

## 2. EtherCAT Terminals (E-bus)



### 2.1 EtherCAT технология

### 2.2 Система ввода/вывода на шине E-bus

### 2.3 Обзор модулей

### 2.4 Функциональное разнообразие

EtherCAT

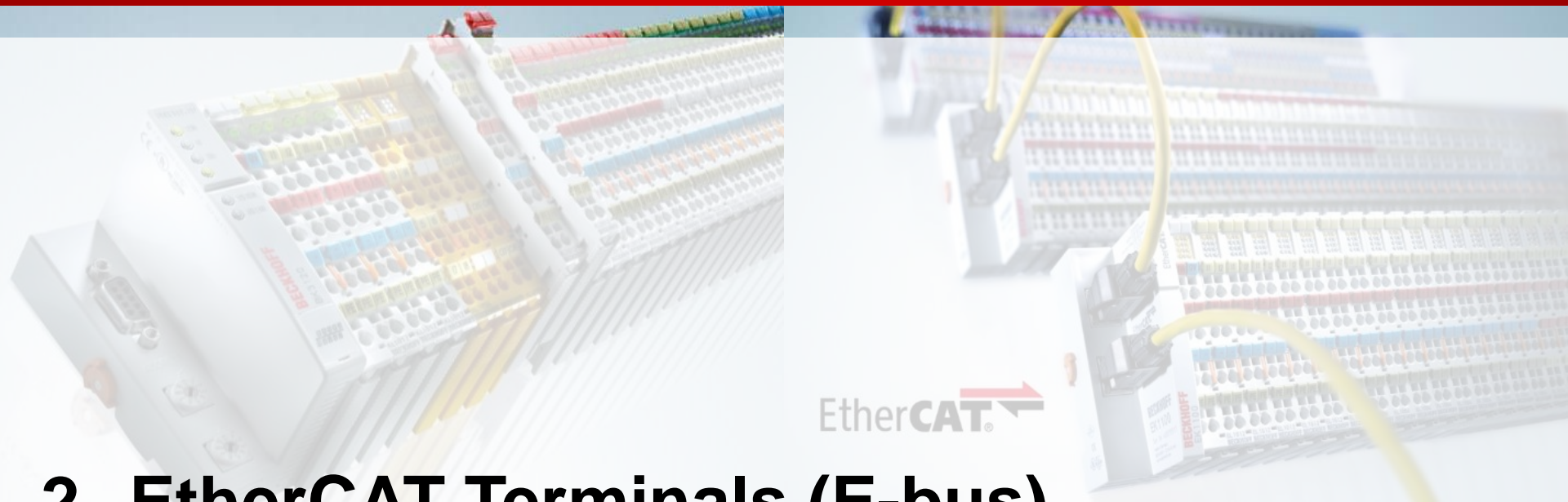
Архангельск (8182)63-90-72  
Астана (7172)727-132  
Астрахань (8512)99-46-04  
Барнаул (3852)73-04-60  
Белгород (4722)40-23-64  
Брянск (4832)59-03-52  
Владивосток (423)249-28-31  
Волгоград (844)278-03-48  
Вологда (8172)26-41-59  
Воронеж (473)204-51-73  
Екатеринбург (343)384-55-89  
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58  
Иркутск (395)279-98-46  
Казань (843)206-01-48  
Калининград (4012)72-03-81  
Калуга (4842)92-23-67  
Кемерово (3842)65-04-62  
Киров (8332)68-02-04  
Краснодар (861)203-40-90  
Красноярск (391)204-63-61  
Курск (4712)77-13-04  
Липецк (4742)52-20-81  
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13  
Москва (495)268-04-70  
Мурманск (8152)59-64-93  
Набережные Челны (8552)20-53-41  
Нижний Новгород (831)429-08-12  
Новокузнецк (3843)20-46-81  
Новосибирск (383)227-86-73  
Омск (3812)21-46-40  
Орел (4862)44-53-42  
Оренбург (3532)37-68-04  
Пенза (8412)22-31-16  
Казахстан (772)734-952-31

Пермь (342)205-81-47  
Ростов-на-Дону (863)308-18-15  
Рязань (4912)46-61-64  
Самара (846)206-03-16  
Санкт-Петербург (812)309-46-40  
Саратов (845)249-38-78  
Севастополь (8692)22-31-93  
Симферополь (3652)67-13-56  
Смоленск (4812)29-41-54  
Сочи (862)225-72-31  
Ставрополь (8652)20-65-13  
Таджикистан (992)427-82-92-69

Сургут (3462)77-98-35  
Тверь (4822)63-31-35  
Томск (3822)98-41-53  
Тула (4872)74-02-29  
Тюмень (3452)66-21-18  
Ульяновск (8422)24-23-59  
Уфа (347)229-48-12  
Хабаровск (4212)92-98-04  
Челябинск (351)202-03-61  
Череповец (8202)49-02-64  
Ярославль (4852)69-52-93



EtherCAT

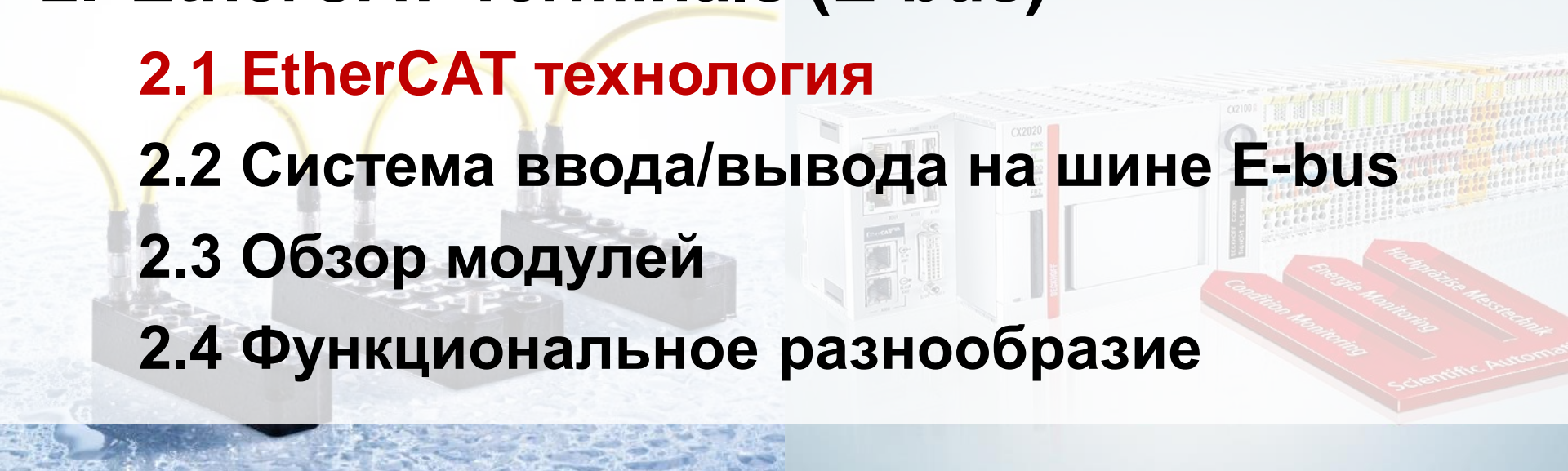
## 2. EtherCAT Terminals (E-bus)

### 2.1 EtherCAT технология

### 2.2 Система ввода/вывода на шине E-bus

### 2.3 Обзор модулей

### 2.4 Функциональное разнообразие

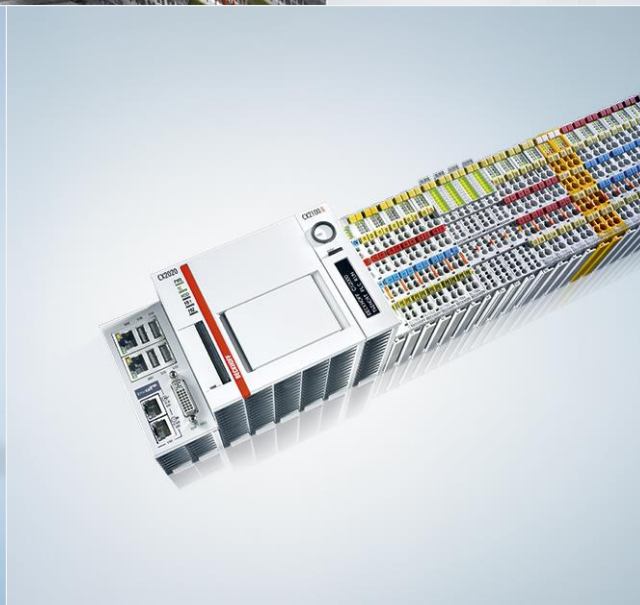
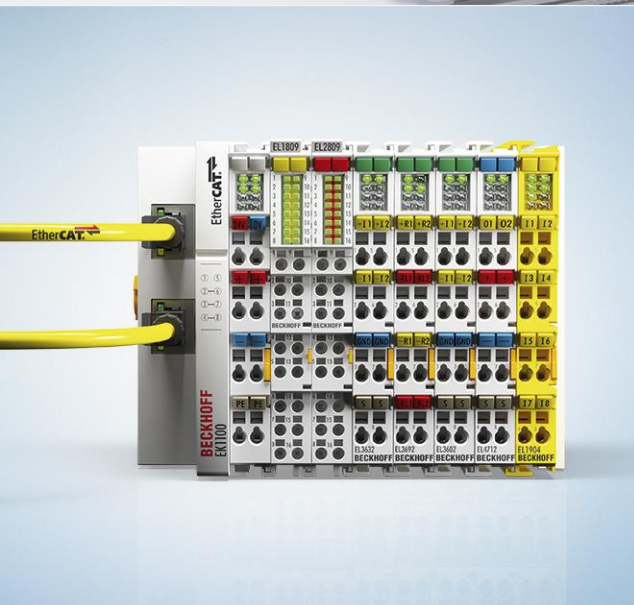
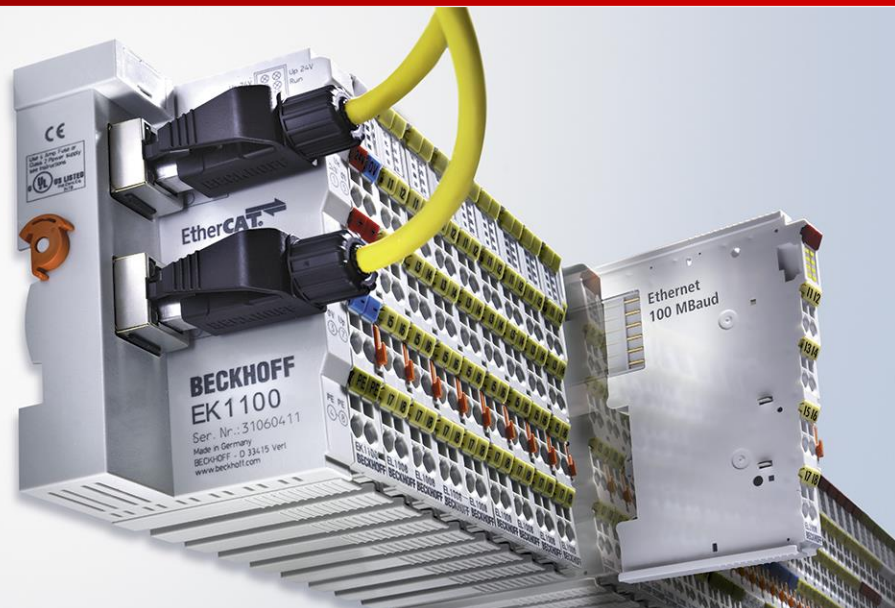




EtherCAT технология

# Шина real-time Ethernet

**BECKHOFF**

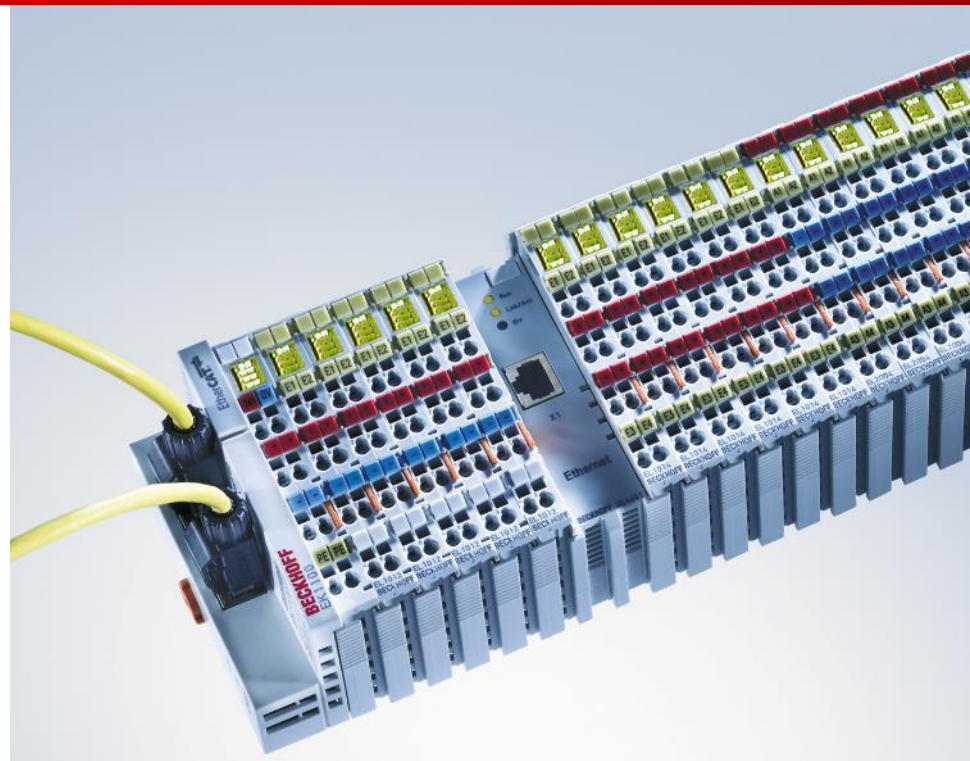


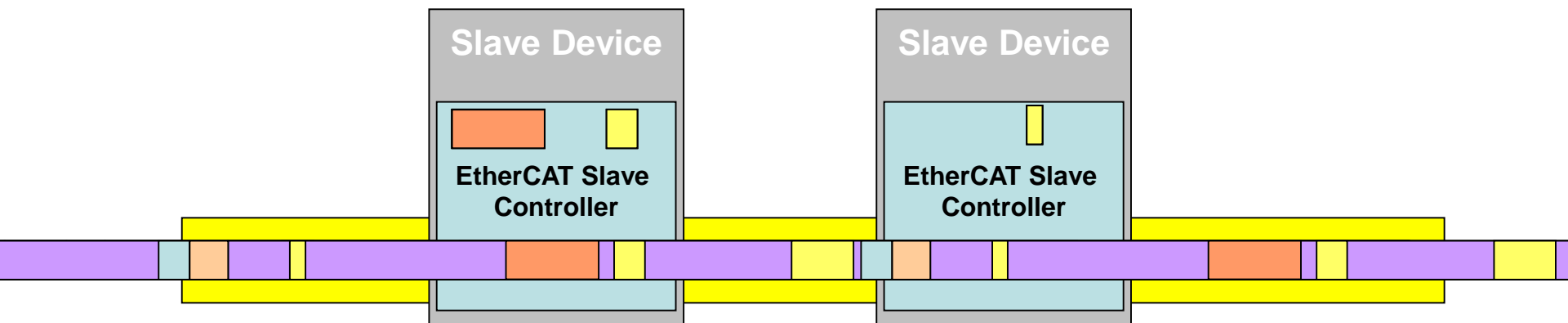
- Технология real-time Ethernet от Beckhoff
- Сверхвысокая скорость
- Выдающаяся производительность
- Гибкая топология
- Обработка 1.000 распределенных точек ввода/вывода за 30 мкс
- Почти неограниченный размер сети (до 65.535 slave-устройств)
- Оптимально для вертикальной интеграции
- Интеграция всех типов Ethernet-устройств через коммутатор
- Не требуется никаких специальных Ethernet адаптеров

