



Документация на ES2008 и ES2016

# Коммутаторы Ethernet на 8 и 16 портов

Версия: 1.0  
Дата: 10 мая 2004 г.

**BECKHOFF**



## Оглавление

<b>1. Предисловие</b>	<b>2</b>
Комментарии к документации	2
Инструкции по технике безопасности	3
Выпуск документации	3
<b>2. Описание изделия</b>	<b>4</b>
Введение	4
Основные принципы работы	5
Технические характеристики	6
<b>3. Монтаж и ввод в эксплуатацию</b>	<b>7</b>
Размеры	7
Монтаж и демонтаж	8
Подключение кабелей	9
DIP-переключатель	11
Индикаторные светодиоды	12
<b>4. Приложение</b>	<b>13</b>
Поддержка и сервис	13

# 1. Предисловие

## Комментарии к Документации

Данное описание предназначено для использования обученными специалистами по автоматизированным системам управления, ознакомленными с действующими государственными стандартами. При установке и вводе в эксплуатацию данных изделий очень важно обеспечить соблюдение приведенных ниже комментариев и пояснений.

## Обязательства и ответственность

Ответственный персонал должен обеспечить соблюдение всех требований техники безопасности при использовании и применении описанных здесь изделий, включая соблюдение соответствующего законодательства, норм, рекомендаций и стандартов.

Подготовка этой документации проводилась с особой тщательностью. Тем не менее, описанные здесь изделия постоянно дорабатываются. По этой причине документация не всегда проходила проверку на полное соответствие эксплуатационным параметрам, стандартам и прочим характеристикам, и не предоставляет гарантии обеспечения характеристик в соответствии с § 459, пункт 2 Гражданского Кодекса Германии. В случае обнаружения технических или издательских ошибок мы оставляем за собой право вносить изменения в любое время и без специального уведомления. Никакие данные, графики, диаграммы и описания, приведенные в данном документе, не могут служить основанием для выставления требований о модификации уже поставленной продукции.

© Данное руководство является объектом авторского права. Воспроизведение или использование данной публикации третьей стороной, полное или частичное, без письменного разрешения Elektro BECKHOFF GmbH запрещено.

# Инструкции по технике безопасности

## Правила безопасности

Ответственный персонал обязан обеспечить соблюдение всех требований техники безопасности при использовании и применении описанных здесь изделий, включая соблюдение соответствующего законодательства, норм, рекомендаций и стандартов.

## Состояние при доставке

Все компоненты поставляются в определенных конструктивных или программных конфигурациях, соответствующих конкретной задаче их применения. Любые модификации конструкции или программного обеспечения, кроме описанных в данной документации, запрещены и приведут к прекращению ответственности компании Elektro BECKHOFF GmbH.

## Квалификация персонала

Данное описание предназначено только для использования обученными специалистами по автоматизированным системам управления, ознакомленными с действующими национальными стандартами.

## Описание символов, имеющих отношение к безопасности

В данном руководстве по эксплуатации используются показанные ниже символы безопасности. Их назначение – привлечь внимание читателя к инструкциям по безопасности.



**Опасность**

Этот символ сопровождает информацию об угрозе жизни или здоровью персонала.



**Предупреждение**

Этот символ сопровождает информацию о рисках, относящихся к оборудованию, материалам или окружающей среде.



**Примечание**

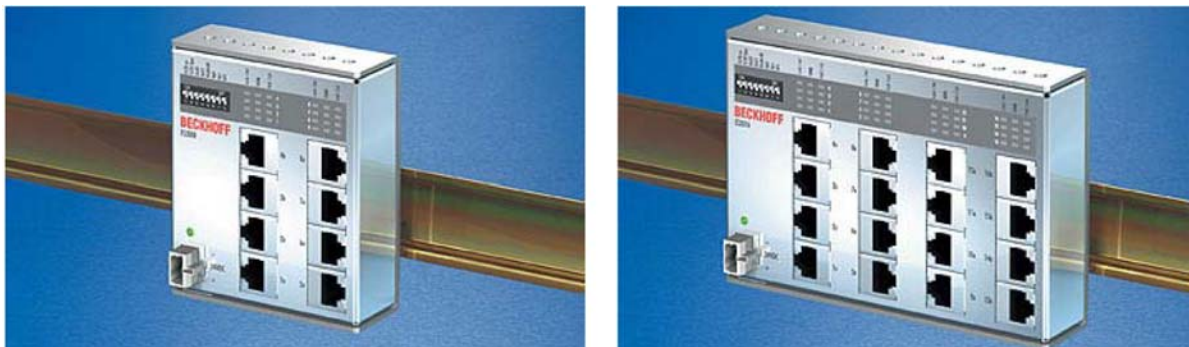
Этот символ сопровождает информацию, предназначенную для лучшего понимания.

