

**SIEMENS**

# SIMATIC S7- 400H

Отказоустойчивые системы автоматизации  
(Fault-tolerant AS)



## «Скрытое» резервирование(аппаратное)

Обзор

Возможности  
S7-400H CPU

Конфигурация

Коммуникации

Периферия

### Скрытое резервирование

- Стандартное программирование
- Стандартные системные параметры
- Стандартное обращение

Все языки программирования  
SIMATIC могут использоваться  
без ограничений



# Принцип резервирования

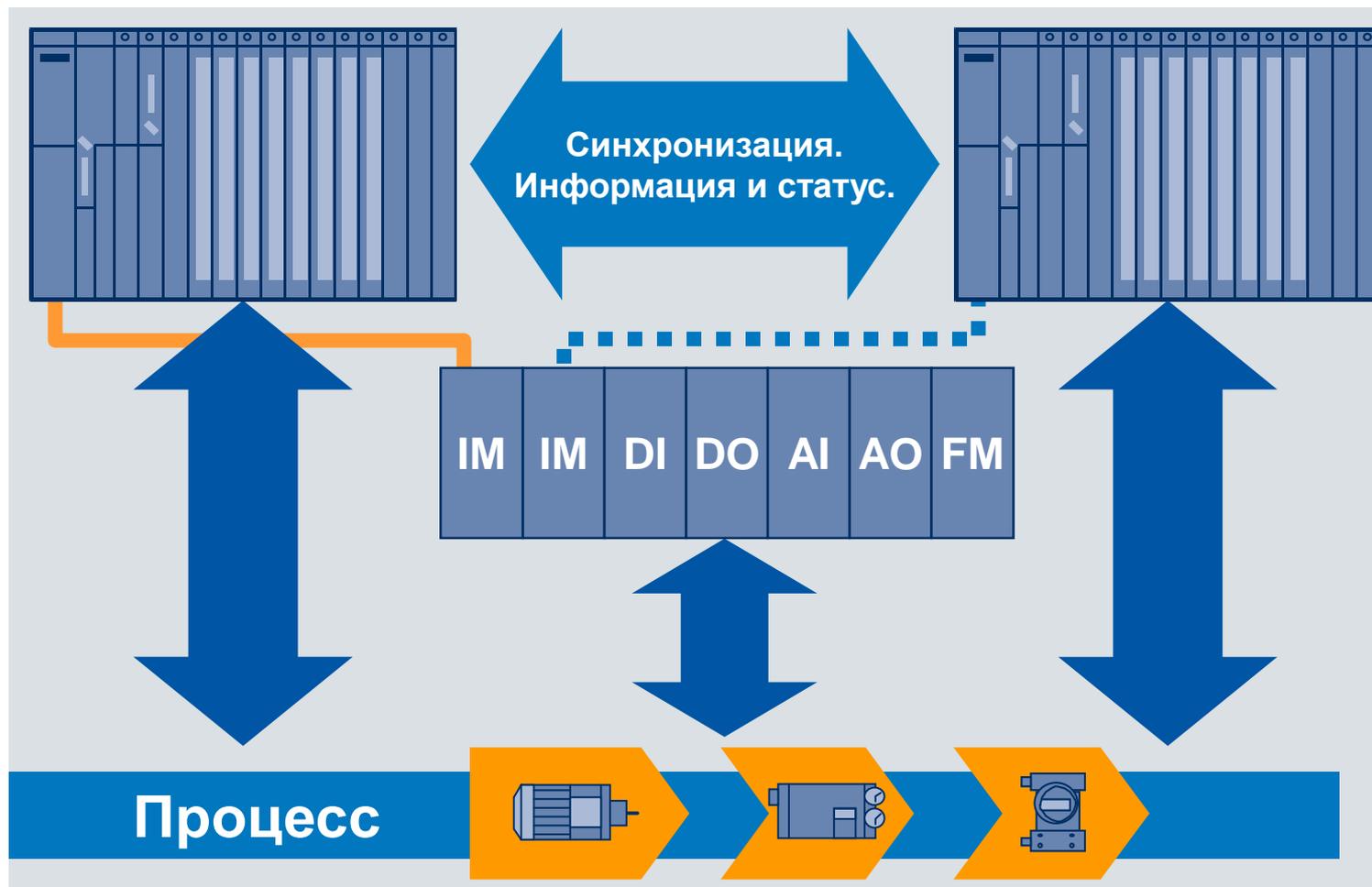
Обзор

Возможности  
S7-400H CPU

Конфигурация

Коммуникации

Периферия



# Безударное переключение

Обзор

Возможности  
S7-400H CPU

Конфигурация

Коммуникации

Периферия

## Время переключения

- Время переключения < 100мс
- Удерживание выходов во время переключения
- Нет потери информации, аварийных сообщений или прерываний

## Критерии переключения

Ошибка мастера

- Питание
- Рэк
- Модуль синхронизации
- Кабель синхронизации
- CPU

Ошибка шины Profibus (обрыв и т.д.) или ошибка слэйва не вызывает переключения.