## Производительность

**BECKHOFF**

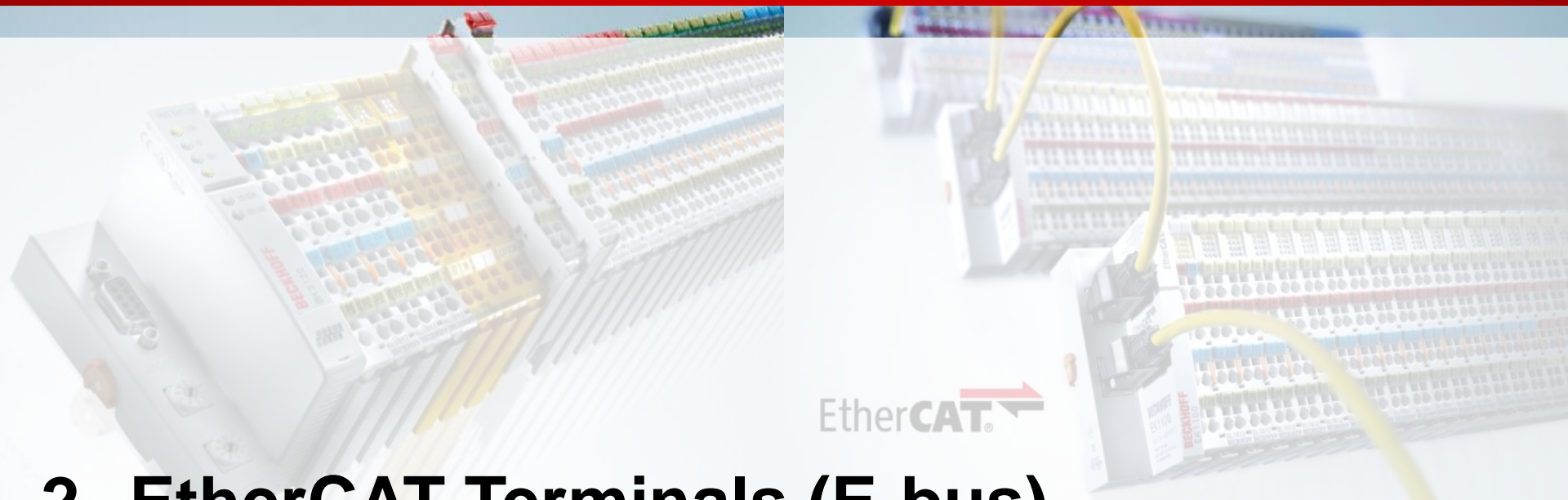
- Пропускная способность: 10 кбит/мс, распределенных между 1.500 устройствами
- Опрос 200 аналоговых сигналов (16 бит) за 50 мкс
- 100 сервоосей за 100 мкс
- 256 дискретных сигналов за 12.5 мкс
- 1.000 дискретных сигналов за 30 мкс





- обработка пакета «на лету», без буферизации
- количество данных для одного Slave устройства практически не ограничено (мин. 1 бит... макс. 60 кбайт)
- возможно обновление различных данных с различным временем цикла
- поддерживается дополнительно асинхронная коммуникация (по событию)





EtherCAT

## 2. EtherCAT Terminals (E-bus)

2.1 EtherCAT технология

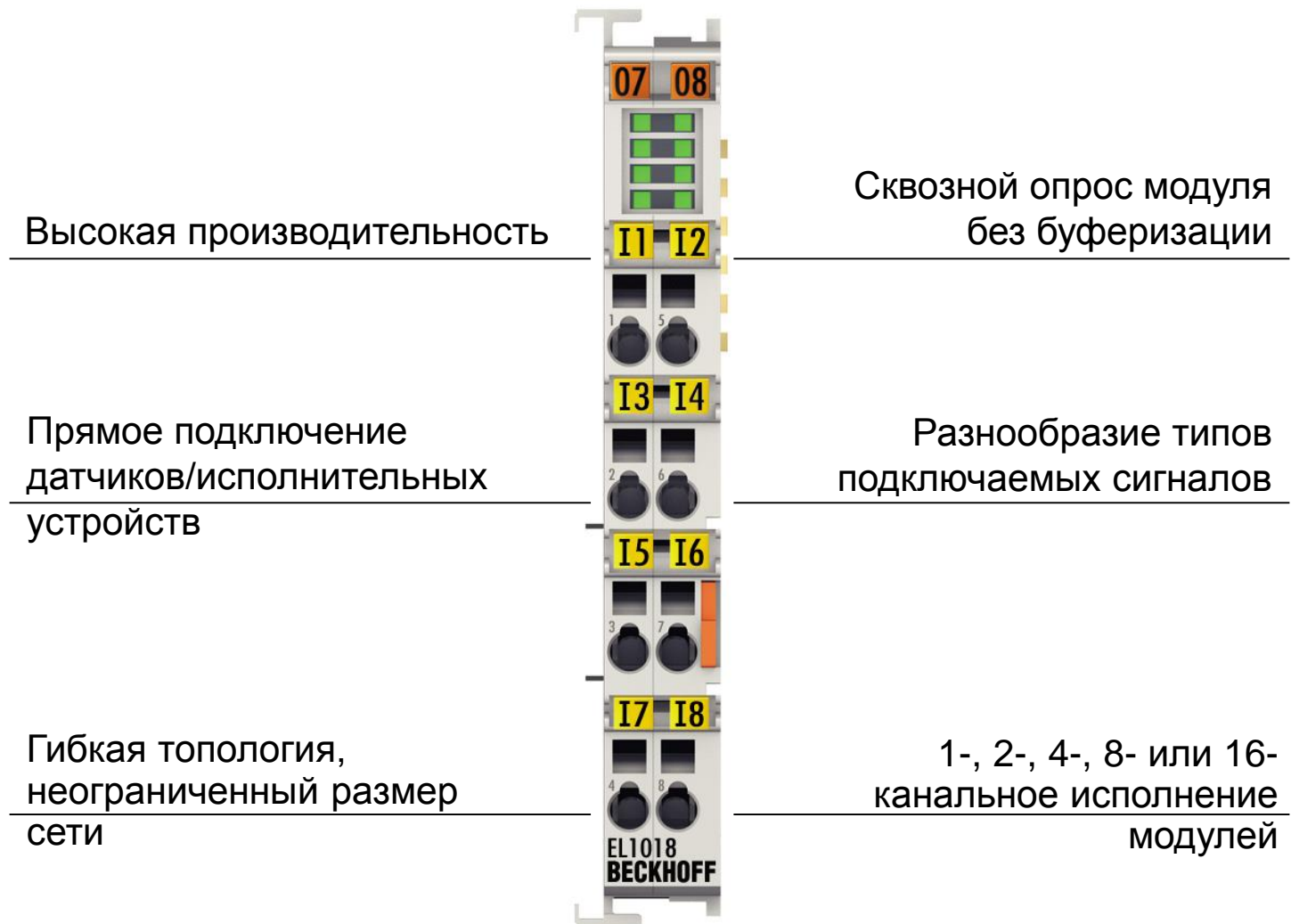
2.2 Система ввода/вывода на шине E-bus

2.3 Обзор модулей

2.4 Функциональное разнообразие



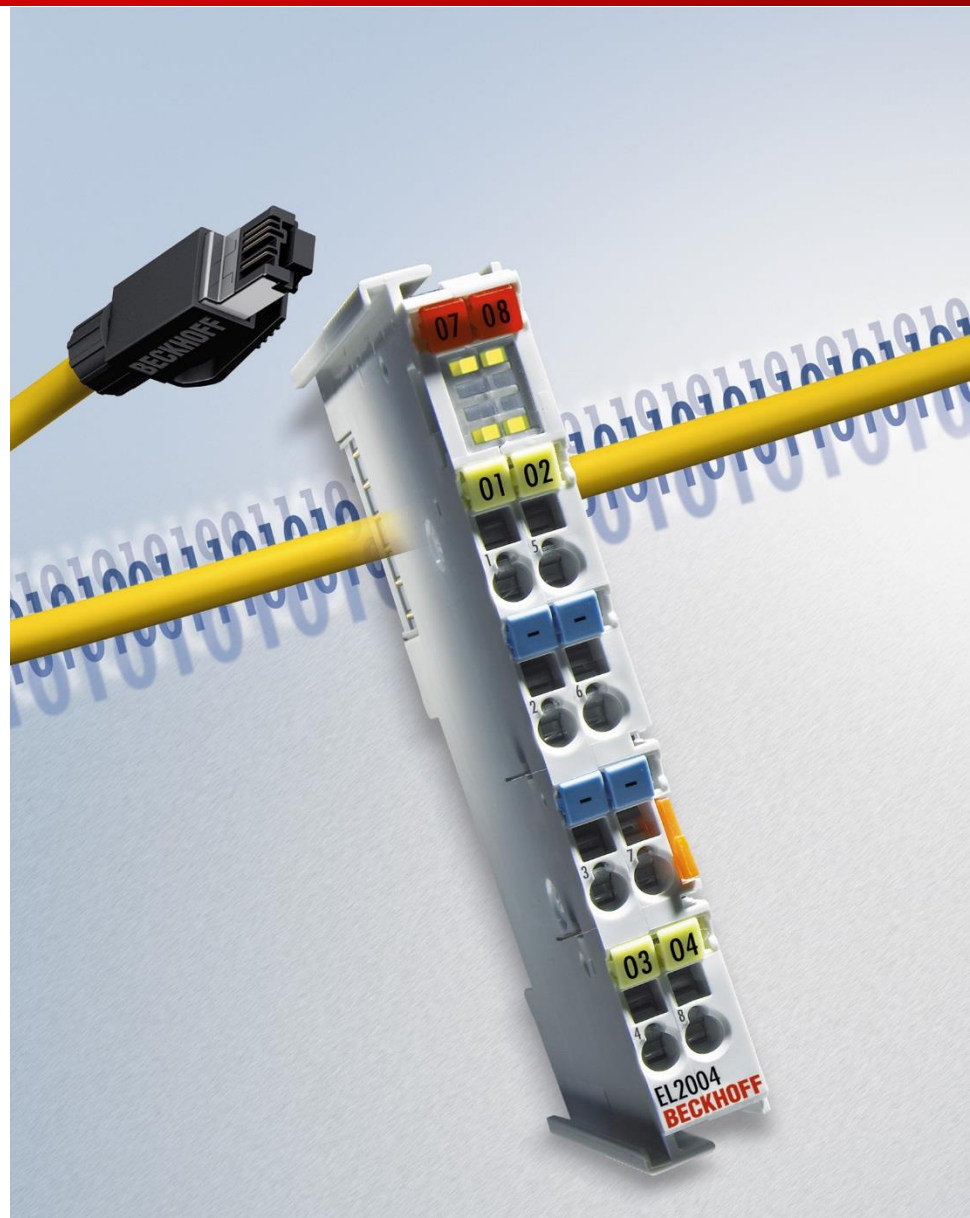
# Аппаратные особенности модуля





## Типы сигналов

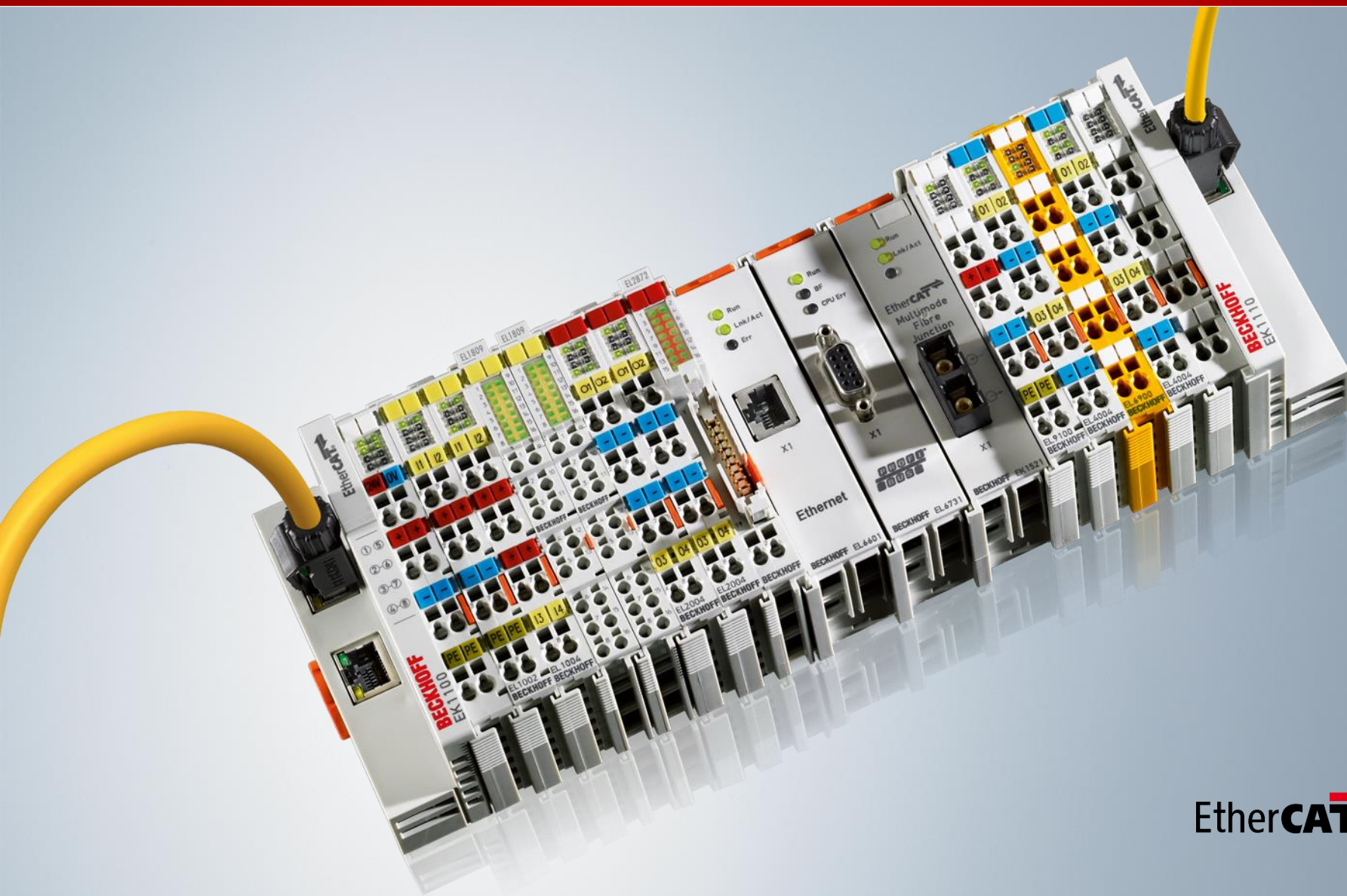
- Цифровые I/O
- Аналоговые I/O
- Счетчики
- ШИМ
- Последовательность импульсов
- Измерение
- Резистивный мост
- 12/16/24 бит
- RS232/RS485/TTY
- Интерфейс SSI/инкрементальных датчиков и sin/cos датчиков
- Термопара/RTD