## Выпуск документации

Версия	Модификации
0.1	Внутренняя версия
1.0	Первый выпуск

## 2. Описание изделия

### Введение



Коммутаторы Ethernet производства компании Beckhoff предоставляют пользователю 8 или 16 портов Ethernet RJ45. Коммутаторы распределяют входящие фреймы Ethernet по портам назначения. В дуплексном режиме они обеспечивают предотвращение конфликтов. Они являются универсальными и могут использоваться как в сетях систем автоматизации, так и в офисных сетях. Расположенный сверху адаптер для монтажных направляющих значительно упрощает задачу их монтажа.

Соответствие коммутаторов особым требованиям к работе в реальном времени, предъявляемым к промышленным решениям для Ethernet, обеспечивается за счет нескольких выдающихся возможностей:

- Функция дополнительной фильтрации широковещания поддерживает интеграцию любых устройств Ethernet в среды, работающие в реальном времени.
- Функция назначения дополнительных приоритетов на основе распределения по портам или пакетирования (Списки очередности, VLAN)

Перечисленные ниже преимущества подчеркивают исключительное удобство применения данных изделий в промышленных установках:

- Компактная конструкция в металлическом корпусе
- Скорость передачи данных 10/100 Мбод, с автоматическим определением скорости передачи
- Возможность работы в дуплексном и полудуплексном режимах
- Определение пересечений: автоматическое определение и коррекция пересекающихся и прямых кабелей Ethernet
- Удобная и понятная светодиодная индикация для быстрой диагностики, 3 светодиода для каждого порта Ethernet
- Простота монтажа с помощью расположенного наверху адаптера для монтажных направляющих
- Исполнение промышленного класса

## Основные принципы работы

### Принцип промежуточного хранения

Коммутатор работает по принципу *промежуточного хранения*. Он не пропускает слишком короткие (< 64 байт) или слишком длинные (> 1536 байт) фреймы данных, а также фреймы с ошибками (с ошибочной контрольной суммой – CRC).

### Память адресов

Коммутатор запоминает MAC-адреса устройств, подключенных к каждому порту. Он пропускает к конкретному порту только фреймы с этими адресами, адресами широковещания или с неизвестными адресами.

Поскольку коммутатор запоминает более 1000 адресов для каждого порта, он также может использоваться для соединения с целыми сегментами сети. Приблизительно через 5 минут (время старения) неиспользованные адреса удаляются из памяти, при необходимости они снова будут записаны в память позднее.

### Пропускная способность

Коммутатор пропускает до 148800 фреймов Ethernet в секунду (скорость линии).

### Функция фильтрации по портам (FLTR)

Эта функция характерна для сетей с чистой архитектурой «главный-подчиненный», в которых все подчиненные устройства связываются только с одним или несколькими главными устройствами. Коммутатор поддерживает такие архитектуры через функцию переключаемой фильтрации по портам. Когда она активна, устройства, соединенные с подчиненными портами, могут связываться только с устройствами, соединенными с главным портом (или портами). Боковые связи между подчиненными портами подавляются. Это позволяет снизить нагрузку сети, например за счет широковещательных фреймов, передаваемых подчиненными устройствами, и применить защиту доступа между подчиненными устройствами. Для активизации этой функции нужно включить DIP-переключатель FLTR.

