регистров зависит от типа модуля (см. «Модульные регистры»)

R6: Регистр диагностики

Регистр диагностики может содержать дополнительную диагностическую информацию. Здесь фиксируются, например, ошибки четности, возникающие в модулях с последовательным интерфейсом.

R7: Регистр команд

High-Byte_Write = параметр функции
Low-Byte_Write = номер функции
High-Byte_Read = результат функции
Low-Byte_Read = номер функции г

Регистры типов

R8 - R15: Регистры во внутреннем ПЗУ (ROM) модуля

Тип и параметры системы программируются производителем раз и навсегда, пользователь может их считывать, но не изменять..

R8: Тип модуля

Тип модуля в регистре R8 необходим для идентификации модуля.

R9: Версия ПО (X.y)

Версия встроенного ПО может быть считана как строка ASCII-символов.

R10: Длина данных

R10 содержит несколько **мультиплексных** сдвиговых регистров и информацию об их битовой длине. Контроллер распознает эту структуру.

R11: Сигнальные каналы

Как и в R10, здесь содержится несколько логических каналов. Например, один физический сдвиговый регистр может состоять из нескольких сигнальных каналов.

R12: Минимальная длина данных

Байт представляет минимальную единицу информация, которая передается по каналам связи. Если установлен старший значащий бит (MSB), тогда управляющий/статусный байт необязателен для функции модуля, а при определенной конфигурации контроллера он не передается на управляющую систему.

R13: Регистр типа данных

Регистр типа данных	
0x00	Модуль без действительного типа данных
0x01	Байтовый массив
0x02	Структура 1 байт n байт
0x03	Массив слов
0x04	Структура 1 байт n слов
0x05	Массив двойных слов
0x06	Структура 1 байт n двойных слов
0x07	Структура 1 байт 1 двойное слово
0x08	Структура 1 байт 1 двойное слово
0x11	Байтовый массив с переменной длиной логического
0x12	Структура 1 байт n байтов с переменной длиной логического канала (напр., 60xx)
0x13	Массив слов с переменной длиной логического канала
0x14	Структура 1 байт n слов с переменной длиной логического канала
0x15	Массив двойных слов с перем. длиной логического канала
0x16	Структура 1 байт n двойных слов с переменной длиной логического канала

R14: зарезервирован**R15: Биты выравнивания (RAM)**

Биты выравнивания используются для доведения отображения аналогового модуля в контроллере до размеров байта..

Параметры производителя

R16 - R30: Область параметров производителя (SEEPROM)

Параметры производителя индивидуальны для модуля каждого типа. Они программируются производителем, но могут быть изменены через контроллер. Параметры производителя хранятся в серийном ЭСППЗУ (EEPROM) и не теряются при сбоях питания. Содержимое этих регистров можно изменить только при вводе кодового слова в R31.

Параметры пользователя

R31 - R47: Область параметров пользователя (SEEPROM)

Параметры пользователя индивидуальны для модуля каждого типа. Их может изменить программист. Параметры пользователя хранятся в серийном ЭСППЗУ (EEPROM) модуля и не теряются при сбоях питания. Область пользователя защищена кодовым словом от записи.



Справка

R31: Регистр кодового слова в ОЗУ (RAM)

Чтобы можно было изменить параметры в области пользователя, необходимо ввести кодовое слово **0x1235**. При попытке ввода в этот регистр иного значения, срабатывает защита от записи. Когда защита от записи не активна, при считывании регистра возвращается кодовое слово. Когда защита от записи активна, регистр содержит нулевое значение.

R32: Регистр свойств

Этот регистр определяет рабочие режимы модуля. Например, можно активировать пользовательскую шкалу измерения для аналоговых сигналов ввода/вывода.

R33 - R47 Модульные регистры

Функции этих регистров определяются типом модуля. (см. «Модульные регистры»)

Область расширенного применения

R47 - R63

Расширенные регистры с дополнительными функциями.

Модульные регистры

Переменные процесса

R0 - R4: зарезервированы

R5: Исходное ЦАП-значение (Y_dac)

12-битное значение, передаваемое на Ц/А преобразователь, называется исходным ЦАП-значением.

Оно вычисляется по данным процесса с использованием шкалы производителя и пользователя.