# Автоматическая событийная синхронизация

Обзор

Возможности  
S7-400H CPU

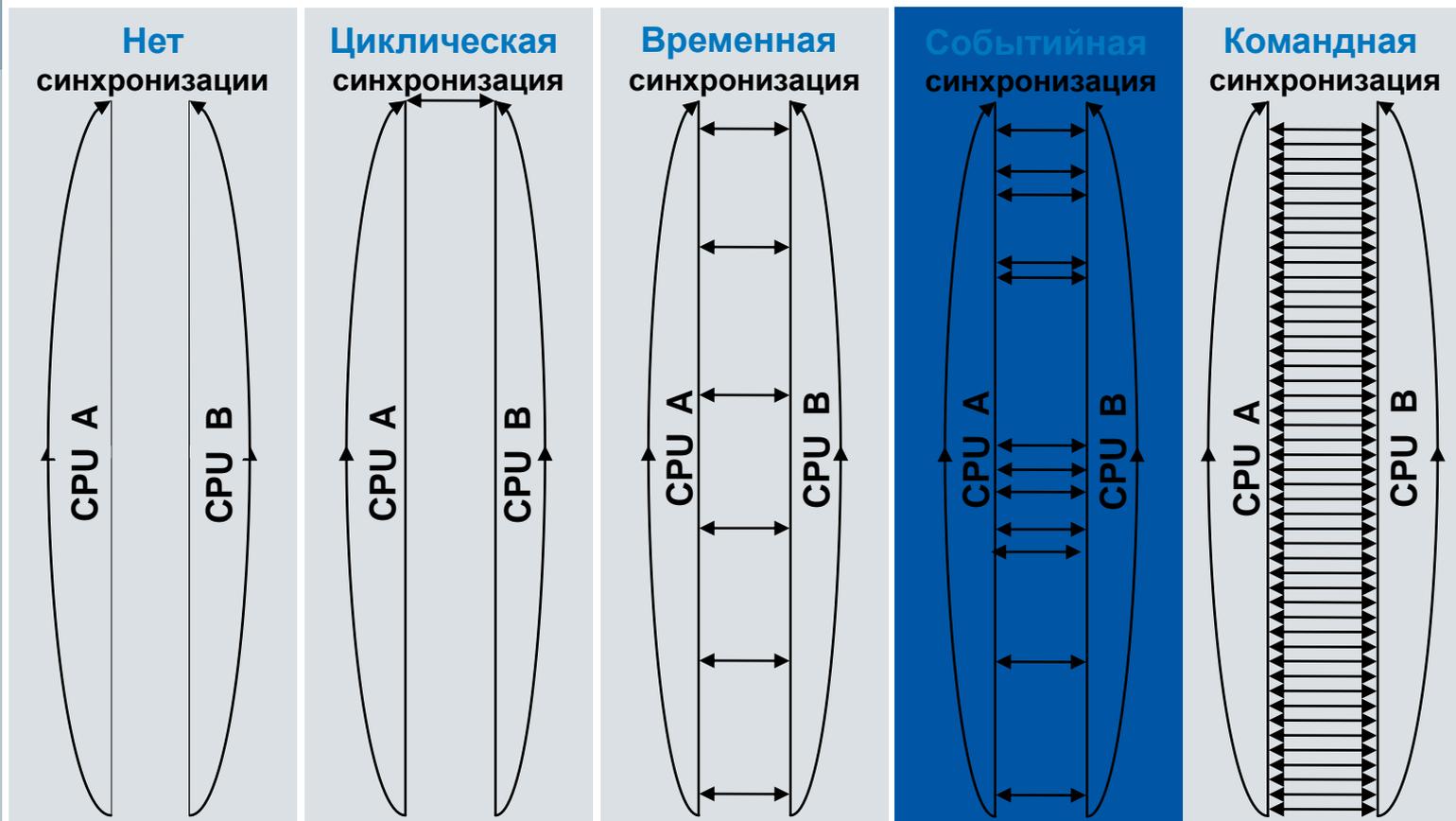
Конфигурация

Коммуникации

Периферия

## Процедура синхронизации

### Событийная синхронизация



# Автоматическая событийная синхронизация

Обзор

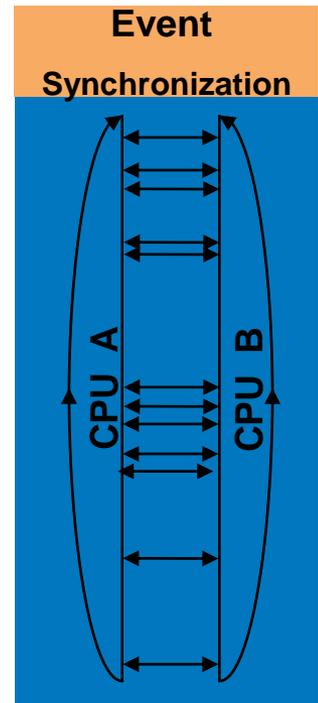
Возможности  
S7-400H CPU

Конфигурация  
Коммуникации

Периферия

- **Автоматическая функция операционной системы**
- **События синхронизации:**
  - Обновление имиджа процесса
  - Непосредственное обращение к каналам I/O
  - Прерывания
  - Обновление таймеров