### Назначение приоритетов

В случае высокой загруженности сети, может возникнуть ситуация, когда критичные по времени фреймы будут задержаны менее важными фреймами. Для того чтобы избежать данной ситуации, коммутатор оборудован двумя буферами передачи (списками очередности), для фреймов высокого приоритета и фреймов низкого приоритета. Распределение по этим очередям осуществляется

- по портам (Список очередности на основе портов – только ES2016) или
- на основе приоритетов VLAN, передаваемых вместе с фреймом (признак VLAN в соответствии с IEEE 802.3Q).

Последовательность опустошения этих списков очередности определяется DIP-переключателями QP0 и QP1.

### Назначение приоритетов по портам (только ES2016)

Эта функция позволяет классифицировать выбранные порты как порты высокого приоритета – независимо от данных, передаваемых через эти порты. Это позволяет, в зависимости от выполняемой задачи, например, присваивать высокий приоритет портам, с которыми соединены устройства, для которых время является критичным (ПЛК, устройства или модули ввода/вывода), а соединения устройств с сетью предприятия или устройств визуализации выполняются через порты с низким приоритетом. Для активизации этой функции нужно включить DIP-переключатели QoS0 и QoS1.

### Назначение приоритетов на основании VLAN

Эта функция оценивает 3-разрядный тег VLAN во фрейме Ethernet (IEEE 802.3). Приоритеты VLAN 4...7 классифицируются как высокие приоритеты, а приоритеты 0...3 назначаются очередям низкого приоритета. Для активизации этой функции нужно включить DIP-переключатель VLAN.

## Управление потоками

Коммутатор поддерживает управление потоками дуплексного Ethernet, стандартизованного по IEEE 802.3x. Этот механизм действует между двумя устройствами, соединенными напрямую – в данном случае между коммутатором и ПК. Если приемное устройство перегружено, оно может вернуть *фрейм приостановки*, тогда отправителю будет рекомендовано ожидание в течение требуемого времени. Если задана пауза длительностью 0, коммутатор возобновит передачу, даже если еще не истекло ранее заданное время приостановки. Коммутатор не передает дальше запрос на приостановку.

## Автоматическое управление потоками

После получения фрейма с высоким приоритетом, коммутатор может примерно на 1 или 2 секунды остановить управление потоками очереди передачи низкого приоритета. Это позволяет предотвратить задержку передачи фреймов высокого приоритета. Для активизации этой функции нужно включить DIP-переключатель AFC.

## Технические характеристики

Технические характеристики	ES2008	ES2016
Система шины	Все протоколы на основе Ethernet (IEEE 802.3) Режим коммутации с промежуточным хранением	
Количество портов Ethernet	8	16
Интерфейс Ethernet	10BASE-T/100BASE-TX Ethernet с RJ45	
Длина кабеля	до 100 м, витая пара, возможность каскадного включения коммутаторов без ограничений	
Скорость передачи данных	10/100 Мбит/с, IEEE 802.3u с автоматическим согласованием, возможна полудуплексная или дуплексная связь при скорости 10 и 100 Мбит/с, с автоматической настройкой	
Диагностика	по 3 светодиода на канал: - Связь/Режим работы - 10/100 Мбит - Конфликт/Дуплексный режим	
Питание	через трехполюсную вилку питания (+, -, Защитное заземление), входит в комплект поставки	
Напряжение питания	24 В <sub>пост. тока</sub> (от 18 до 30 В <sub>пост. тока</sub> ), с защитой от обратной полярности	
Потребляемый ток	100 мА тип.	150 мА тип.
Вес	около 340 г	около 540 г
Размеры без разъемов (ШхВхГ)	приблизительно 85 мм x 100 мм x 38 мм	приблизительно 146,5 мм x 100 мм x 38 мм
Монтаж	на 35-мм верхние направляющие (С-образные направляющие по EN 50022)	
Диапазон допустимых рабочих температур	0°C...+ 55°C	
Диапазон допустимых температур при хранении	-25°C...+ 85°C	
Допустимая относительная влажность	95%, без конденсации	
Виброустойчивость/ударопрочность	в соответствии с EN 60068-2-6 / EN 60068-2-27, EN 60068-2-29	
Устойчивость к электромагнитным помехам/электростатическому разряду	в соответствии с EN 61000-6-2 (EN 50082) / EN 61000-6-4 (EN 50081)	
Уровень защиты	IP20	
Положение при установке	любое	
Сертификация	CE	