R6 - R7: зарезервированы

Параметры производителя

R17: Аппаратная компенсация - сдвиг

Этот регистр используется для компенсации аппаратного сдвига (8-разрядный цифровой потенциометр) модуля. Содержимое регистра передается в аппаратную память после каждого сброса процессора или при каждом доступе к R17 для записи данных. Заметьте, что переданный сдвиг не соответствует ЦАП-значениям.

Верхний байт: зарезервирован

Нижний байт: величина сдвига (0 - 255)

R18: Аппаратная компенсация – усиление

Этот регистр используется для компенсации аппаратного сдвига (8-разрядный цифровой потенциометр) модуля. Содержимое регистра передается в аппаратную память после каждого сброса процессора или при каждом доступе к R17 для записи данных. Заметьте, что переданный сдвиг не соответствует ЦАП-значениям.

Верхний байт: зарезервирован

Нижний байт: величина сдвига (0 - 255)

R19: Шкала производителя - сдвиг (B_h)

16-битное значимое целое число [0x0000]

Этот регистр содержит сдвиг, заданный производителем в уравнении прямой (1.1). Уравнение прямой активируется регистром R32.

R20: Шкала производителя - усиление (A_h)

16-битное значимое целое число $\cdot 2^{-8}$ [0x0020]

Этот регистр содержит коэффициент усиления, заданный производителем в уравнении прямой (1.1). Уравнение прямой активируется регистром R32.

R21: Значение включения, установленное производителем

[0 V], 12-битное значимое целое число X [0x000]

Это значение подается на выход модуля после сброса системы или истечения времени, заданного для контрольного таймера (модуль не получает данных в течение 100 мс).

Значение включения, установленное производителем, активируется через регистр R32.

Параметры пользователя **R32: Регистр свойств:**
[0x0006]
Регистр свойств определяет рабочий режим модуля.

Номер бита свойств		Рабочий режим
Бит 0	1	Шкала пользователя (1.2) активна [0]
Бит 1	1	Шкала производителя (1.1) активна [1]
Бит 2	1	Контрольный таймер активен [1] По умолчанию контрольный таймер включен. Если истечет время таймера, на выход модуля подается значение включения, установленное производителем или пользователем.
Бит 3	1	Представление символ/количество [0]
Бит 4	-	зарезервирован
Бит 5	1	Вычисление абсолютного значения [0] 0x7FFF □ 10 В 0x8000 □ 10 В
Бит 7...6	-	зарезервирован, не изменять
Бит 8	0/1	0 _{bin} : Значение включения, установленное производителем [0]
Бит 15...9	-	зарезервирован, не изменять

R33: Шкала пользователя - сдвиг (B_w)

16-битное значимое целое число [0x0000]

Этот регистр содержит сдвиг, заданный пользователем в уравнении прямой (4.1). Уравнение прямой активируется через регистр R32.

R34: Шкала пользователя - усиление (A_w)

16-битное значимое целое число *2⁻⁸ [0x0100]

Этот регистр содержит коэффициент усиления, заданный пользователем в уравнении прямой (4.1). Уравнение прямой активируется регистром R32.

R35: Значение включения, установленное пользователем (Y_2)

16-битное значимое целое число [0x0000]

Если в регистре R32 активировано пользовательское значение включения, оно передается на выход модуля после системного сброса или истечения времени контрольного таймера (в течение 100 мс на модуль не поступают данные процесса).

Управляющий и статусный байт

Управляющий байт для обмена данными
Компенсация усиления и сдвига

Управляющий байт передается с контроллера на модуль. Он используется
-в регистровом режиме (REG = 1_{bin}) или
-при обмене данными процесса (REG = 0_{bin}).
Управляющий байт может использоваться для компенсации усиления и сдвига, связанных с работой модуля (обмен данными процесса). Для этого требуется ввести кодовое слово в регистр R31. Потом можно выполнять компенсацию.
Для сохранения параметров необходимо ввести еще раз кодовое слово!

Управляющий байт:

Бит 7 = 0_{bin}
Бит 6 = 1_{bin}: Функция компенсации активирована
Бит 4 = 1_{bin}: Компенсация усиления
Бит 3 = 1_{bin}: Компенсация сдвига
Бит 2 = 0_{bin}: Замедленный цикл = 1000 мс,
1_{bin}: Ускоренный цикл = 50 мс
Бит 1 = 1_{bin}: вверх
Бит 0 = 1_{bin}: вниз

Статусный байт для обмена данными процесса

Статусный байт передается с модуля на контроллер. В модели KL400x статусный байт не используется в обмене данными процесса.