  - Изменение данных через коммуникационные соединения

(Siemens patent)



**SIMATIC S7-400H**

# Полная функциональность самотестирования

Обзор

Возможности  
S7-400H CPU

Конфигурация

Коммуникации

Периферия

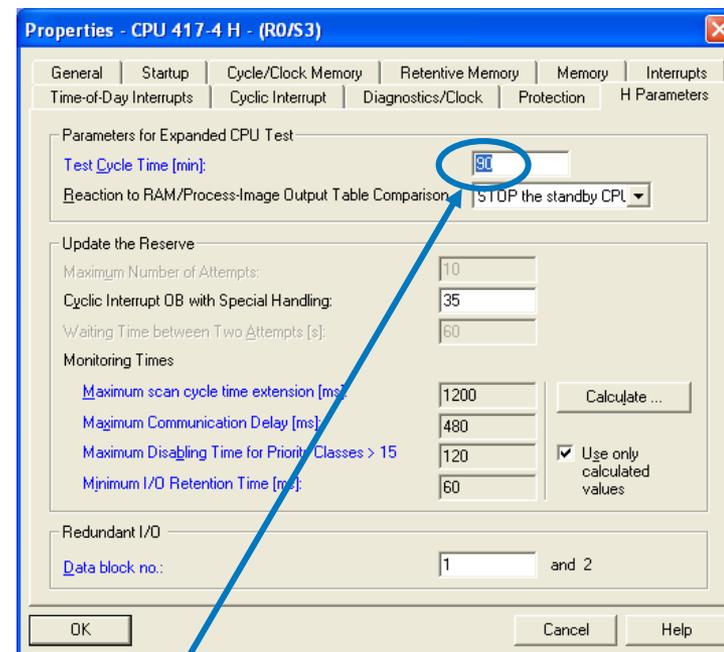
## Самотестирование

Объекты тестирования:

- CPU
- Память
- Канал синхронизации

Реализация:

- Стартовое самотестирование
  - Полный тест
- Циклическое самотестирование
  - Выполняется непостоянно как фоновая задача
  - Выполнение самотестирования с **определенной** периодичностью (стандартно: 90 минут)