## 3. Монтаж и ввод в эксплуатацию

### Размеры

Размеры, не включая разъемы (Ш x В x Г):

- ES2008: приблизительно 85 мм x 100 мм x 38 мм
- ES2016: приблизительно 146,5 мм x 100 мм x 38 мм

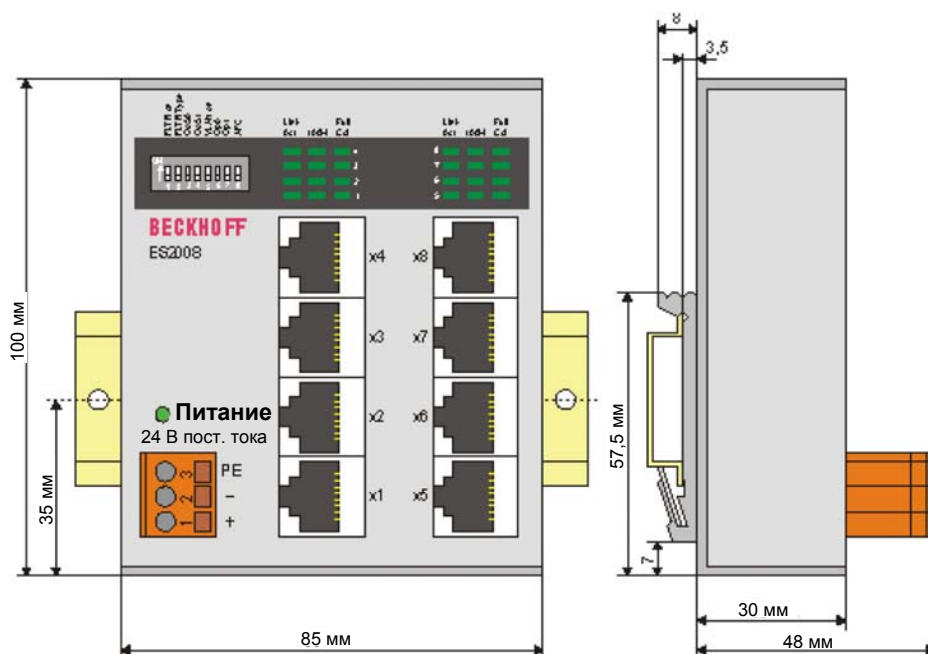


#### Примечание

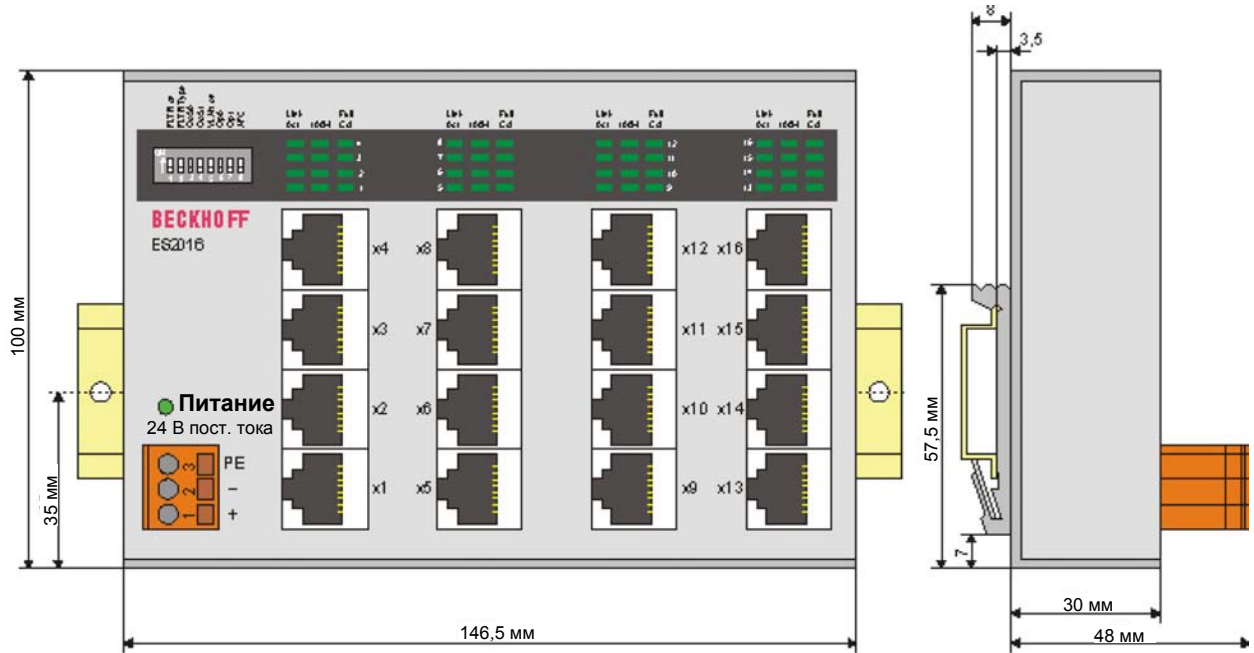
Требования к размерам шкафа управления:

- Разъем питания (24 В пост. Тока) и кабель питания требуют дополнительно 25 мм глубины.
- Глубина шкафа должна позволять разместить разъемы RJ45, размеры которых зависят от их конструкции и используемого кабеля для Ethernet.
- Необходимо обеспечить запас по высоте в 10 мм над с-образными направляющими для фиксации коммутатора в направляющих.

#### ES2008



**ES2016**

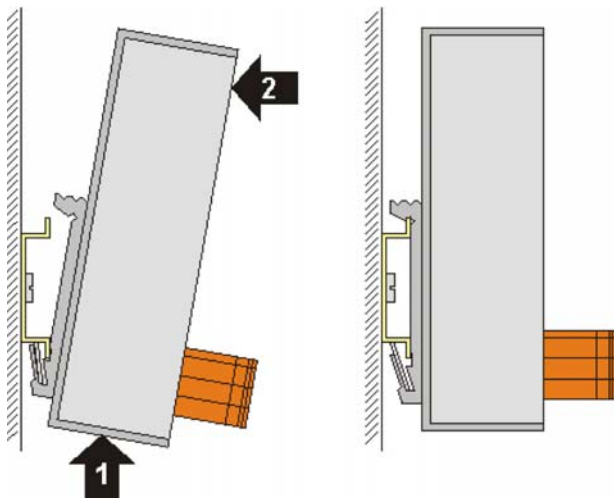


## Монтаж и демонтаж

Коммутаторы ES2008 и ES2016 устанавливаются на монтажную поверхность с помощью 35-мм верхних направляющих (С-образных направляющих стандарта EN 50022).

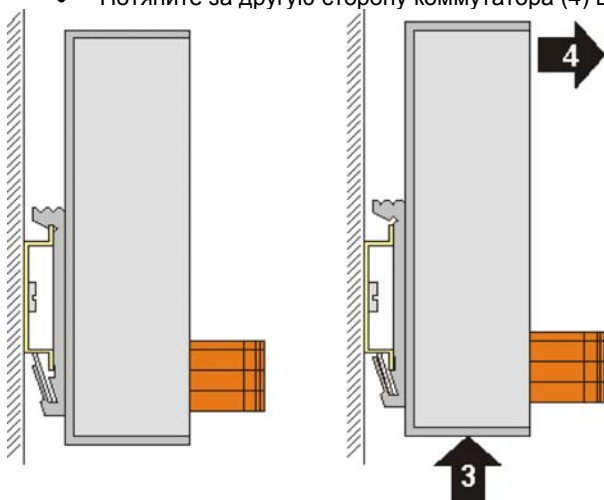
### Установка

- Установите монтажную направляющую в планируемом месте монтажа коммутатора.
- Подвесьте коммутатор на монтажную направляющую, расположив пружину на нижней стороне фиксирующей защелки.
- Надавите на коммутатор в направлении вверх (1).
- Надавите на верхнюю часть коммутатора (2) в направлении монтажной поверхности, пока он не защелкнется в монтажной направляющей.
- Присоедините кабель.