Взаимодействие регистров

Доступ к регистрам через обмен данными процесс
Бит 7 = 1_{bin}: регистр. режим

Если установлен бит 7 управляющего байта, первые два байта пользовательских данных в обмене данными процесса не участвуют, но записываются и считываются в регистрах модуля.

Бит 6 = 0_{bin}: считывание
Бит 6 = 1_{bin}: запись

Бит 6 управляющего байта определяет, какая операция должна производиться с регистром – считывание или запись. Если бит 6 не установлен, содержимое регистра считывается без внесения изменений. Затем эту величину можно будет взять из образа входного процесса.

Если бит 6 установлен, в регистр записываются пользовательские данные. Операция завершается, как только статусный байт в образе входного процесса выдает подтверждение (см. примеры).

Биты 0 - 5: адрес

Адрес регистра, к которому осуществляется обращение, вводится в биты 0 - 5 управляющего байта.

Управляющий байт в регистровом режиме

Старший значащий бит (MSB)

REG=1	W/R	A5	A4	A3	A2	A1	A0
-------	-----	----	----	----	----	----	----

REG = 0_{bin}: Обмен данными процесса

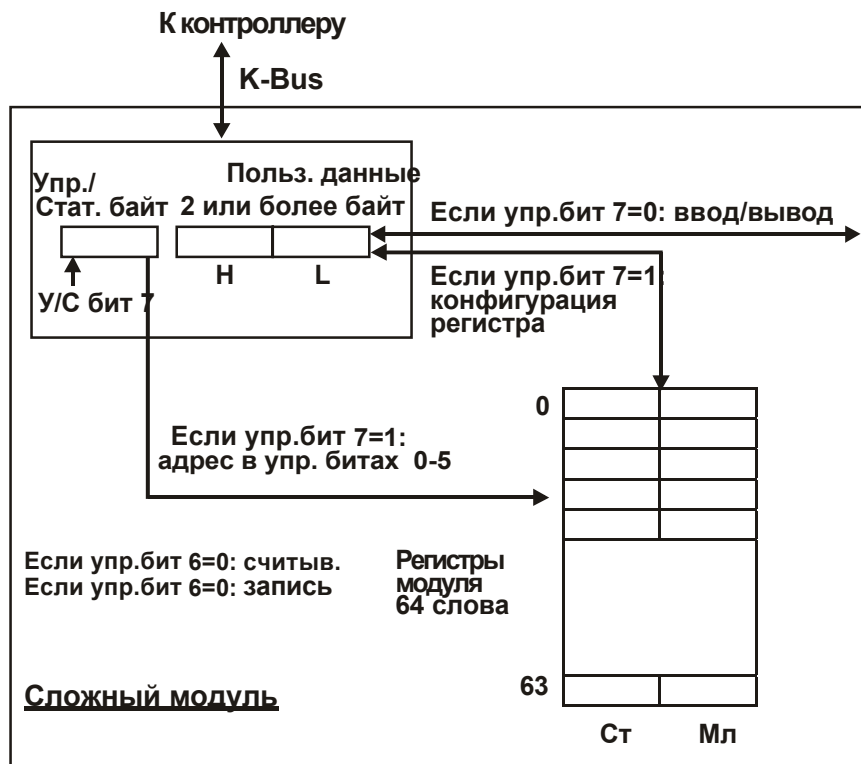
REG = 1_{bin}: Доступ к структуре регистров

W/R = 0_{bin}: Считывание содержимого регистра

W/R = 1_{bin}: Запись в регистр

A5 to A0 = Адрес регистра

С помощью адресных битов A5-A0 можно обращаться в общей сложности к 64 регистрам.



Управляющий или статусный байт занимает самый нижний адрес логического канала. Значения соответствующего регистра хранятся в 2 следующих байтах данных (контроллер BK2000 составляет исключение: здесь после управляющего или статусного байта вставляется неиспользуемый байт данных, дополняя значение регистра до стандартной длины слова).

Пример 1

Считывание содержимого регистра 8 в BK2000 модулем KL4002 и оконечным модулем: Если с контроллера на модуль передаются следующие байты

Байт	Байт 3	Байт 2	Байт 1	Байт 0
Имя	DataOUT 1	DataOUT 0	Не использ.	Управл. байт
Значение	0xXX	0xXX	0xXX	0x88

модуль возвращает следующий идентификатор типа (0x0FA2 соответствует целочисленному значению 4002).