# Программирование

Обзор

Возможности  
S7-400H CPU

Конфигурация

Коммуникации

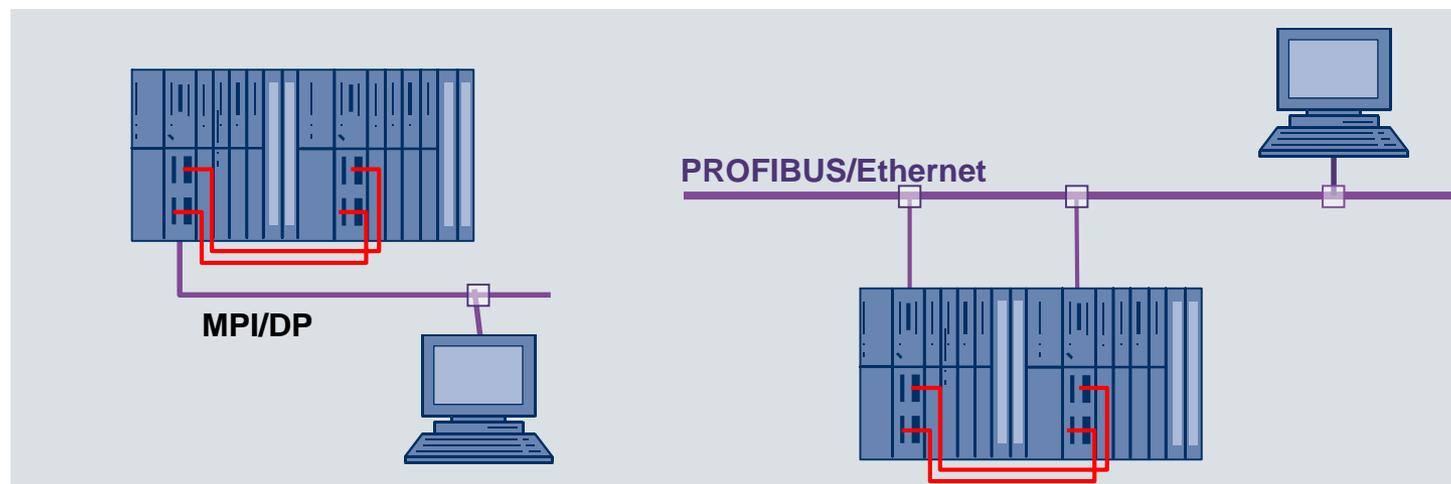
Периферия

## Программирование онлайн аналогично со стандартными CPU

- Все изменения автоматически копируются в оба CPU

## Подключение программатора

- MPI
- Profibus
- Ethernet



# Configuration in RUN (CiR)

Обзор

Возможности  
S7-400H CPU

Конфигурация

Коммуникации

Периферия

## Конфигурация памяти CPU

### Добавление или удаление:

- Центральные I/O или CP
- DP слэйвы
- Y-link и слэйвы
- Модули в модульных DP слэйвах

## Параметры CPU

# Замена модулей в режиме RUN

Обзор

Возможности  
S7-400H CPU

Конфигурация

Коммуникации

Периферия

## Модули которые можно извлекать и вставлять в режиме RUN

- Модули I/O и CP
- Синхронизационные модули
- Резервированные IM 153-2
- Резервированные блоки питания

## Резервированные компоненты, которые можно заменять с включенным питанием:

- Стандартные блоки питания
- Центральные IM
- CPU
  - CPU автоматически обновляются во время замены (программа и данные)

# Конфигурация

## Технические данные CPU

Обзор

Возможности  
S7-400H CPU

Конфигурация

Коммуникации

Периферия

### Доступны 3 типа CPU

- CPU 417-4H встроенная ОЗУ 30MB
- CPU 414-4H встроенная ОЗУ 2,8MB
- CPU 412-3H встроенная ОЗУ 768kB
  
- CPU 410-5H Обновленный ЦПУ !!!  
С гибким подходом к функционалу  
и расширенными коммуникационными  
возможностями

### 4 встроенных интерфейса

- Два синхронизационных модуля
- Один DP интерфейс (нет в 412-3H)
- Один MPI/DP интерфейс