Система ввода/вывода на шине E-bus

# Интеграция необходимых интерфейсов

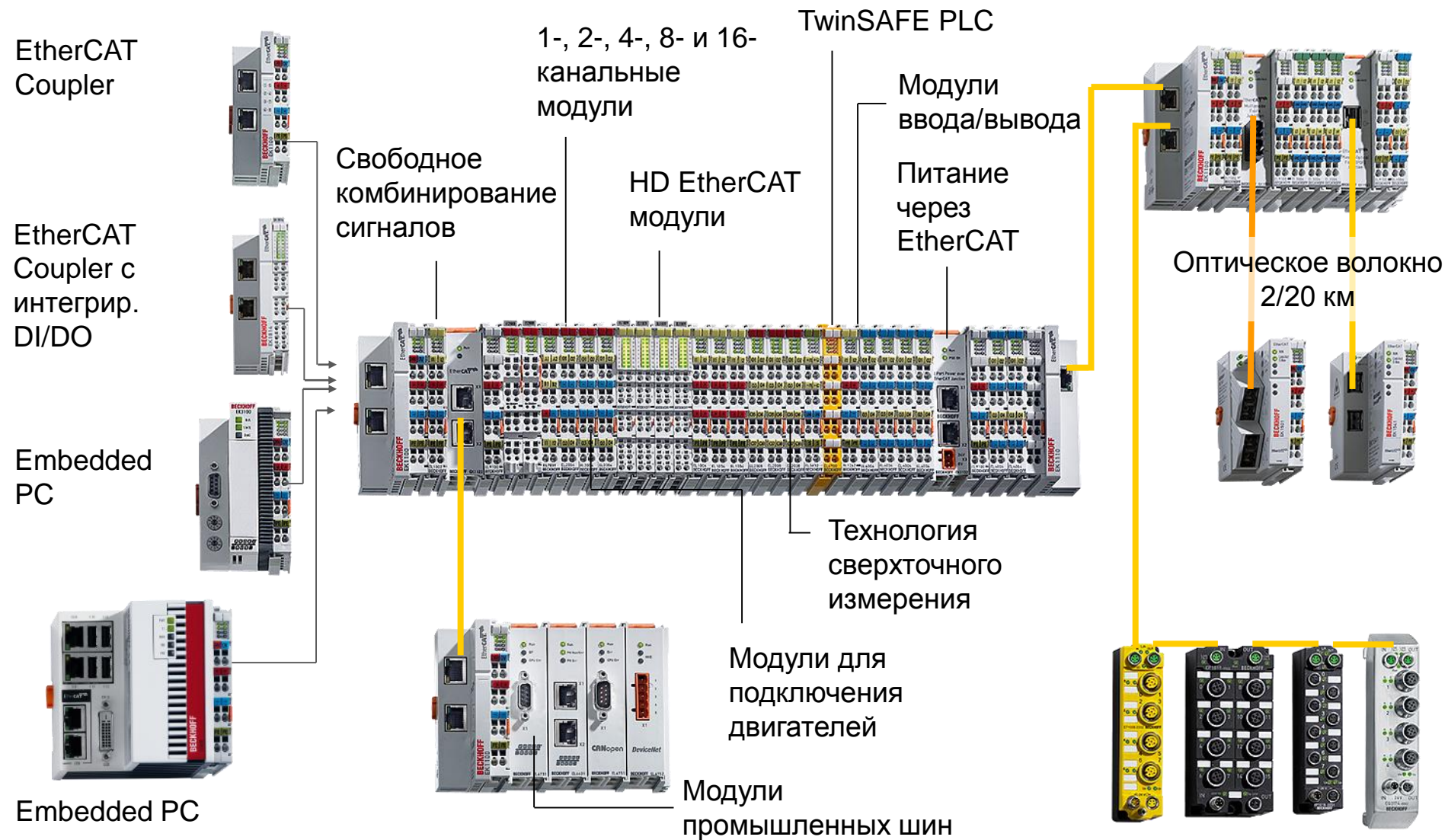
**BECKHOFF**



EtherCAT®



## Топология построения системы





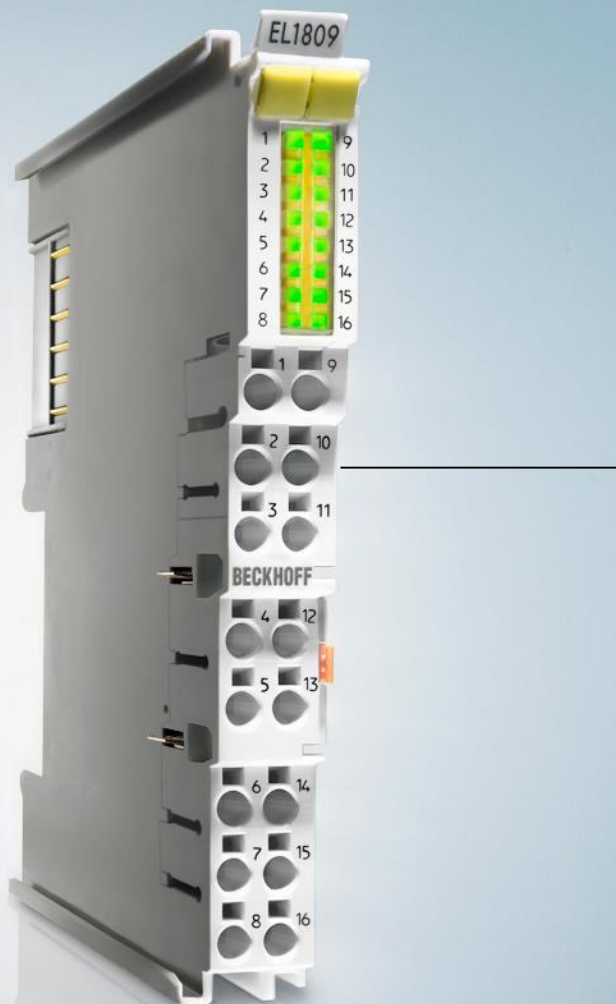
- Обработка сигнала и подключение проводов в одном корпусе
- Быстрый и удобный монтаж
- EtherCAT модули в 1-, 2-, 4-, 8- и 16-канальном исполнении
- Модули специальных функций
  - измерение позиции
  - коммуникация
  - перемещение
  - безопасность
  - технологии измерения
  - XFC



- Штекерное соединение для всех 8 клеммных EtherCAT модулей
- Полная совместимость между сериями EL и ES
- Простое обслуживание
  - безопасная замена
  - без инструментов
- Сечение проводов от 0.08 мм<sup>2</sup> до 2.5 мм<sup>2</sup>
- Съёмная клеммная колодка подключается к корпусу и надёжно фиксируется



HD Bus Terminal с 16 точками подключения в различных вариантах:



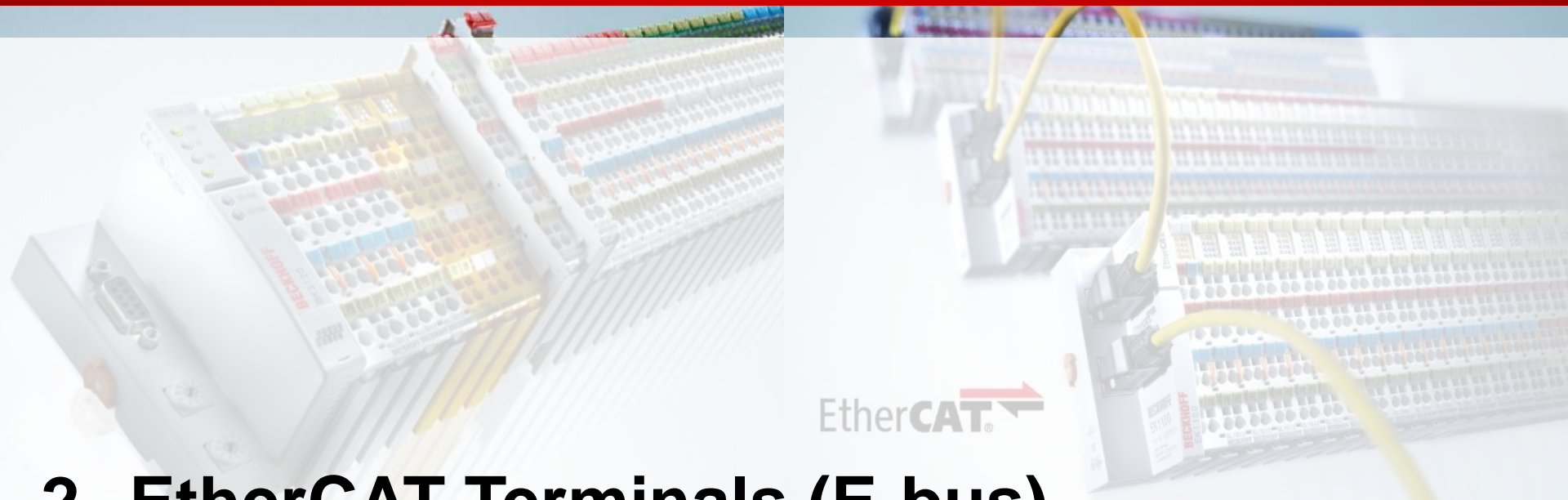
- 16 дискретных входов
- 16 дискретных выходов
- 8 дискретных входов + 8 дискретных выходов
- 8 дискретных входов (2-проводная схема)
- 8 дискретных выходов (2-проводная схема)



12  
DIGITAL  
I/Os



- Тип подключения: 16 клеммная колодка
- Безвинтовой монтаж
- До 12 дискретных сигналов
- Экономия пространства в шкафу и денег в кошельке
- Подключение всех EL-/Es-модулей



EtherCAT

## 2. EtherCAT Terminals (E-bus)

2.1 EtherCAT технология

2.2 Система ввода/вывода на шине E-bus

2.3 Обзор модулей

2.4 Функциональное разнообразие



## EtherCAT Coupler

### EtherCAT Coupler

<b>E-bus EtherCAT Coupler</b>	EK1100	EK1101 ID switch	EK1101-0080 ID switch, Fast Hot Connect		
	EK1501 ID switch, multimode fibre optic	EK1501-0010 ID switch, single mode fibre optic	EK1541 ID switch, POF		
<b>EtherCAT Coupler E-bus with integrated digital I/Os</b>	EK1814 4 inputs + 4 outputs	EK1818 8 inputs + 8 outputs	EK1828 4 inputs + 8 outputs	EK1828-0010 8 outputs	
	EK1914 4 inputs + 4 outputs, 2 safe inputs + 2 safe outputs	EK1960 TwinSAFE Compact Controller, 20 safe digital inputs, 10 safe digital outputs			
<b>EtherCAT Coupler K-bus</b>	BK1120	BK1150 „Compact“	BK1250 between E-bus and K-bus terminals		
<b>Bus Coupler for ELxxx</b>	EK3100 PROFIBUS	EK5100 CANopen	EK5200 DeviceNet	EK9000 Ethernet	EK9300 PROFINET RT
	EK9500 EtherNet/IP	EK9700 Sercos III			
<b>Extension system and junction terminals</b>	EK1110 extension end terminal	EK1122 2-port junction terminal	EK1122-0080 2-port junction terminal, Fast-Hot-Connect	EK1132 Power over EtherCAT junction terminal	EK1521 multimode fibre-optic junction terminal
	EK1521-0010 singlemode fibre-optic junction terminal	EK1561 PDF junction terminal			



Signal	2-channel	4-channel		8-channel	16-channel
5/12/24 V DC	EL1382 24 V DC, thermistor	EL1124 5 V DC	EL1144 12 V DC		
24 V DC Filter 3.0 ms	EL1002 Type 3	EL1004 type 3	EL1004-0020 >2,500 V	EL1008 type 3	EL1809 type 3
		EL1104 with sensor supply, type 3	EL1804 8 x 24 V, 4 x 0 V, type 3	EL1808 8 x 24 V DC, type 3	EL1862 ribbon cable, type 3
		EL1084 switching to negative potential	EL1042 type 2	EL1859 type 3, 8 inputs, 8 outputs, I <sub>MAX</sub> = 0.5 A	EL1862-00010 ribbon cable, negative switching
				EL1088 switching to negative potential	EL1889 switching to negative potential
24 V DC Filter 10 μs	EL1012 type 3	EL1014 type 3	EL1034 potential-free inputs, type 1	EL1018 type 3	EL1819 type 3
		EL1114 with sensor supply	EL1814 8 x 24 V, 4 x 0 V, type 3		EL1872 ribbon cable, type 3
			EL1094 switching to negative potential	EL1098 switching to negative potential	
24 V DC XFC, T <sub>ON</sub> /T <sub>OFF</sub> 1 μs	EL1202 fast input, type 3			EL1258 multi-timestamp	
	EL1252 timestamp, type 3			EL1259 8 multi-timestamp inputs and outputs	

# Обзор модулей на шине E-bus

## Digital input: EL1xxx/ES1xxx

**BECKHOFF**

Signal	2-channel	4-channel		8-channel	16-channel
24 V DC XFC, T <sub>ON</sub> /T <sub>OFF</sub> 1 μs	EL1262 oversampling, type 3				
24 V DC safe inputs		EL 1904 TwinSAFE		EL1908 TwinSAFE	
48 V DC		EL1134 filter 10 μs			
120 V AC/DC	EL1712 with power contacts				
230 V AC	EL1702 with power contacts				
	EL1722 without power contacts				
Counter	EL1502 100 kHz, 32 bit, type 1				
	EL1512 1 kHz, 16 bit, type 1				