Байт	Байт 3	Байт 2	Байт 1	Байт 0
Имя	DataIN 1	DataIN 0	Не использ.	Статусн. байт
Значение	0x0F	0xA2	0x00	0x88

Пример 2

Запись в регистр 31 контроллера BK2000 интеллектуальным модулем и оконечным модулем: Если с контроллера на модуль передаются следующие байты (кодированное слово)

Байт	Байт 3	Байт 2	Байт 1	Байт 0
Имя	DataOUT 1	DataOUT 0	Не использ.	Управл. байт
Значение	0x12	0x35	0xXX	0xDE

Производится идентификация кодированного слова и модуль адрес регистра с битом 7 в качестве подтверждения доступа к регистру.

Байт	Байт 3	Байт 2	Байт 1	Байт 0
Имя	DataIN 1	DataIN 0	Не использ.	Статусн. байт
Значение	0x00	0x00	0x00	0x9F

Приложение

Отображение

Как отмечалось в разделе «Конфигурация модуля», каждый шинный модуль имеет отображение в контроллере. По умолчанию оно обеспечивается использованием в контроллере стандартных для конкретного модуля настроек. Стандартные настройки можно изменить с помощью конфигурационного программного обеспечения KS2000 или с помощью ПО для конфигурации ведущего устройства (напр, TwinCAT System Manager или ComProfibus).

Когда модули полностью идентифицированы, они занимают место в памяти в образе процесса ввода и вывода.

В следующих таблицах приводится информация об отображении модуля в зависимости от условий, заданных в контроллере.

KL4001

Стандартное отображение для: CANopen, CANCAL, DeviceNet, ControlNet, Modbus, RS232, RS485

Условия	Сдв. слова	Ст. байт	Мл. байт
Полн. идентификац.: нет	0	Ch0 D1	Ch0 D0
Формат Motorola: нет	1	-	-
Выравн. слова любое	2	-	-
	3	-	-

Стандартное отображение для: Profibus, Interbus

Условия	Сдв. слова	Ст. байт	Мл. байт
Полн. идентификац.: нет	0	Ch0 D0	Ch0 D1
Формат Motorola: да	1	-	-
Выравн. слова любое	2	-	-
	3	-	-

Условия	Сдв. слова	Ст. байт	Мл. байт
Полн. идентификац.: да	0	Ch0 D0	Ch0 CB/SB
Формат Motorola: нет	1	-	Ch0 D1
Выравн. слова нет	2	-	-
	3	-	-

Условия	Сдв. слова	Ст. байт	Мл. байт
Полн. идентификац.: да	0	Ch0 D1	Ch0 CB/SB
Формат Motorola: да	1	-	Ch0 D0
Выравн. слова нет	2	-	-
	3	-	-

Стандартное отображение для: Lightbus, Ethernet, контроллеров серии BC (BCxxxx)

Условия	Сдв. слова	Ст. байт	Мл. байт
Полн. идентификац.: да	0	резерв.	Ch0 CB/SB
Формат Motorola нет	1	Ch0 D1	Ch0 D0
Выравн. слова да	2	-	-
	3	-	-

Условия	Сдв. слова	Ст. байт	Мл. байт
Полн. идентификац.: да	0	резерв.	Ch0 CB/SB
Формат Motorola да	1	Ch0 D0	Ch0 D1
Выравн. слова да	2	-	-
	3	-	-

Пояснения

См. отображение KL4002.

KL4002

Стандартное
отображение для:
CANopen, CANCAL,
DeviceNet, ControlNet,
Modbus, RS232, RS485

Условия	Сдв. слова	Ст. байт	Мл. байт
Полн. идентификац.: нет	0	Ch0 D1	Ch0 D0
Формат Motorola: нет	1	Ch1 D1	Ch1 D0
Выравн. слова любое	2	-	-
	3	-	-

Стандартное
отображение для:
Profibus, Interbus

Условия	Сдв. слова	Ст. байт	Мл. байт
Полн. идентификац.: нет	0	Ch0 D0	Ch0 D1
Формат Motorola: да	1	Ch1 D0	Ch1 D1
Выравн. слова любое	2	-	-
	3	-	-