### Снятие

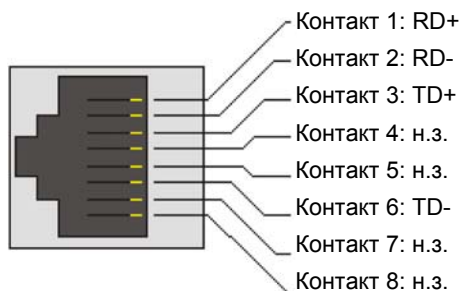
- Отсоедините все кабели.
- Надавите на коммутатор по направлению вверх (3).
- Потяните за другую сторону коммутатора (4) в направлении от монтажной поверхности.



## Подключение кабелей

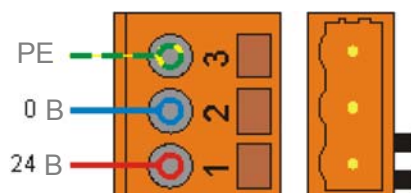
### Ethernet

Распределение контактов гнездовой части разъема RJ45

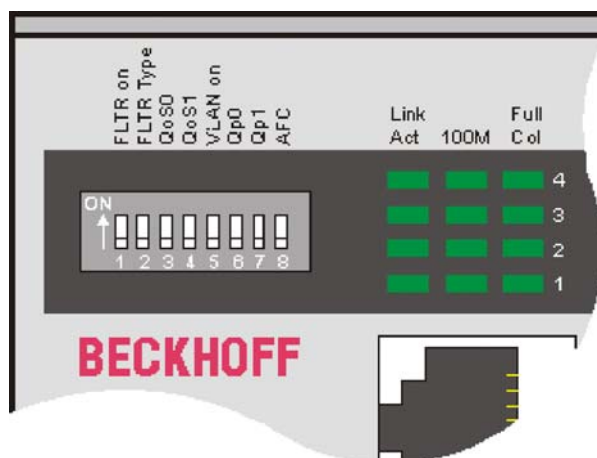


### Источник питания

Распределение контактов разъема питания



## DIP-переключатель

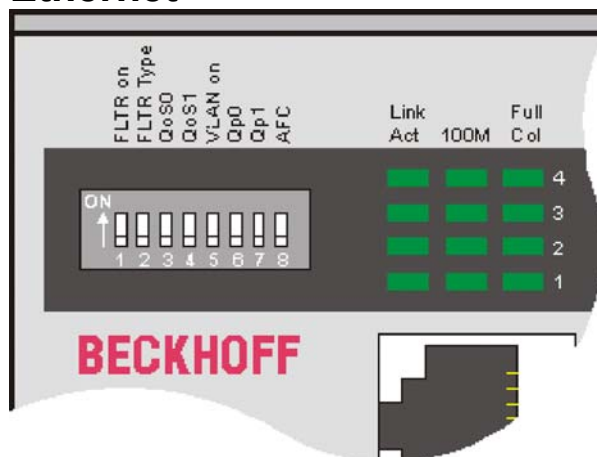


Установки переключателя (ES2008 и ES2016)