# Конфигурация

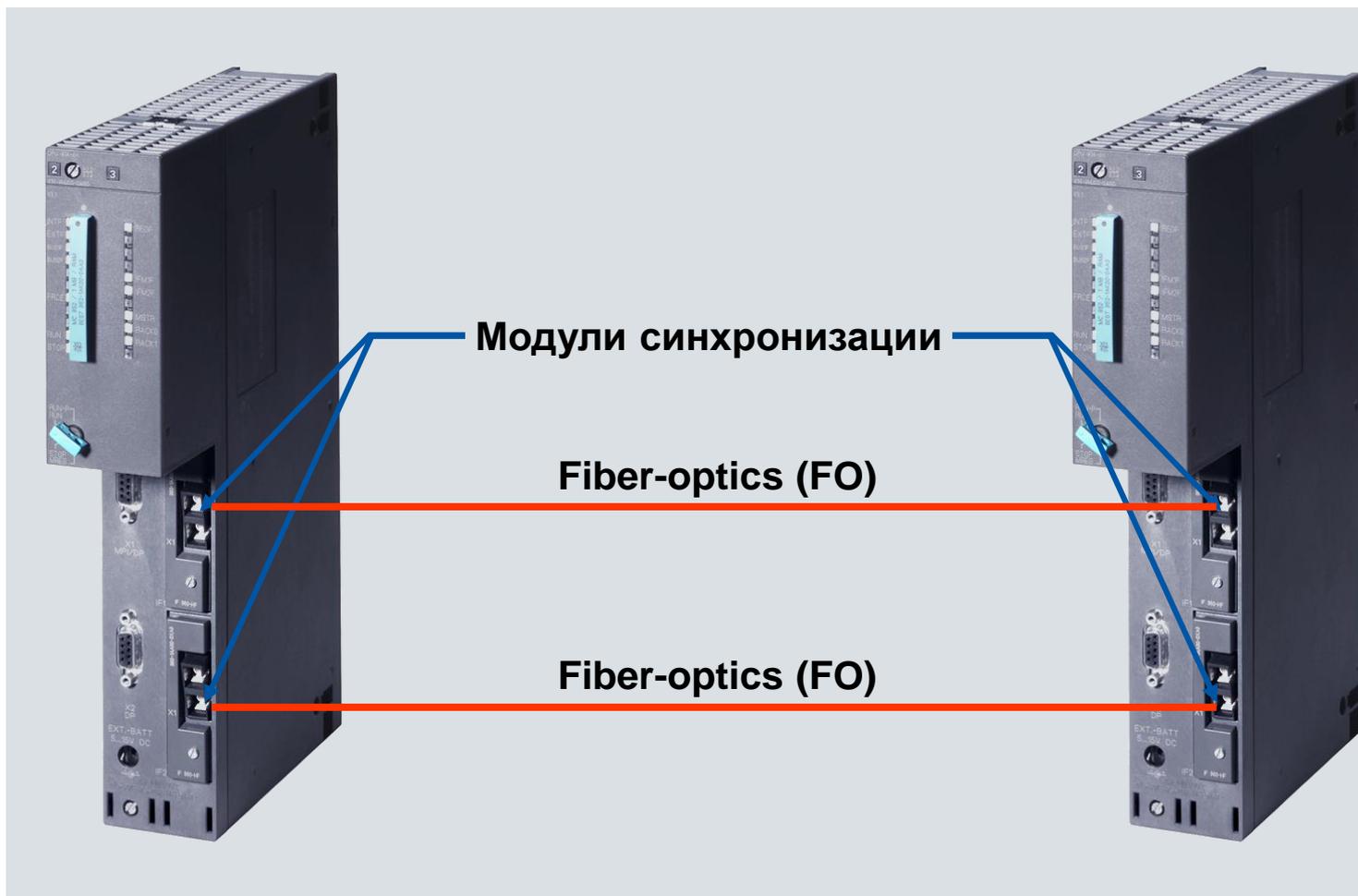
Обзор

Возможности  
S7-400H CPU

Конфигурация

Коммуникации

Периферия



# Конфигурация

Обзор

Возможности  
S7-400H CPU

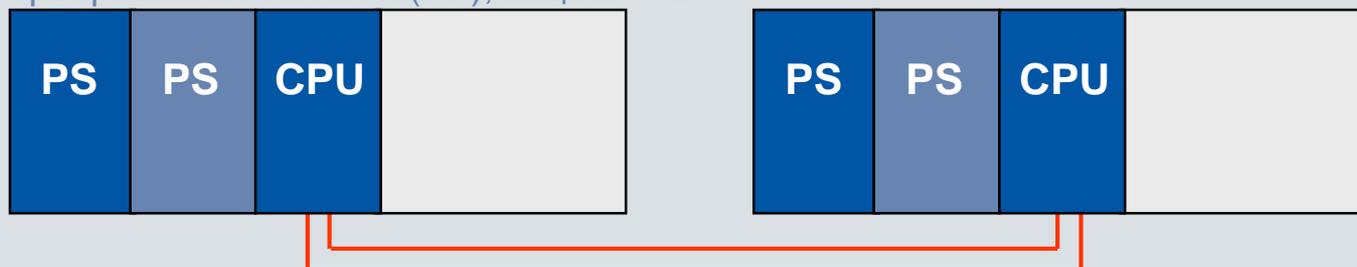
Конфигурация

Коммуникации

Периферия

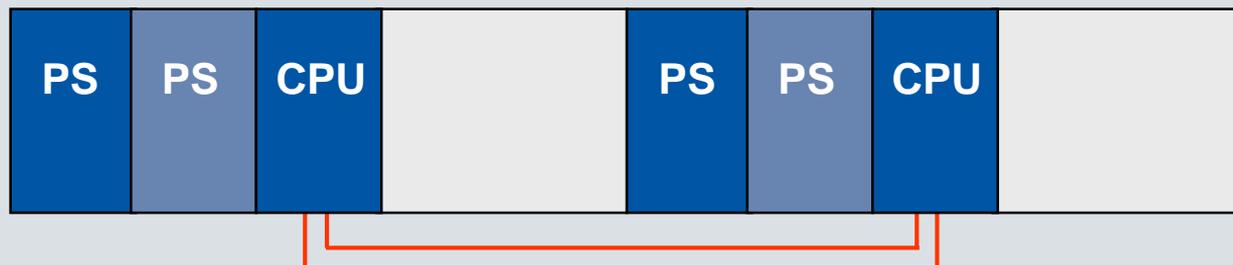