# Обзор модулей на шине E-bus

## Digital output: EL2xxx/ES2xxx, EM2xxx

**BECKHOFF**

Signal	2-channel		4-channel	8-channel	16-channel
5 V DC			EL2124 $I_{MAX} = \pm 20 \text{ mA}$		
12 V DC			EL2024-0010 $I_{MAX} = 2.0 \text{ A}$		
24 V DC	EL2042 2 x 4 A/1 x 8 A				
24 V DC $I_{MAX} = 0.5 \text{ A}$	EL2002		EL2004	EL2008	EM2042 D-sub plug
					EL2872 ribbon cable
				EL2808 8 x 0 V	EL2809
					EL2819 with diagnostics
			EL2084 switching to negative potential	EL2088 switching to negative potential	EL2889 switching to negative potential
				EL1859 8 inputs, 8 outputs, filter 3.0 ms, type 3	EL2872-0010 ribbon cable, negative switching
24 V DC $I_{MAX} = 2.0 \text{ A}$	EL2022		EL2024	EL2028	
	EL2032 with diagnostics		EL2034 with diagnostics		



Signal	2-channel		4-channel	8-channel	16-channel
24 V DC XFC, T <sub>ON</sub> /T <sub>OFF</sub> 1 μs	EL2202 push/pull outputs	EL2212 overexcitation, multi-timestamping		EL1259 8 multi-timestamp inputs and outputs	
	EL2252 timestamp	EL2262 oversampling		EL2258 multi-timestamp	
24 V DC safe inputs	EL2901 TwinSAFE, 1 safe output	EL2902 TwinSAFE, 2 safe outputs	EL2904 TwinSAFE, 4 safe outputs		
24 V AC/DC				EL2798	
Relays up to 230 V AC	EL2602 I <sub>MAX</sub> = 5.0 A, normally open, with power contacts	EL2622 I <sub>MAX</sub> = 5.0 A, normally open, without power contacts	EL2624 I <sub>MAX</sub> = 2.0 A, normally open, without power contacts		
	EL2612 I <sub>MAX</sub> = 2.0 A, changer, without power contacts	EL2652 I <sub>MAX</sub> = 1.0 A, changer, without power contacts			
Triac up to 230 V AC	EL2712 12...230 V AC, 0.5 A, with power contacts	EL2722 12...230 V AC, 1.0 A, interlocked outputs			
	EL2732 12...230 V AC, 0.5 A, without power contacts				
PWM	EL2502 24 V DC, 1.0 A				

## Обзор модулей на шине E-bus

# Digital output: EL2xxx/ES2xxx, EM2xxx

**BECKHOFF**

Signal	2-channel		4-channel	8-channel	16-channel
<b>Frequency output</b>	EL2521 1-channel AB, 0...500 kHz	EL2522 2-channel AB, 1-channel ABC, 0...4 MHz			
<b>Current control</b>	EL2595 1-channel, LED constant current terminal	EL2535 24 V DC, 50 mA, 1 A or 2 A			
		EL2545 50 V DC, 3,5 A			

## Analog input: EL3xxx/ES3xxx

Signal	1-channel		2-channel			4-channel		8-channel
$\pm 75$ mV, 24 bit			EL3602-0010					
$\pm 200$ mV			EL3602-0002					
0...10 V	EL3061 12 bit	EL3161 16 bit	EL3062 12 bit	EL3162 16 bit		EL3064 12 bit	EL3164 16 bit	EL3068 12 bit
0...30 V, 12 bit			EL3062-0030					
$\pm 10$ V	EL3001 single-ended, 12 bit		EL3002 single-ended, 12 bit			EL3004 single-ended, 12 bit		EL3008 single-ended, 12 bit
	EL3101 differential input, 16 bit		EL3102 differential input, 16 bit	EL3602 differential input, 24 bit	EL3702 differential input, 16 bit, oversampling	EL3104 differential input, 16 bit		
0...20 mA	EL3041 single-ended, 12 bit	EL3141 single-ended, 16 bit	EL3042 single-ended, 12 bit	EL3142 single-ended, 16 bit	EL3742 differential input, 16 bit, oversampling	EL3044 single-ended, 12 bit	EL3144 single-ended, 16 bit	EL3048 single-ended, 12 bit
	EL3011 differential input, 12 bit	EL3111 differential input, 16 bit	EL3012 differential input, 12 bit	EL3112 differential input, 16 bit	EL3612 differential input, 24 bit	EL3014 differential input, 12 bit	EL3114 differential input, 16 bit	
4...20 mA	EL3051 single-ended, 12 bit	EL3151 single-ended, 16 bit	EL3052 single-ended, 12 bit	EL3152 single-ended, 16 bit		EL3054 single-ended, 12 bit	EL3154 single-ended, 16 bit	EL3058 single-ended, 12 bit

## Analog input: EL3xxx/ES3xxx

Signal	1-channel		2-channel			4-channel		8-channel
<b>4...20 mA</b>	EL3021 differential input, 12 bit	EL3121 differential input, 16 bit	EL3022 differential input, 12 bit	EL3122 differential input, 16 bit		EL3024 differential input, 12 bit	EL3124 differential input, 16 bit	
<b>±10 mA</b>			EL3142- 0010 single-ended, 16 bit					
<b>Thermocouple/ mV</b>	EL3311 16 bit		EL3312 16 bit			EL3314 16 bit	EL3314- 0010 24 bit	EL3318 16 bit
<b>Resistance sensor RTD</b>	EL3201 16 bit		EL3202 16 bit			EL3204 2-wire, 16 bit	EL3214 2-wire, 16 bit	EL3208 16 bit
						EL3204- 0200 16 bit, freely parameterisable		
<b>Potentiometer</b>								EL3255 5-channel
<b>Resistor bridge</b>	EL3351	EL3356 with self- calibration						
<b>3-phase power measurement</b>			EL3403 500 V AC, 1 A	EL3413 690 V AC, 5 A	EL3433 500 V AC, 10 A			



## Analog input: EL3xxx/ES3xxx

Signal	1-channel		2-channel			4-channel		8-channel
<b>Measurement technology</b>	EL3681 digital multimeter terminal, 18 bit			EL3692 resistance measurement 10 mΩ... 10 MΩ	EL3773 power monitoring			
<b>Condition Monitoring</b>			EL3632 IEPE interface, acceleration sensor					

## Analog output: EL4xxx/ES4xxx

**BECKHOFF**

Signal	1-channel	2-channel	4-channel	8-channel
<b>0...10 V</b>	EL4001 12 bit	EL4002 12 bit	EL4004 12 bit	EL4008 12 bit
		EL4102 16 bit	EL4104 16 bit	
<b>±10 V</b>	EL4031 12 bit	EL4032 12 bit	EL4034 12 bit	EL4038 12 bit
		EL4132 16 bit	EL4134 16 bit	
		EL4732 16 bit, oversampling		
<b>0...20 mA</b>	EL4011 12 bit	EL4012 12 bit	EL4014 12 bit	EL4018 12 bit
		EL4112 16 bit	EL4114 16 bit	
		EL4712 16 bit, oversampling		
<b>4...20 mA</b>	EL4021 12 bit	EL4022 12 bit	EL4024 12 bit	EL4028 12 bit
		EL4122 16 bit	EL4124 16 bit	
<b>±10 mA</b>		EL4112-0010 16 bit		

Signal	1-channel			2-channel	4-channel
<b>Position measurement</b>	EL5001 SSI encoder interface	EL5021 SinCos encoder interface, 1 V <sub>SS</sub>		EL5002 SSI encoder interface	
	EL5001-0011 SSI monitor terminal	EL5101 differential inputs, RS485, incremental encoder interface		EL5032 EnDat 2.2 interface	
<b>Position measurement 32 bit</b>		EL5151 24 V DC, incremental encoder interface		EL5152 24 V DC, incremental encoder interface	
<b>Communication</b>	EL6001 RS232, 115.2 kbaud	EL6021 RS422/RS485, 115.2 kbaud	EL6080 memory terminal 128 kbyte	EL6002 RS232, 115.2 kbaud, D-sub	
	EL6090 display terminal	EL6601 Switch port	EL6688 IEEE 1588 master/slave	EL6022 RS422/RS485, 115.2 kbaud, D-Sub	EL6224 IO-Link master
	EL6070 licence key terminal			EL6692, EL6695 EtherCAT bridge terminal	EL6614 switch port
<b>Communication Master terminal</b>	EL6201 AS interface	EL6631 PROFINET RT	EL6632 PROFINET IRT	EL6652 EtherNet/IP	
	EL6720 Lightbus	EL6731 PROFIBUS	EL6751 CANopen		
	EL6752 DeviceNet	EL6851 DMX			

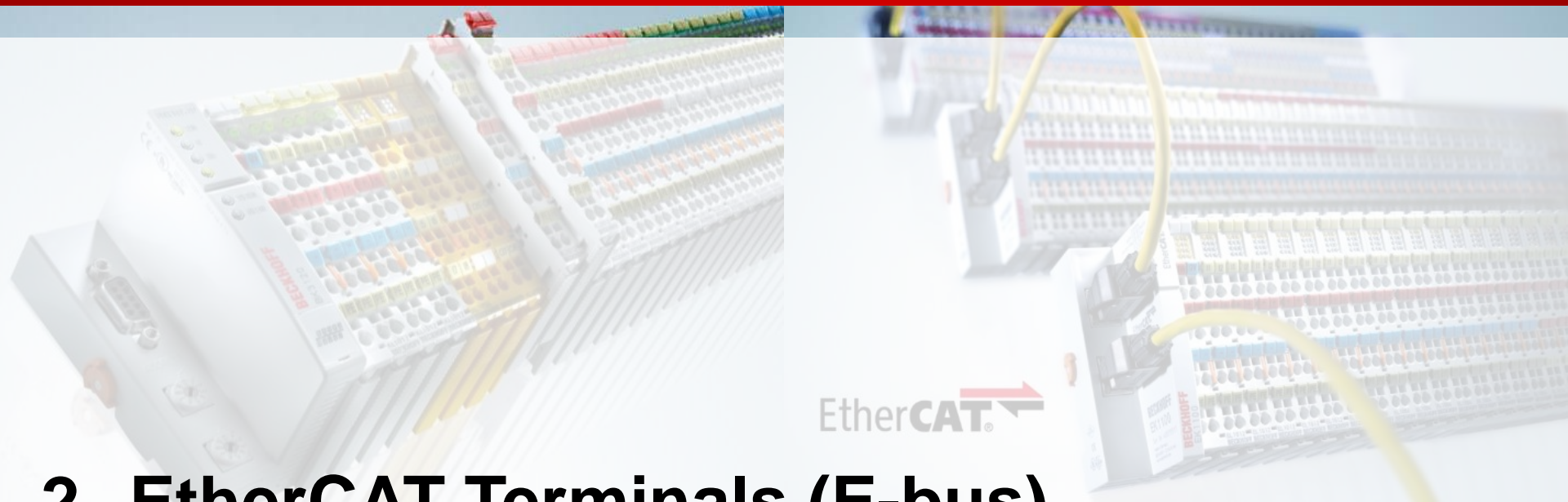
## Special functions

Signal	1-channel			2-channel	4-channel
<b>Communication</b> ELxxxx-0010 slave terminal	EL6631 PROFINET RT	EL6731 PROFIBUS	EL6740 Interbus	EL6652 EtherNet/IP	
	EL6751 CANopen	EL6752 DeviceNet	EL6851 DMX		
<b>Safety</b>	EL6900 TwinSAFE PLC	EL6930 TwinSAFE/PROFIsafe logic and gateway terminal			
<b>Motion</b>	EL7031 stepper motor terminal, $I_{MAX} = 1.5 \text{ A}$ , 24 V DC	EL7041 stepper motor terminal, $I_{MAX} = 5.0 \text{ A}$ , 50 V DC, incremental encoder	EL7201 servomotor terminal, 50 V DC, 2.8 A <sub>RMS</sub>	EL7342 DC motor output stage, 50 V DC, 3.5 A, incremental encoder	EM7004 4 incremental encoders, 32 digital I/O 24 V DC, 4 analog outputs $\pm 10 \text{ V}$
	EL7201-0010 servomotor terminal, 50 V DC, 2.8 A <sub>RMS</sub> , OCT	EL7211 servomotor terminal, 50 V DC, 4.5 A <sub>RMS</sub>	EL7211-0010 servomotor terminal, 50 V DC, 4.5 A <sub>RMS</sub> , OCT	EL7332 DC motor output stage, 24 V DC, 1.0 A	



Signal	System
<b>System</b>	EL9011 bus end cap
	EL 9070 shield terminal
	EL9080 separation terminal
	EL 9195 shield terminal
<b>Potential distributor terminals</b>	EL9180 2 terminal points per power contact
	EL9181 2 x 8 connected terminal points
	EL9182 8 x 2 connected terminal points
	EL9183 1 x 16 connected terminal points
	EL9184 8 x 24 V DC, 8 x 0 V DC
	EL9185 4 terminal points on 2 power contacts
	EL9186 8 x 24 V DC
	EL9187 8 x 0 V DC
	EL9188 16 x 24 V DC
	EL9189 16 x 0 V DC

Signal	Potential supply	Power supply and accessories	
<b>24 V DC</b>	EL9100	EL9410 input 24 V DC, output 5 V DC/2 A	EL 9505 0.5 A, input 24 V DC, output 5 V DC
	EL9110 diagnostics	EL9508 0.5 A, input 24 V DC, output 8 V DC	EL 9505 0.5 A, input 24 V DC, output 10 V DC
	EL 9200 fuse	EL9512 0.5 A, input 24 V DC, output 12 V DC/2 A	EL 9505 0.5 A, input 24 V DC, output 15 V DC
	EL9210 diagnostics, fuse	EL9410 input 24 V DC, output 5 V DC/2 A	EL 9505 0.5 A, input 24 V DC, output 5 V DC
	EL 9520 AS-Interface potential feed with filter	EL9410 input 24 V DC, output 24 V DC, 0.1 A with electrical isolation	
<b>120...230 V AC</b>	EL9150 with LED		
	EL9160 diagnostics		
	EL9190		
	EL9250 fuse, with LED		
	EL9260 diagnostics, fuse		
	EL9290 fuse		
<b>μF</b>		EL9576 brake chopper terminal, up to 72 V DC, 155 μF	