Условия	Сдв. слова	Ст. байт	Мл. байт
Полн. идентификац.: да	0	Ch0 D0	Ch0 CB/SB
Формат Motorola: нет	1	Ch1 CB/SB	Ch0 D1
Выравн. слова нет	2	Ch1 D1	Ch1 D0
	3	-	-

Условия	Сдв. слова	Ст. байт	Мл. байт
Полн. идентификац.: да	0	Ch0 D1	Ch0 CB/SB
Формат Motorola: да	1	Ch1 CB/SB	Ch0 D0
Выравн. слова да	2	Ch1 D0	Ch1 D1
	3	-	-

Стандартное
отображение для:
Lightbus, Ethernet,
контроллеров серии BC
(BCxxxx)

Условия	Сдв. слова	Ст. байт	Мл. байт
Полн. идентификац.: да	0	резерв.	Ch0 CB/SB
Формат Motorola нет	1	Ch0 D1	Ch0 D0
Выравн. слова да	2	рез	Ch1 CB/SB
	3	Ch1 D1	Ch1 D0

Условия	Сдв. слова	Ст. байт	Мл. байт
Полн. идентификац.: да	0	резерв.	Ch0 CB/SB
Формат Motorola: да	1	Ch0 D0	Ch0 D1
Выравн. слова да	2	резерв.	Ch1 CB/SB
	3	Ch1 D0	Ch1 D1

Пояснения

Полн. идентификац.:
Модуль отображается управляющим и статусным байтами.

Формат Motorola:
Можно выбрать формат Motorola или Intel.

Выравн. слова
Модуль отображается в контроллере полным словом.

Ch n SB: статусный байт канала n (в образе входного процесса).
Ch n CB: управляющий байт канала n (в образе выходного процесса).

Ch n D0: канал n, байт данных 0 (байт с самым низким значением)
Ch n D1: канал n, байт данных 1 (байт с самым высоким значением)

"-": байт не используется модулем и не содержит его значений

резерв.:
Зарезервирован, т.е. байт занимает место в памяти данных, но не используется.

Ch1 D0: канал 1, разряд 0 (и т.д.)

KL4004

Стандартное отображение для: CANopen, CANCAL, DeviceNet, ControlNet, Modbus, RS232, RS485

Условия	Сдв. слова	Ст. байт	Мл. байт
Полн. идентификац.: нет	0	Ch0 D1	Ch0 D0
Формат Motorola: нет	1	Ch1 D1	Ch1 D0
Выравн. слова: любое	2	Ch2 D1	Ch2 D0
	3	Ch3 D1	Ch3 D0

Стандартн. отображение для: Profibus, Interbus

Условия	Сдв. слова	Ст. байт	Мл. байт
Полн. идентификац.: нет	0	Ch0 D0	Ch0 D1
Формат Motorola: да	1	Ch1 D0	Ch1 D1
Выравн. слова: любое	2	Ch2 D0	Ch2 D1
	3	Ch3 D0	Ch3 D1

Условия	Сдв. слова	Ст. байт	Мл. байт
Полн. идентификац.: да	0	Ch0 D0	Ch0 CB/SB
Формат Motorola: нет	1	Ch1 CB/SB	Ch0 D1
Выравн. слова: нет	2	Ch1 D1	Ch1 D0
	3	Ch2 D0	Ch2 CB/SB
	4	Ch3 CB/SB	Ch2 D1
	5	Ch3 D1	Ch3 D0

Условия	Сдв. слова	Ст. байт	Мл. байт
Полн. идентификац.: да	0	Ch0 D1	Ch0 CB/SB
Формат Motorola: да	1	Ch1 CB/SB	Ch0 D0
Выравн. слова: нет	2	Ch1 D0	Ch1 D1
	3	Ch2 D1	Ch2 CB/SB
	4	Ch3 CB/SB	Ch2 D0
	5	Ch3 D0	Ch3 D1

Стандартное отображение для: Lightbus, Ethernet, контроллеров серии BC (BCxxxx)

Условия	Сдв. слова	Ст. байт	Мл. байт
Полн. идентификац.: да	0	резерв.	Ch0 CB/SB
Формат Motorola: нет	1	Ch0 D1	Ch0 D0
Выравн. слова: да	2	резерв.	Ch1 CB/SB
	3	Ch1 D1	Ch1 D0
	4	резерв.	Ch2 CB/SB
	5	Ch2 D1	Ch2 D0
	6	резерв.	Ch3 CB/SB
	7	Ch3 D1	Ch3 D0

Условия	Сдв. слова	Ст. байт	Мл. байт
Полн. идентификац.: да	0	резерв.	Ch0 CB/SB
Формат Motorola: да	1	Ch0 D0	Ch0 D1
Выравн. слова: да	2	резерв.	Ch1 CB/SB
	3	Ch1 D0	Ch1 D1
	4	резерв.	Ch2 CB/SB
	5	Ch2 D0	Ch2 D1
	6	резерв.	Ch3 CB/SB
	7	Ch3 D0	Ch3 D1

Пояснения

См отображение KL4002.