## Два стандартных рэка

Резервированное питание(PS), опционально



Длина кабеля до 10км

## Н-рэк



# Конфигурация I/O Переключаемые I/O

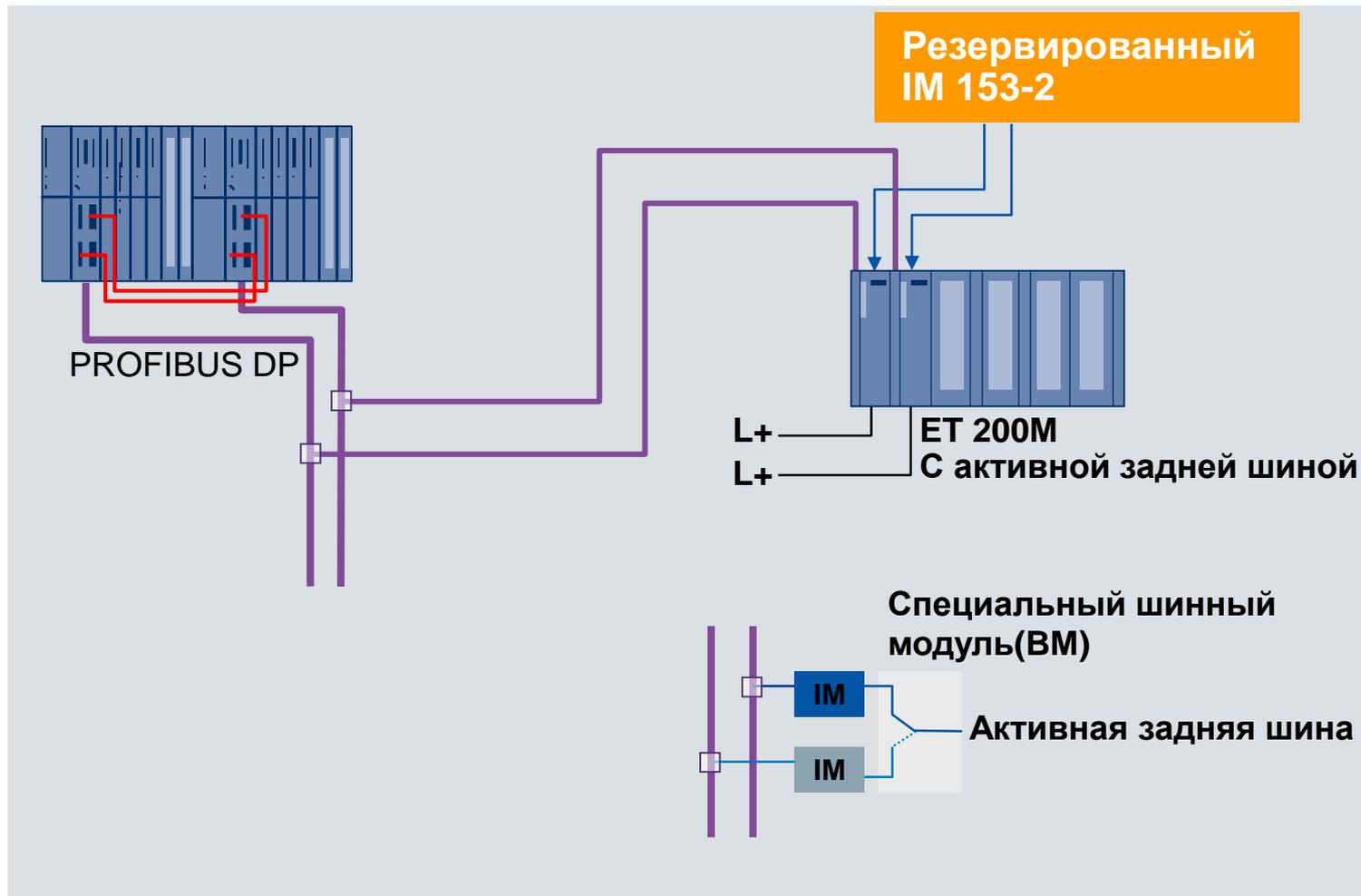
Обзор

Возможности  
S7-400H CPU

Конфигурация

Коммуникации

Периферия



# Конфигурация I/O

## Переключаемые I/O: режим работы

Обзор

Возможности  