EtherCAT

## 2. EtherCAT Terminals (E-bus)

2.1 EtherCAT технология

2.2 Система ввода/вывода на шине E-bus

2.3 Обзор модулей

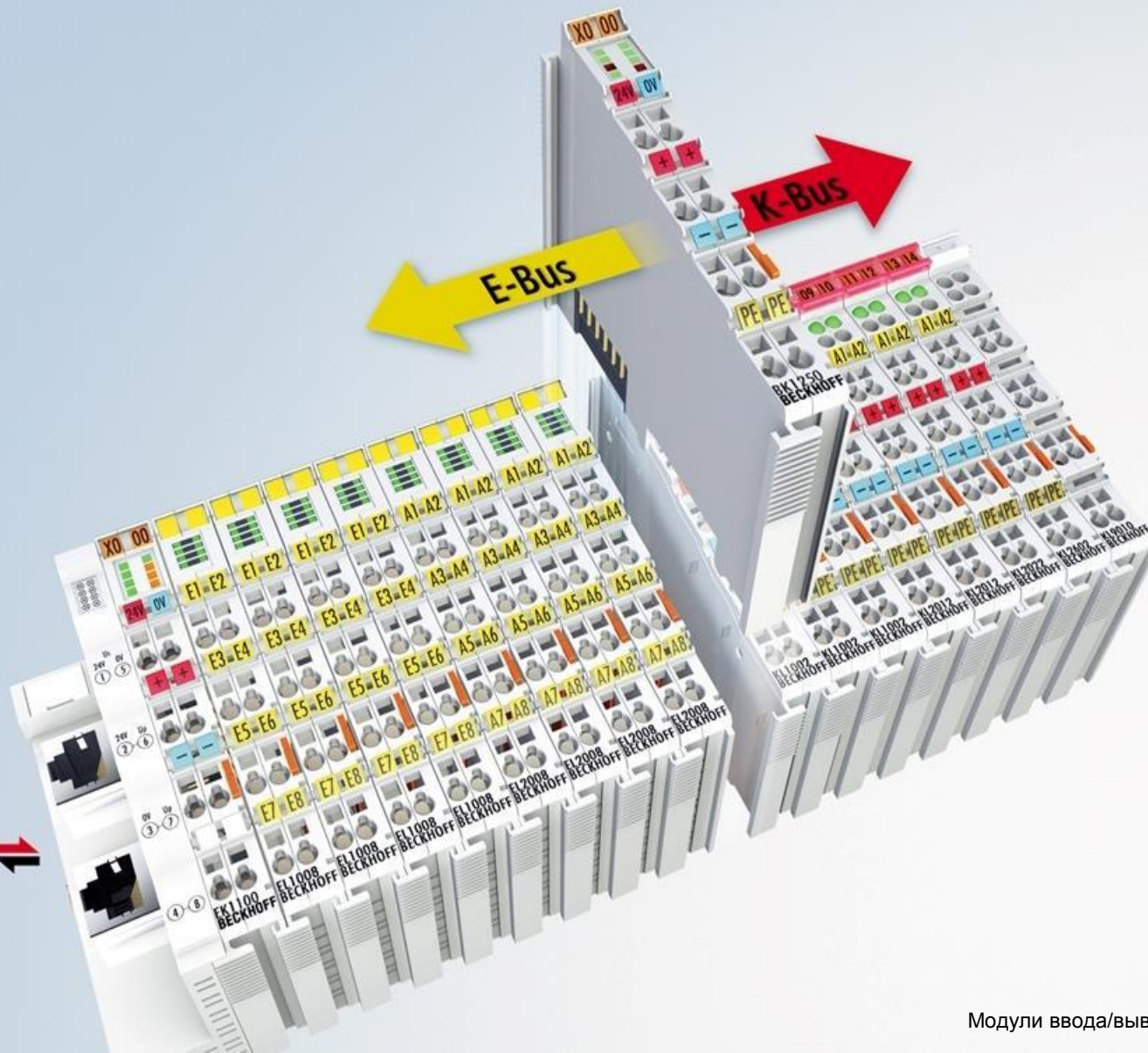
2.4 **Функциональное разнообразие**



Функциональное разнообразие модулей на шине E-bus

# ВК1250 - переход между шинами E-bus → K-bus **BECKHOFF**

EtherCAT





# ВК1150 – EtherCAT коплер для шины K-bus

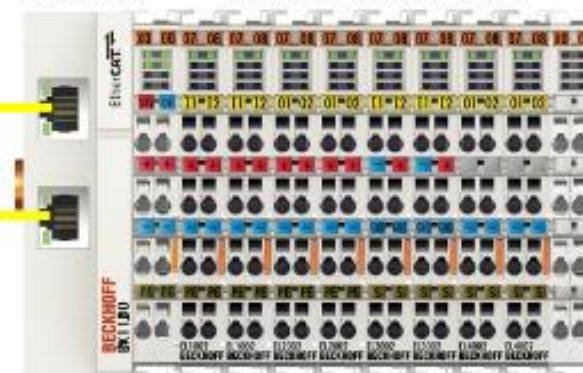
Панель P205



EtherCAT

ВК1150

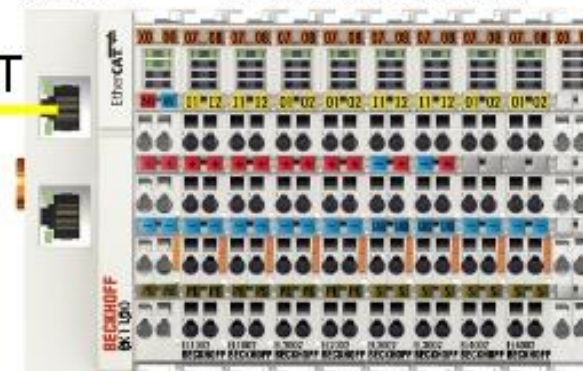
Модули KL/KS/KM



EtherCAT

ВК1150

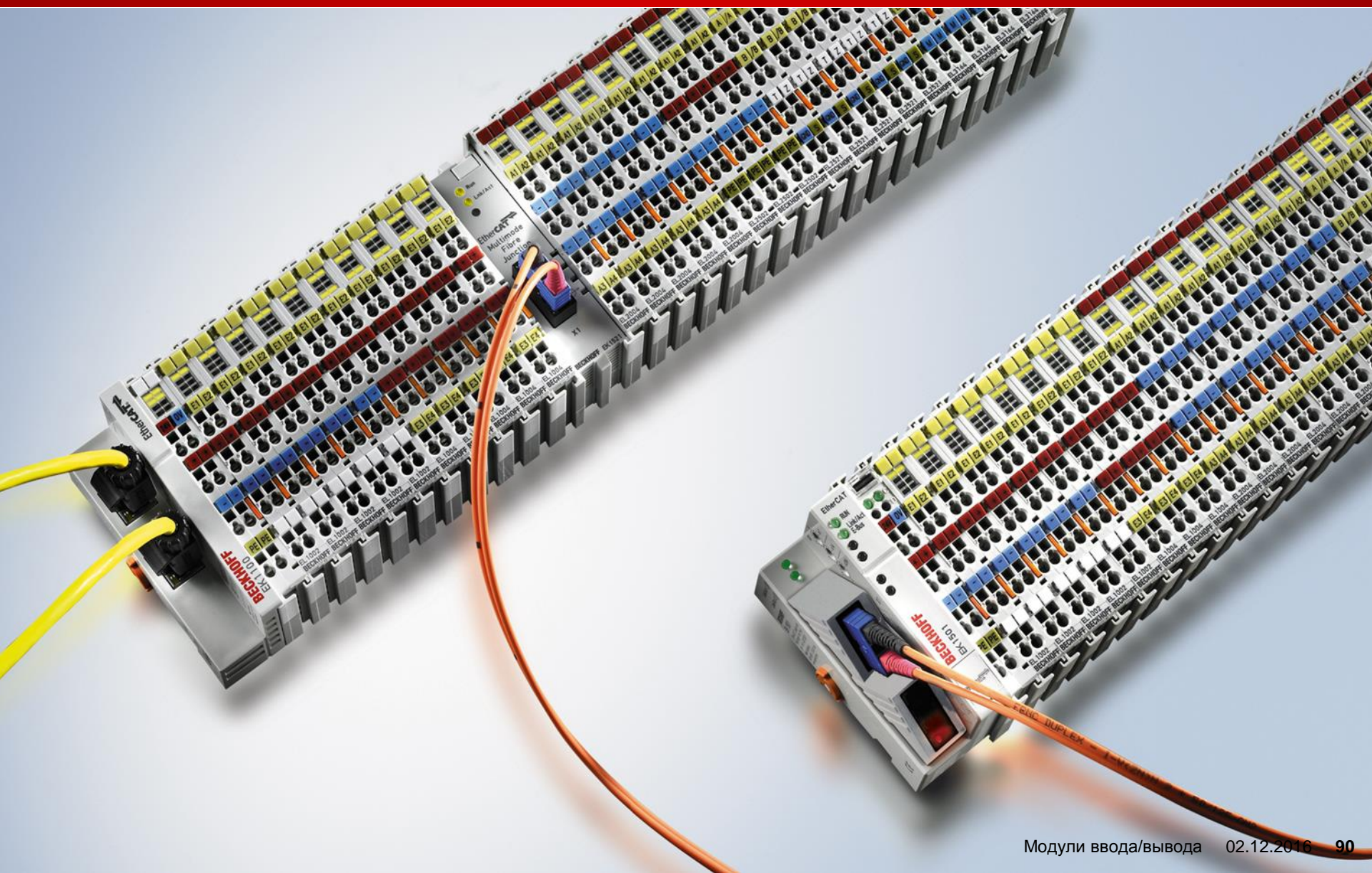
Модули KL/KS/KM



Функциональное разнообразие модулей на шине E-bus

# Оптическое волокно для модулей EtherCAT

**BECKHOFF**

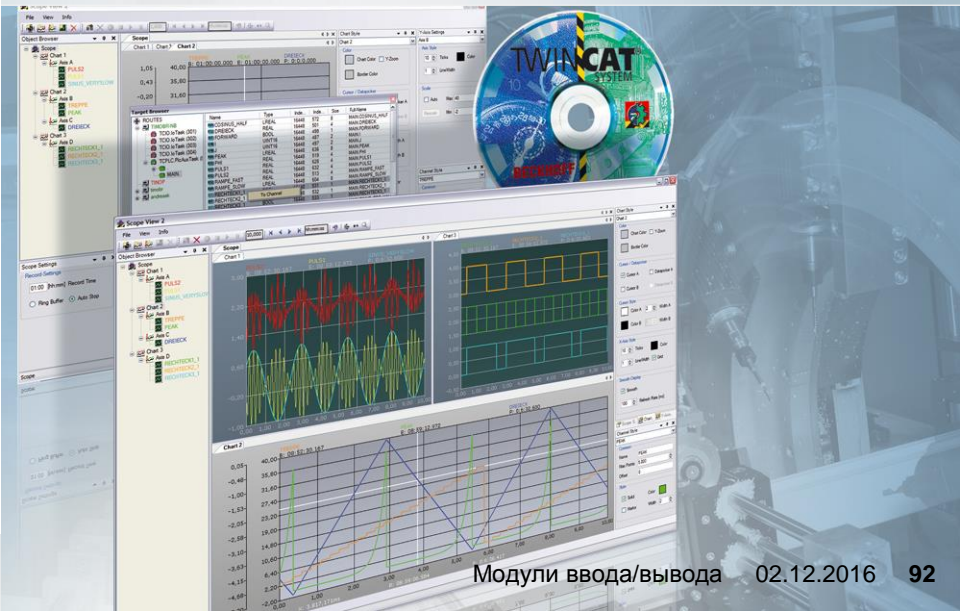
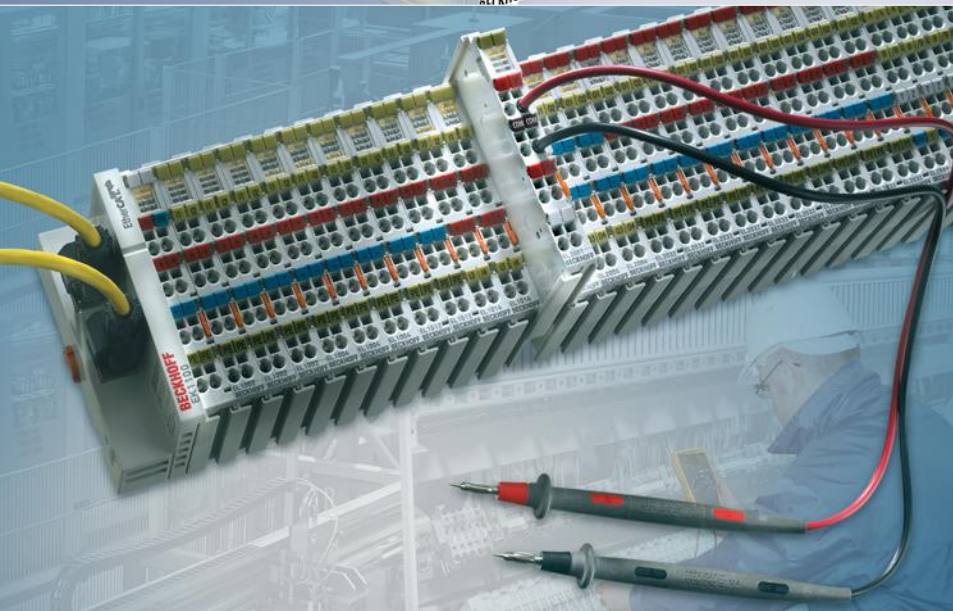




Функциональное разнообразие модулей на шине E-bus

# Научная автоматизация

**BECKHOFF**



- Интеграция программного обеспечения в системы автоматизации позволяет использовать научные разработки
- Технология высокоточного измерения
  - модуль аналоговых входов EL3602
    - 2-канальный модуль -10...+10 V
    - 24 бит разрешение, точность 0,01 %
  - модуль измерения температуры EL3201
    - прямое подключение датчиков (PT100), 4 проводная схема
    - высокая точность, ошибка измерения макс.  $\pm 0.1$  K
- Мониторинг состояния
- Робототехника



Функциональное разнообразие модулей на шине E-bus

# EtherCAT Box

**BECKHOFF**



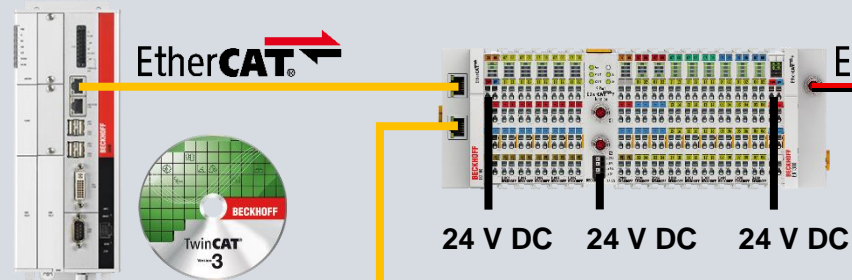
**EtherCAT** 

# Функциональное разнообразие модулей на шине E-bus

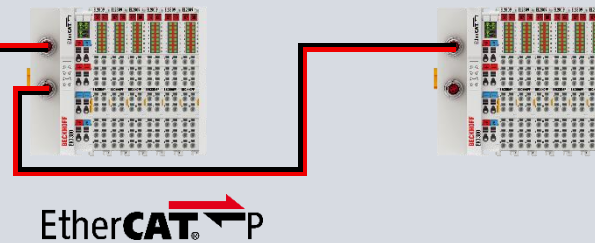
## EtherCAT P: одна кабельная технология подключения