DIP-переключатель				По умолчанию
№	Название	Функция		
1	FLTR on (FLTR вкл)	выкл	Фильтрация по портам для сетей конфигурации «главный/подчиненный» отключена.	выкл
		вкл	Фильтрация по портам для сетей конфигурации «главный/подчиненный» включена: Все устройства, подключенные к подчиненным портам, могут связываться только с другими устройствами главного порта!	
2	FLTR Type (Тип FLTR)	Выбор главных портов для фильтрации по портам (действует, только если включен переключатель FLTR).		выкл
		выкл	ES2008: Порт 1 – главный, все остальные порты – подчиненные. ES2016: Порт 9 – главный, все остальные порты – подчиненные	
		вкл	ES2008: Порты 1 и 2 – главные, все остальные порты – подчиненные. ES2016: Порты 9 и 10 – главные, все остальные порты – подчиненные.	
3 4	QoS0 QoS1	Активирует назначение приоритетов по портам (только для ES2016) и выбирает порты с высоким приоритетом.		выкл/ выкл
		выкл/ выкл	Назначение приоритетов по портам выключено: Все порты имеют одинаковые приоритеты	
		выкл/ вкл	Назначение приоритетов по портам включено: Порты 7 и 8 имеют высокий приоритет	
		вкл/ выкл	Назначение приоритетов по портам включено: Порты 5 – 8 имеют высокий приоритет	
вкл/ вкл	Назначение приоритетов по портам включено: Порты 1 – 8 имеют высокий приоритет			
5	VLAN on (VLAN вкл)	выкл	Назначение VLAN-приоритетов выключено	выкл
		вкл	Назначение VLAN-приоритетов включено	
6 7	Qp0 Qp1	Определяет последовательность опустошения очередей высокого и низкого приоритета.		выкл/ выкл
		выкл/ выкл	Первой всегда опустошается очередь высокого приоритета	
		выкл/ вкл	Соотношение передачи 4:1: Через каждые 4 фрейма высокого приоритета осуществляется передача одного фрейма из очереди низкого приоритета	
		вкл/ выкл	Соотношение передачи 2:1: Через каждые 2 фрейма высокого приоритета осуществляется передача одного фрейма из очереди низкого приоритета	
		вкл/ вкл	Соотношение передачи 8:1: Через каждые 8 фреймов высокого приоритета осуществляется передача одного фрейма из очереди низкого приоритета	
8	AFC (Автоматическое управление потоками)	Автоматическое управление потоками: Отключает управление потоками очереди низкого приоритета на 1-2 секунды после получения фрейма высокого приоритета.		выкл
		выкл	Функция AFC выключена (управление потоками для очереди низкого приоритета всегда активно)	
		вкл	Функция AFC включена (управление потоками для очереди низкого приоритета отключается на 1-2 секунды после получения фрейма высокого приоритета).	

## Индикаторные светодиоды

### Ethernet



Текущее состояние каждого канала отображается с помощью 3 светодиодов.

#### Индикация состояния каналов с помощью светодиодов

Светодиод	Индикация	
Link Act	выкл	Нет соединения
	вкл	Соединение установлено (связь)
	мигает	Выполняется передача данных
100M	вкл	Соединение со скоростью 100 Мбит/с
Full Col	выкл	Работа в полудуплексном режиме
	вкл	Работа в дуплексном режиме
	мигает	Конфликт

### Питание

При наличии напряжения питания (24 В<sub>пост. тока</sub>) включается зеленый светодиод питания.

## 4. Приложение

### Поддержка и сервис

Компания BECKHOFF и ее партнеры по всему миру предлагают весь спектр поддержки и услуг, обеспечивают быструю и компетентную помощь по всем вопросам, связанным с изделиями и системными решениями BECKHOFF.

### Служба поддержки BECKHOFF

Служба поддержки предлагает всестороннюю техническую помощь в отношении применения не только отдельных изделий BECKHOFF, но также в отношении широкого спектра других услуг:

- разветвленная сеть поддержки по всему миру
- проектирование, программирование и ввод в эксплуатацию сложных автоматизированных систем
- и интенсивные программы обучения по системным изделиям BECKHOFF

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

### Сервисная служба BECKHOFF

Сервисный центр BECKHOFF предлагает любые послепродажные услуги:

- обслуживание на месте
- ремонт
- поставка запчастей
- обслуживание по "горячей линии"

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

Другие адреса служб поддержки и сервисных служб вы найдете на наших Интернет-страницах <http://www.beckhoff.com>.

### Головная компания BECKHOFF

BECKHOFF Industrie Elektronik

Eiserstr. 5

D-33415 Verl

Германия

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

Другие адреса филиалов и представительств BECKHOFF вы найдете на наших Интернет-страницах: <http://www.beckhoff.com>.

---

Здесь вы также найдете документацию по компонентам BECKHOFF.