Таблица регистров

Эти регистры имеются по одному в каждом канале.

Адрес	Обозначение	Стандартное значение	R/W	Запоминающая среда
R0	зарезервирован	0x0000	R	
...
R4	зарезервирован	0x0000	R	
R5	Исходное значение ЦАП	перем.	R	RAM
R6	Регистр диагностики, не использ.	0x0000	R	RAM
R7	Регистр команд, не используется	0x0000	R	
R8	Тип модуля	напр.. 4002	R	ROM
R9	Номер версии ПО	0x????	R	ROM
R10	Мультиплексный сдвиговый регистр	0x0218	R	ROM
R11	Сигнальные каналы	0x0218	R	ROM
R12	Минимальная длина данных	0x9800	R	ROM
R13	Структура данных	0x0000	R	ROM
R14	зарезервирован	0x0000	R	
R15	Регистр выравнивания	перем.	R/W	RAM
R16	Номер версии устройства	0x????	R/W	SEEROM
R17	Аппаратная компенсация: сдвиг	специфичн.	R/W	SEEROM
R18	Аппаратная компенсация: усиление	специфичн.	R/W	SEEROM
R19	Шкала производителя: сдвиг	0x0000	R/W	SEEROM
R20	Шкала производителя: усиление	0x0020	R/W	SEEROM
R21	Знач. включения, установл. произв.	0x0000	R/W	SEEROM
R22	зарезервирован	0x0000	R/W	SEEROM
...
R30	зарезервирован	0x0000	R/W	SEEROM
R31	Регистр кодового слова	перем.	R/W	RAM
R32	Регистр свойств	0x0006	R/W	SEEROM
R33	Шкала пользователя: сдвиг	0x0000	R/W	SEEROM
R34	Шкала пользователя: усиление	0x0100	R/W	SEEROM
R35	Пользовательск. знач. переключен.	0x0000	R/W	SEEROM
R36	зарезервирован	0x0000	R/W	SEEROM
...
R47	зарезервирован	0x0000	R/W	SEEROM

Пояснения

R/W: Считывание/Запись

Техническая поддержка и обслуживание

Компания BECKHOFF и ее зарубежные партнеры предлагают своим клиентам всестороннюю техническую поддержку и обслуживание, оперативно оказывая квалифицированную помощь по всем вопросам, касающимся продукции и системных решений BECKHOFF.

Техническая поддержка BECKHOFF

В рамках технической поддержки предоставляется не только исчерпывающая помощь в эксплуатации отдельных продуктов BECKHOFF, но и другие широкомасштабные услуги:

- техническая поддержка в любой точке мира
- проектирование, программирование и ввод в эксплуатацию комплексных систем автоматизации
- а также обширная программа по обучению персонала работе с системными компонентами BECKHOFF

Телефон: +49(0)5246/963-157
Факс: +49(0)5246/963-199
e-mail: support@beckhoff.com

Техническое обслуживание BECKHOFF

Сервисный центр компании BECKHOFF готов оказать вам содействие по всем вопросам гарантийного обслуживания:

- обслуживание на местах
- ремонтные работы
- поставка запасных частей
- консультации по телефону.

Телефон: +49(0)5246/963-460
Факс: +49(0)5246/963-479
e-mail: service@beckhoff.com

Штаб-квартира компании BECKHOFF

Beckhoff Automation GmbH
Eiserstr. 5
D-33415 Verl
Germany

Телефон: +49(0)5246/963-0
Факс: +49(0)5246/963-198
e-mail: info@beckhoff.com

Адреса филиалов и представительств компании BECKHOFF в разных странах мира можно найти на веб-странице:

<http://www.beckhoff.com>

Там же представлена ознакомительная информация по продукции BECKHOFF.