**BECKHOFF**

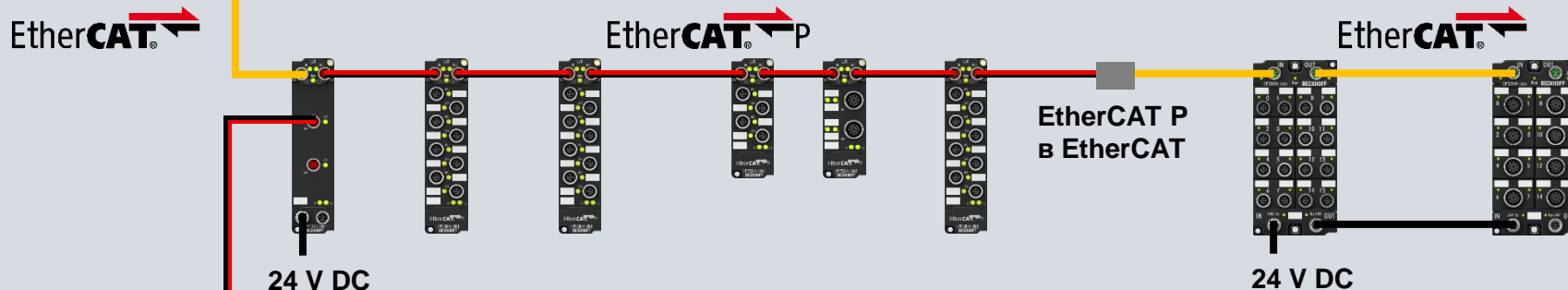
Шкаф управления



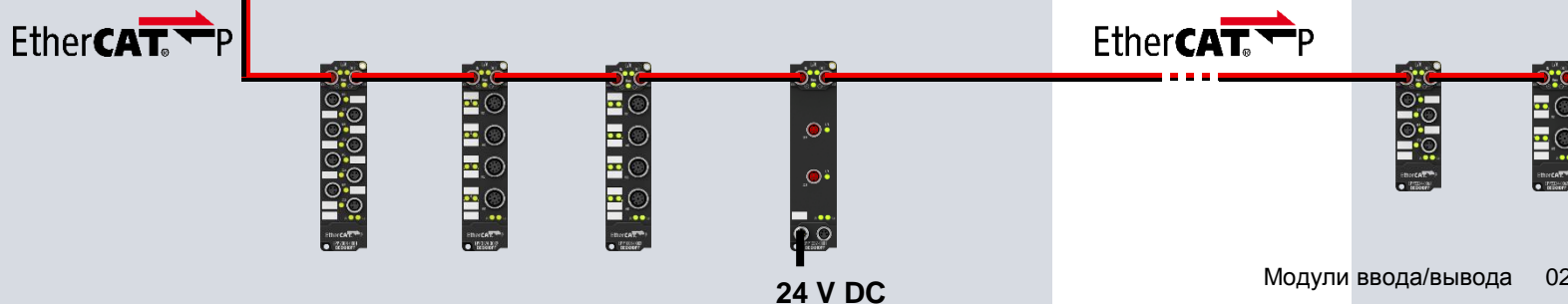
Удаленный шкаф 1



Удаленный шкаф 2



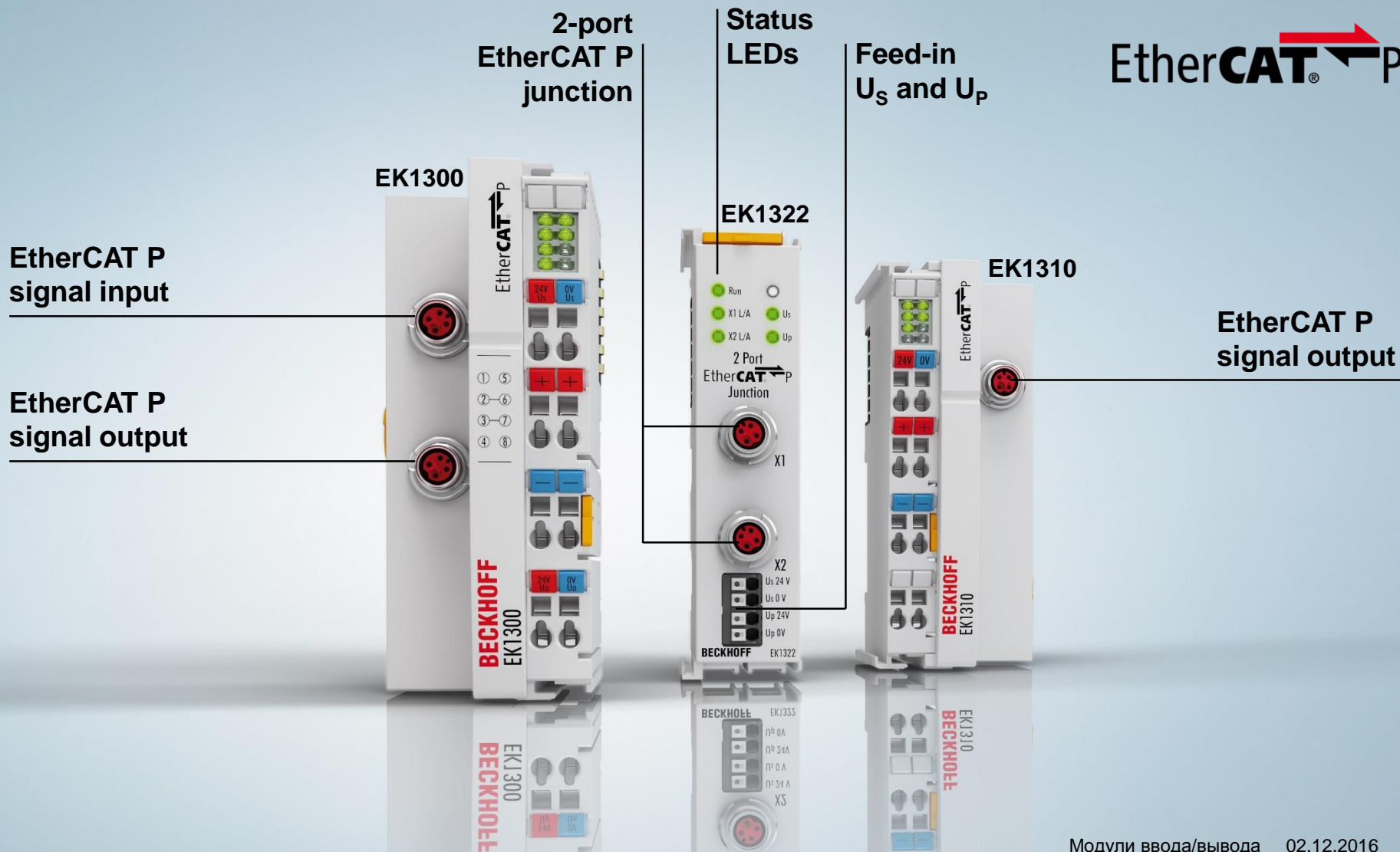
Удаленный шкаф 3



Machine module 4

- Одно кабельное подключение: EtherCAT + 2 x 24 V DC ( $U_P$ ,  $U_S$ ) по 4 жилам
- Питание через EtherCAT P устройства
- Отказ от отдельных питающих проводов
- Различные разъемы для различной мощности от 24 V до 630 V AC и 850 V DC, 64 A
- Сокращение затрат при сохранении высокой производительности EtherCAT
- Свободная гибкая топология подключения EtherCAT P
- Удобные разъемы сводят к минимуму материальные затраты на подключение
- Длина кабеля 0.15 м ... < 50 м
- Минимизация ошибок монтажа
- Оптимизация пространства в шкафу, лотках, узлах...

# EK13xx | EtherCAT P модули IP 20

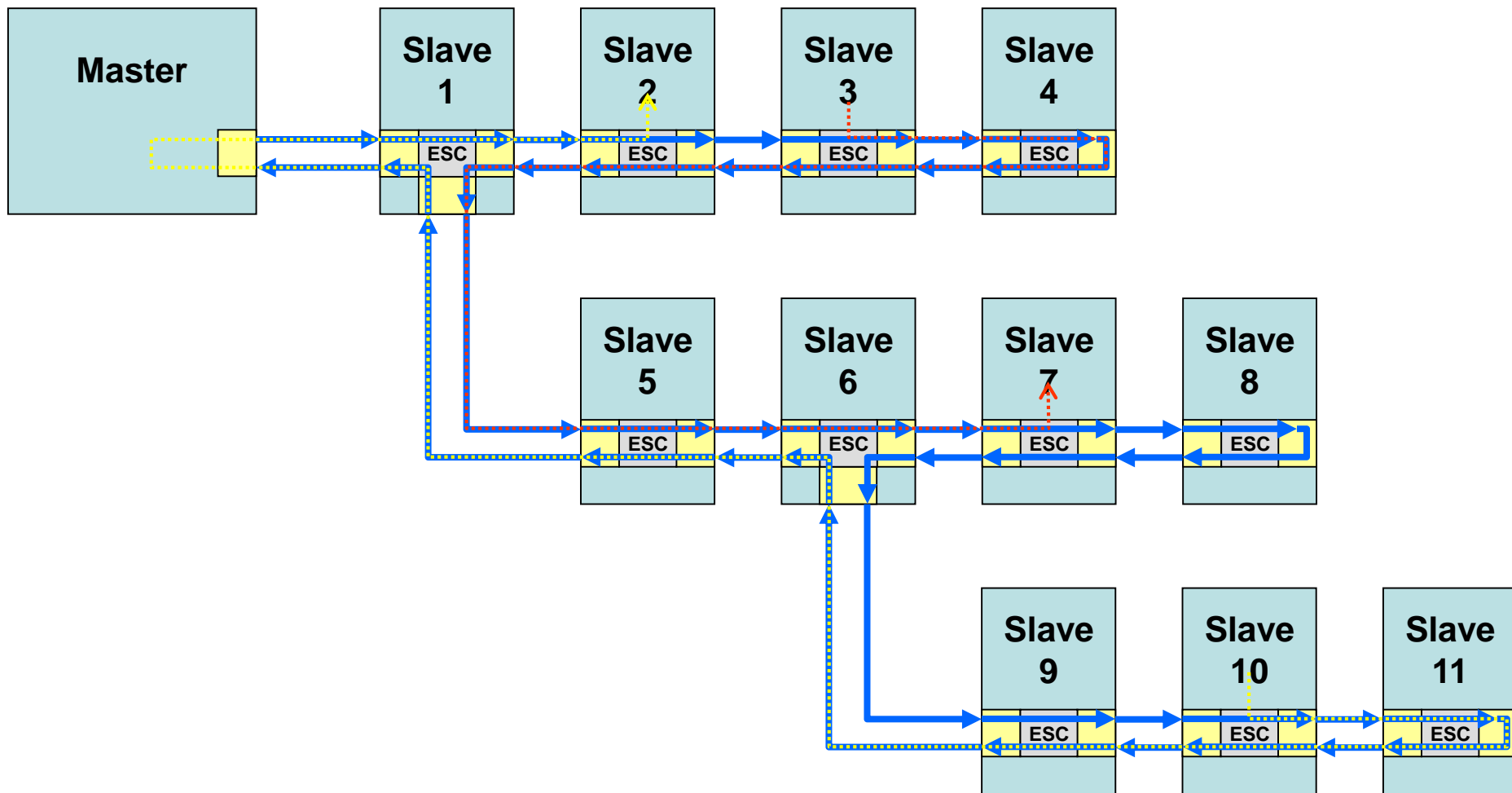




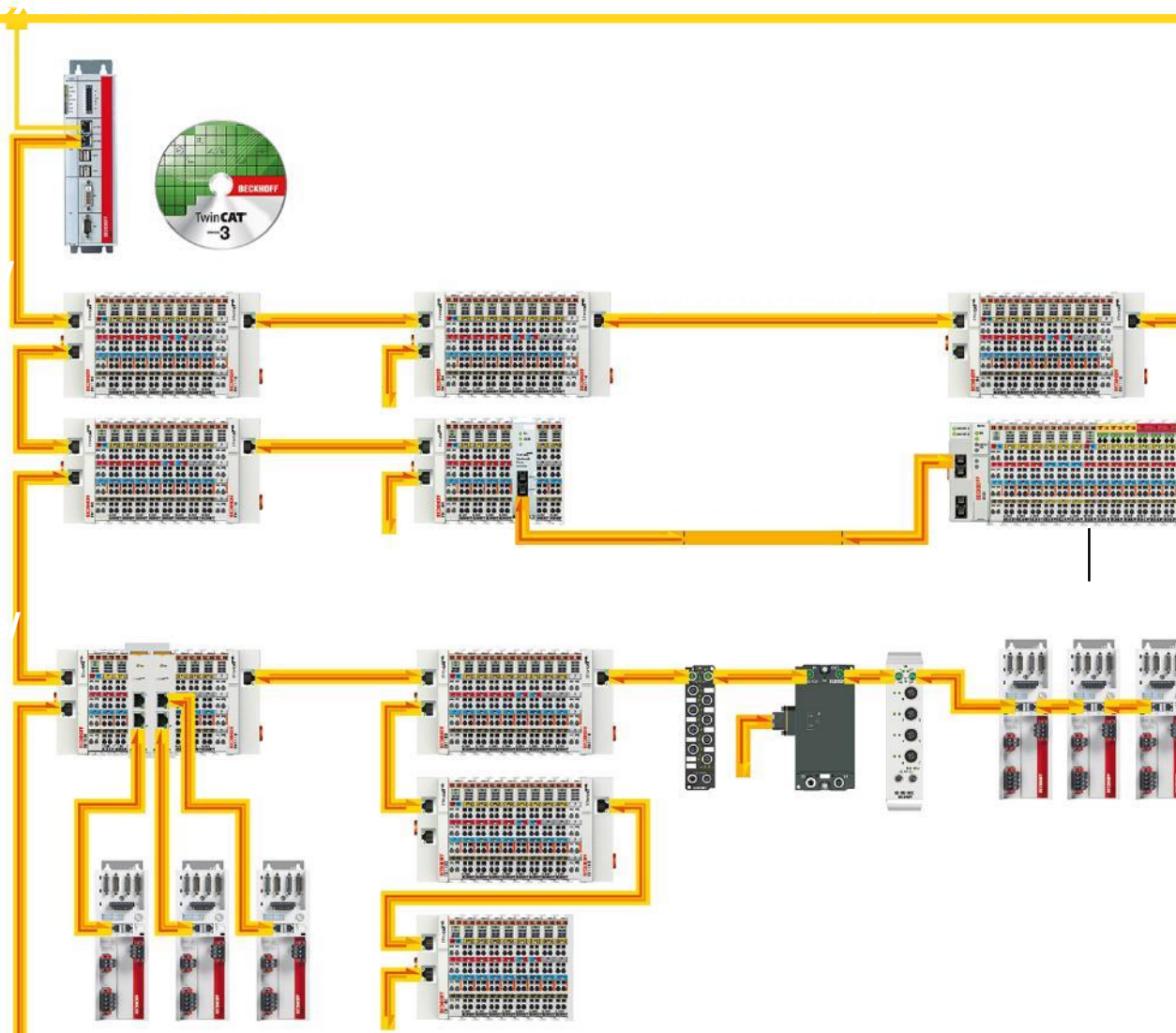
## Функциональность

- ЕК1300 | EtherCAT P Коплер
  - с 2 x M8 разъемами, EtherCAT-P-coded, расширение EtherCAT P сети
- ЕК1322 | 2-port EtherCAT P junction с питанием
  - позволяет реализовать топологию звезда
- ЕК1310 | 1-портовый модуль расширения EtherCAT P с питанием
  - Позволяет осуществлять переход с EtherCAT на EtherCAT P, или расширить EtherCAT P сеть