S7-400H CPU

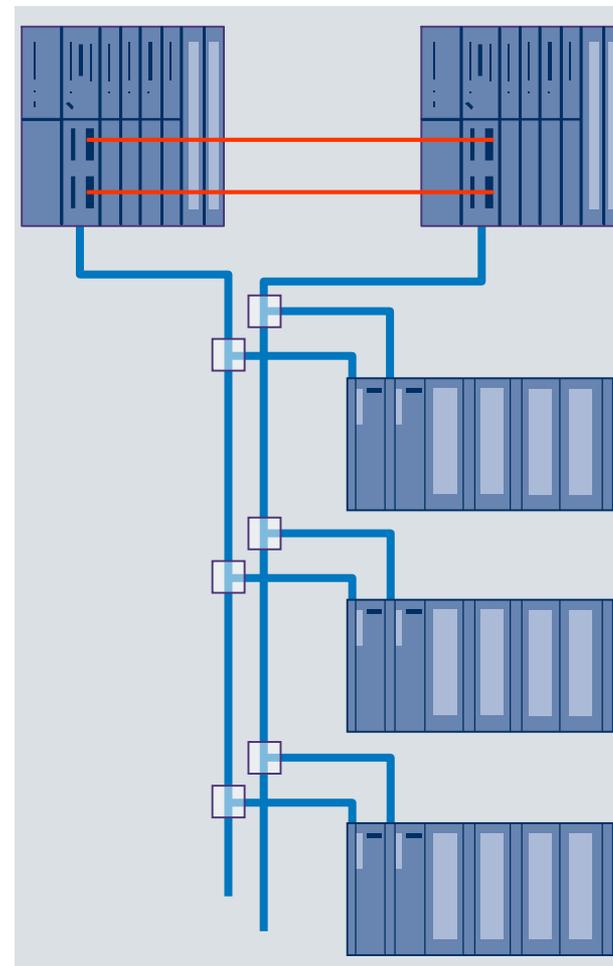
Конфигурация

Коммуникации

Периферия

Оба DP мастера активны  
и работают параллельно

- Чтение входов:  
входа считываются только  
через активный IM
- Запись выходов:  
данные принимаются от обоих CPU,  
но только от активного IM данные  
передаются на выхода.