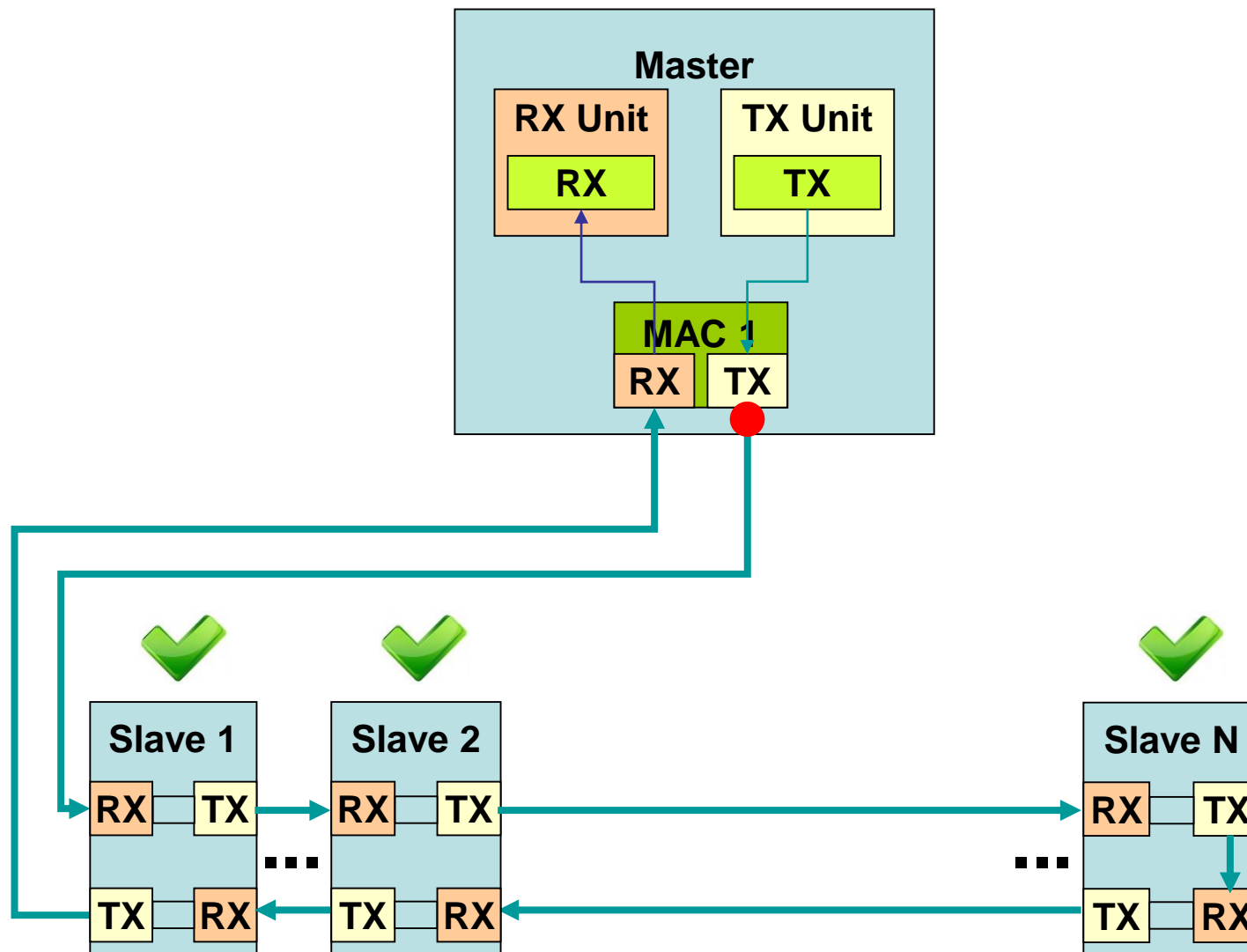
# Коммуникация между устройствами



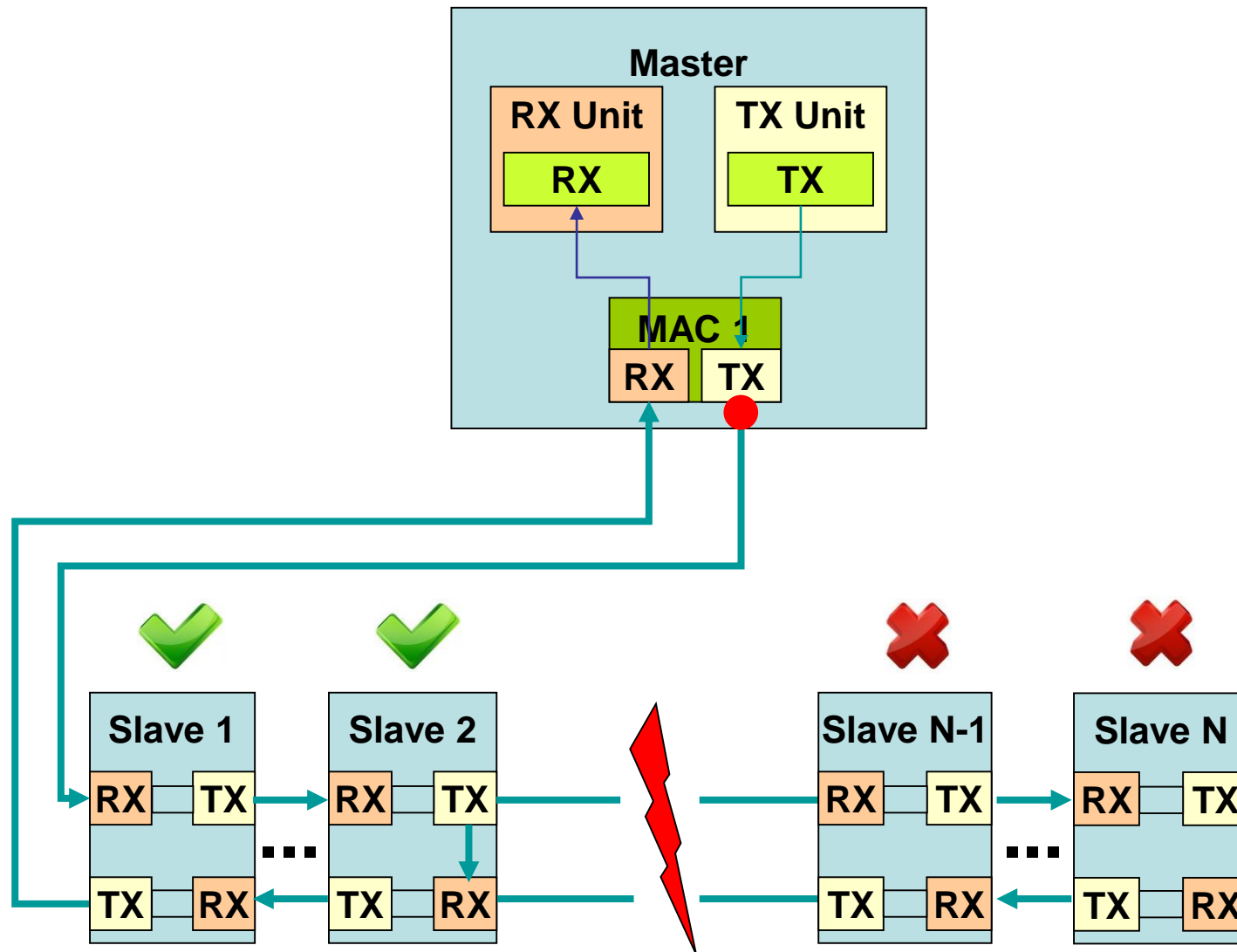
# Пример топологии



# Без резервирования: обычный режим

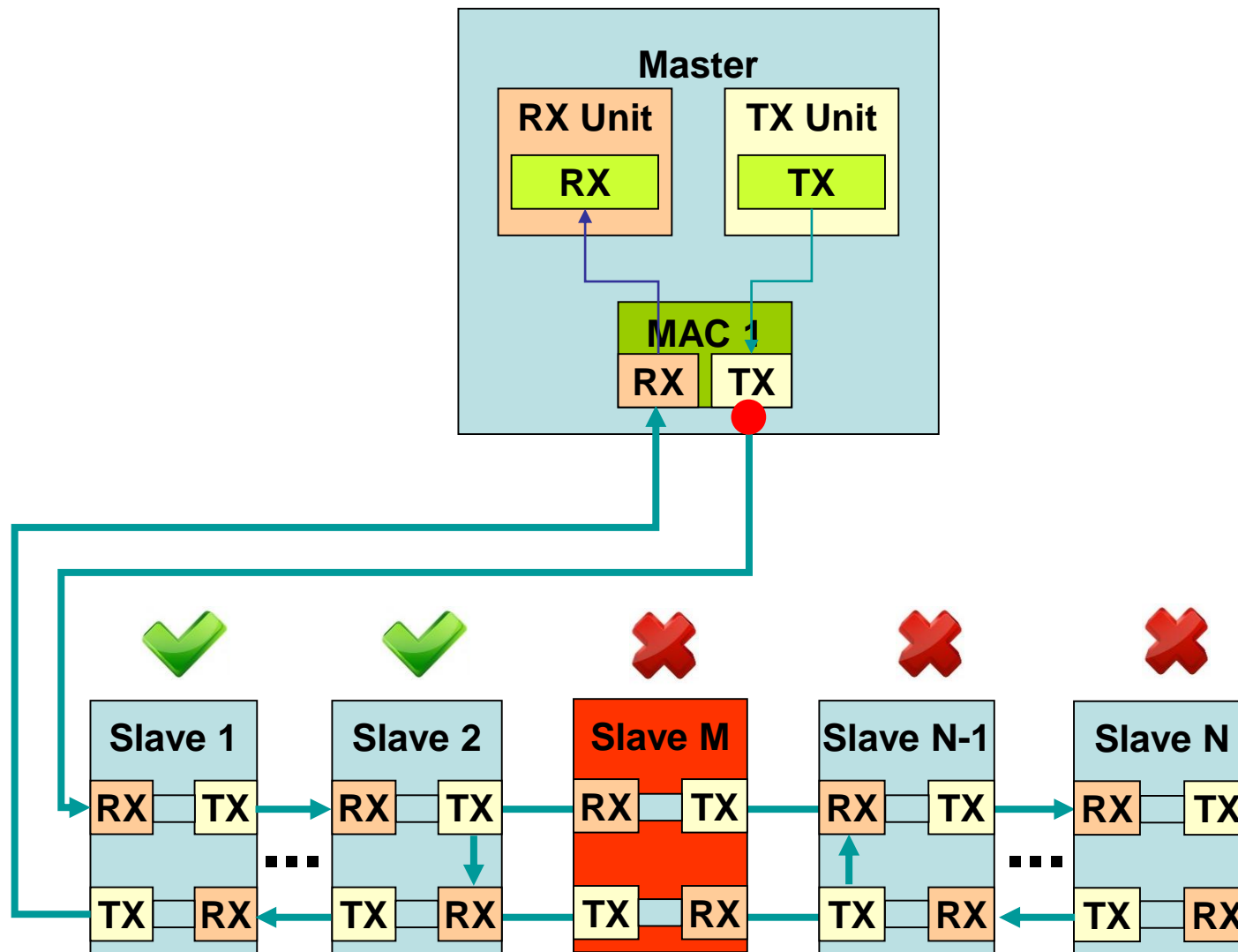


# Без резервирования: обрыв кабеля

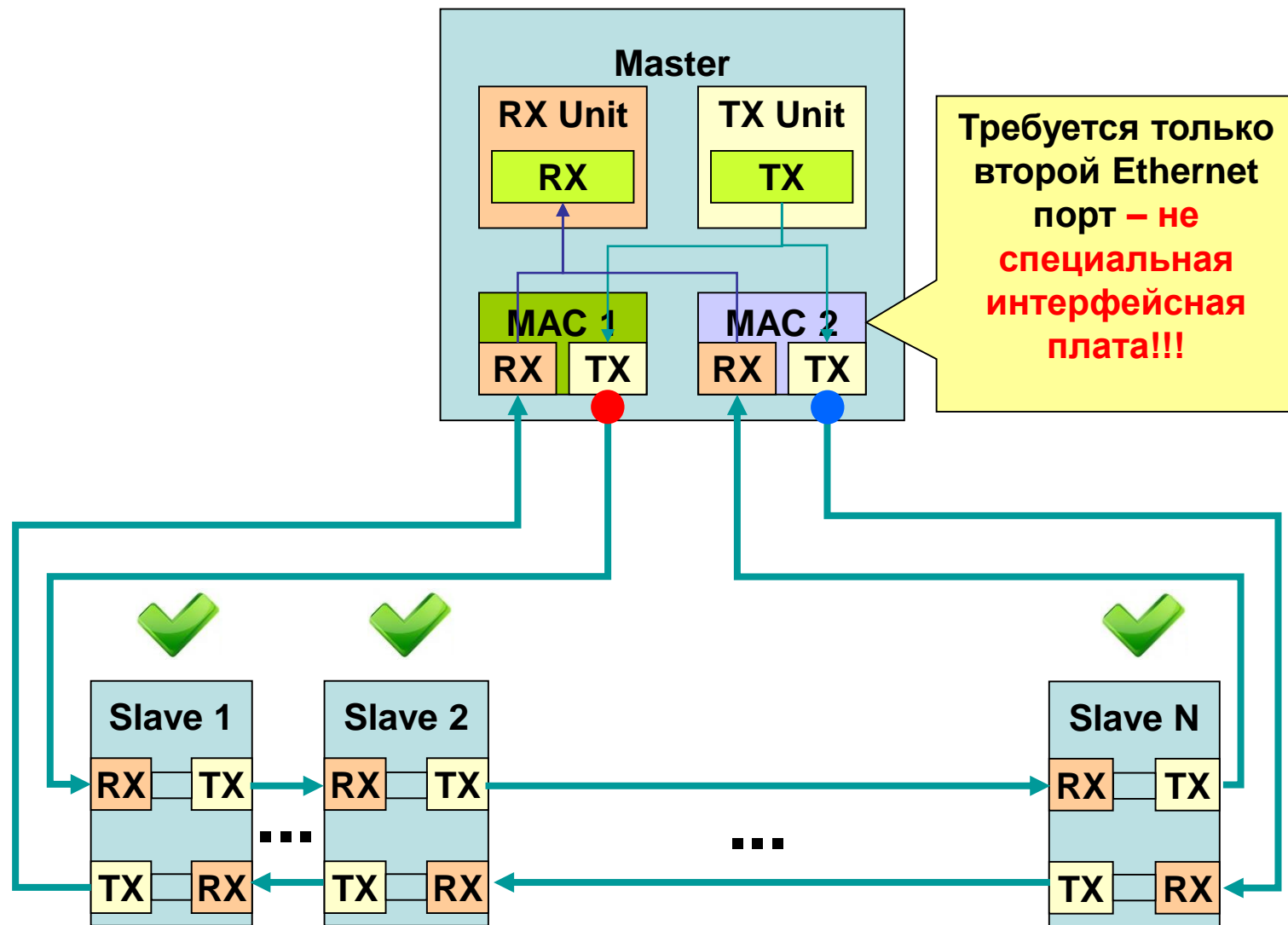




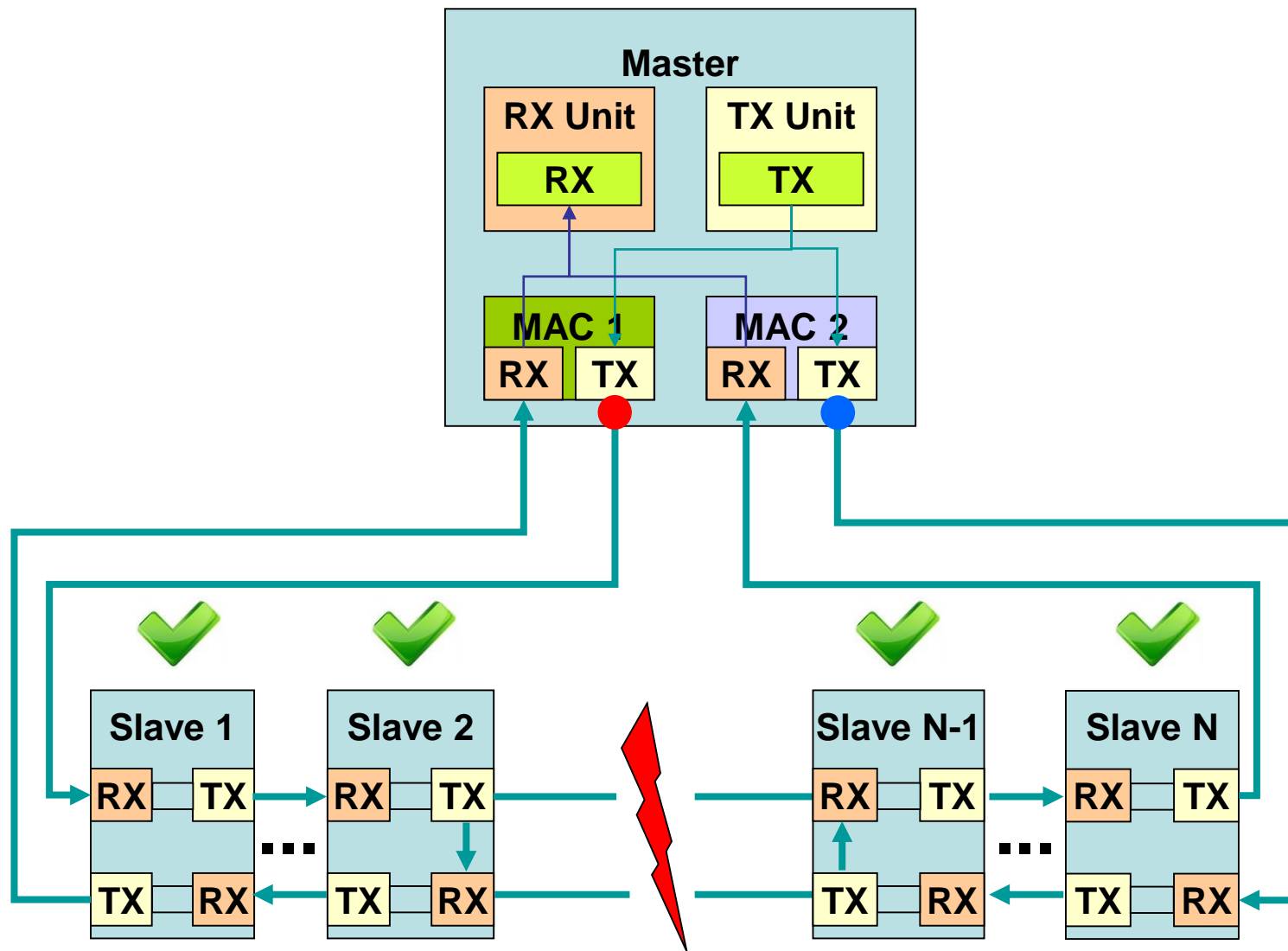
# Без резервирования: неисправность узла



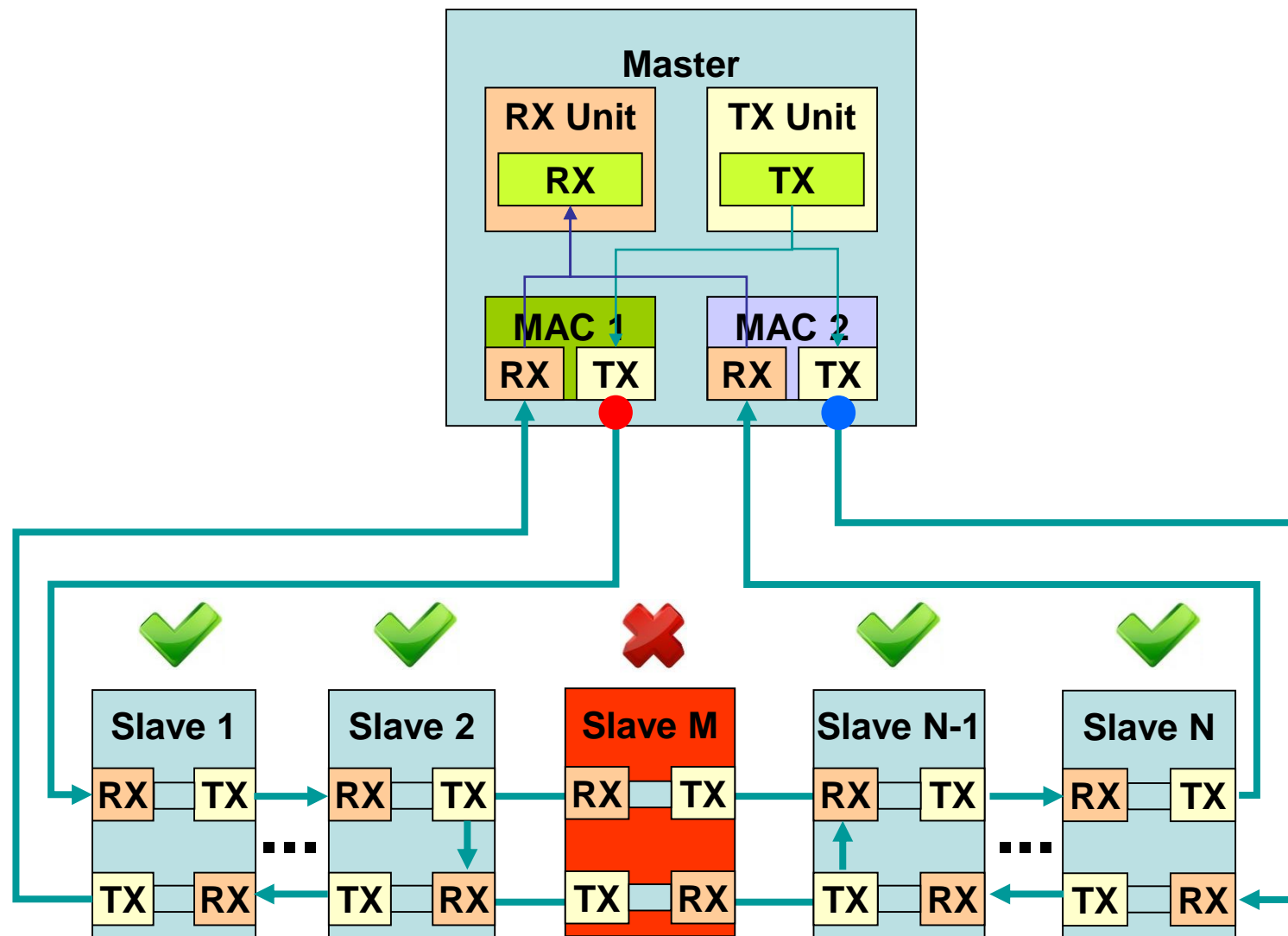
# Резервирование: обычный режима



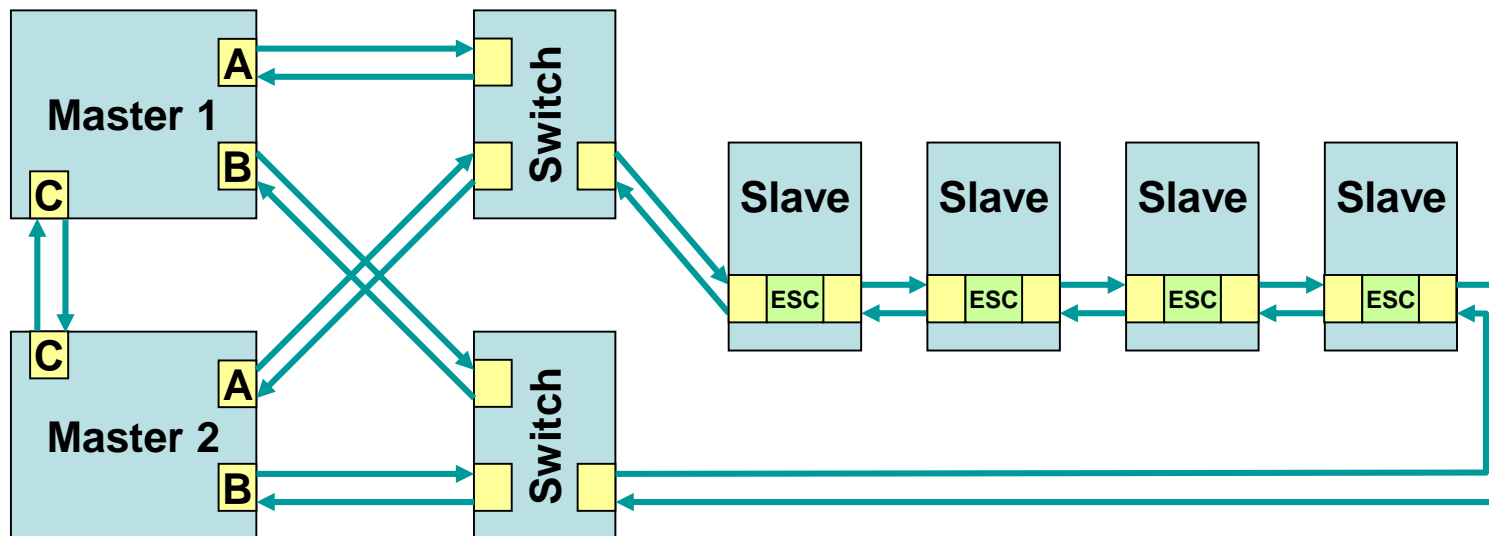
# Резервирование: обрыв кабеля



# Резервирование: неисправность узла



## Комбинирование с резервированием кабеля



- Master 2 в режиме ожидания пока Master 1 не остановится (time-out)
- Master 2 слушает и обновляет данные все время
- Коммуникация: работает при одиночном обрыве

Архангельск (8182)63-90-72  
Астана (7172)727-132  
Астрахань (8512)99-46-04  
Барнаул (3852)73-04-60  
Белгород (4722)40-23-64  
Брянск (4832)59-03-52  
Владивосток (423)249-28-31  
Волгоград (844)278-03-48  
Вологда (8172)26-41-59  
Воронеж (473)204-51-73  
Екатеринбург (343)384-55-89  
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58  
Иркутск (395)279-98-46  
Казань (843)206-01-48  
Калининград (4012)72-03-81  
Калуга (4842)92-23-67  
Кемерово (3842)65-04-62  
Киров (8332)68-02-04  
Краснодар (861)203-40-90  
Красноярск (391)204-63-61  
Курск (4712)77-13-04  
Липецк (4742)52-20-81  
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13  
Москва (495)268-04-70  
Мурманск (8152)59-64-93  
Набережные Челны (8552)20-53-41  
Нижний Новгород (831)429-08-12  
Новокузнецк (3843)20-46-81  
Новосибирск (383)227-86-73  
Омск (3812)21-46-40  
Орел (4862)44-53-42  
Оренбург (3532)37-68-04  
Пенза (8412)22-31-16  
Казахстан (772)734-952-31

Пермь (342)205-81-47  
Ростов-на-Дону (863)308-18-15  
Рязань (4912)46-61-64  
Самара (846)206-03-16  
Санкт-Петербург (812)309-46-40  
Саратов (845)249-38-78  
Севастополь (8692)22-31-93  
Симферополь (3652)67-13-56  
Смоленск (4812)29-41-54  
Сочи (862)225-72-31  
Ставрополь (8652)20-65-13  
Таджикистан (992)427-82-92-69

Сургут (3462)77-98-35  
Тверь (4822)63-31-35  
Томск (3822)98-41-53  
Тула (4872)74-02-29  
Тюмень (3452)66-21-18  
Ульяновск (8422)24-23-59  
Уфа (347)229-48-12  
Хабаровск (4212)92-98-04  
Челябинск (351)202-03-61  
Череповец (8202)49-02-64  
Ярославль (4852)69-52-93