# Конфигурация I/O Y-Link

Обзор

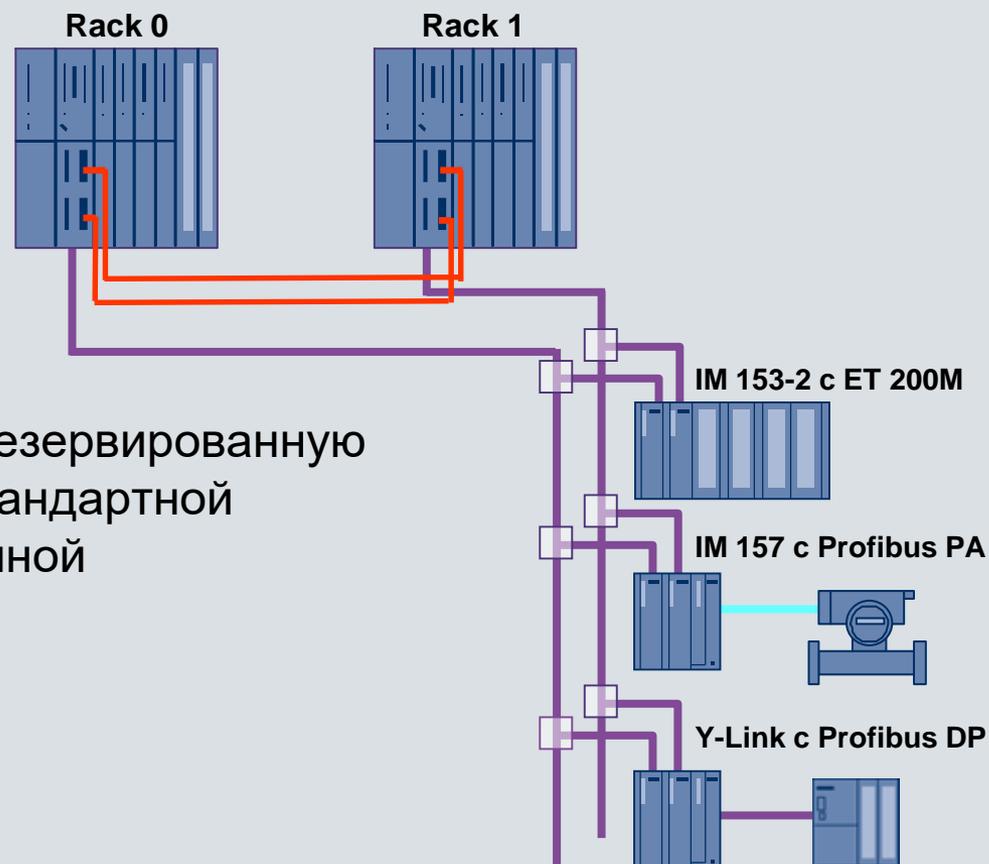
Возможности  
S7-400H CPU

Конфигурация

Коммуникации

Периферия

Y-link соединяет резервированную сеть Profibus со стандартной одноканальной шиной



# Резервированные коммуникации

## Принцип

Обзор

Возможности  
S7-400H CPU

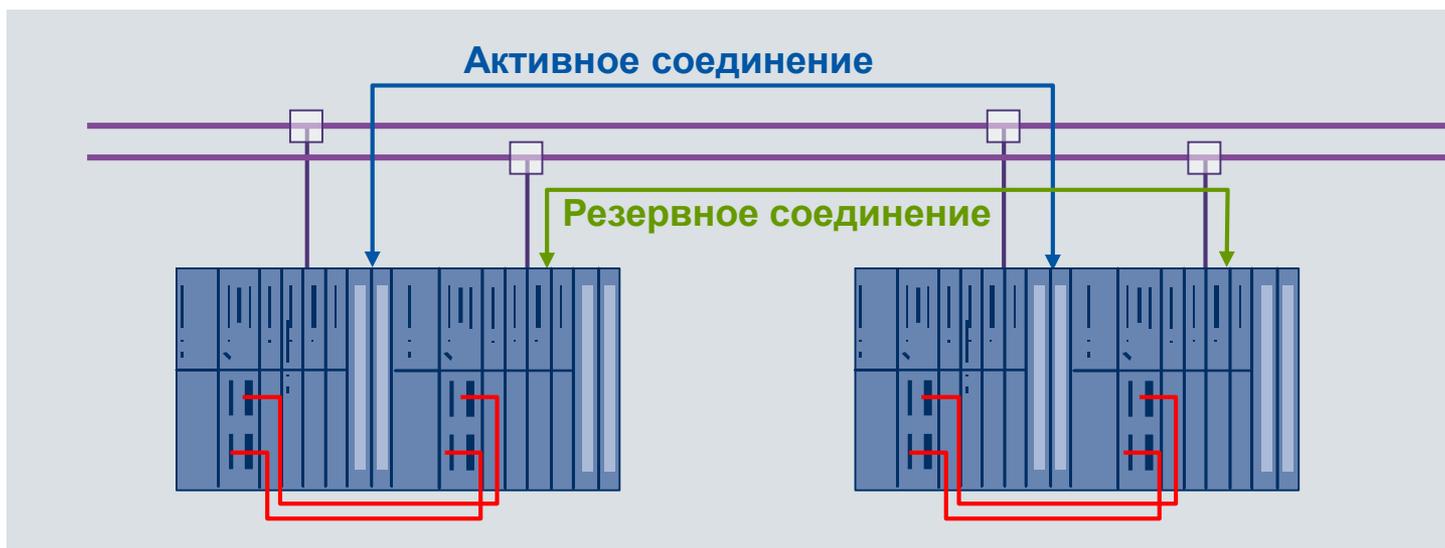
Конфигурация

Коммуникации

Периферия

Резервированные коммуникации основываются на резервных соединениях, которые используются в случае возникновения ошибки. Резервированные соединения могут быть созданы между H-CPU и:

- Другими H-CPU (одно или двухканальные)
- HMI PCs (требуется софт S7-redconnect)



# Резервированные коммуникации

## Конфигурация с резервированной сетью Ethernet(1)

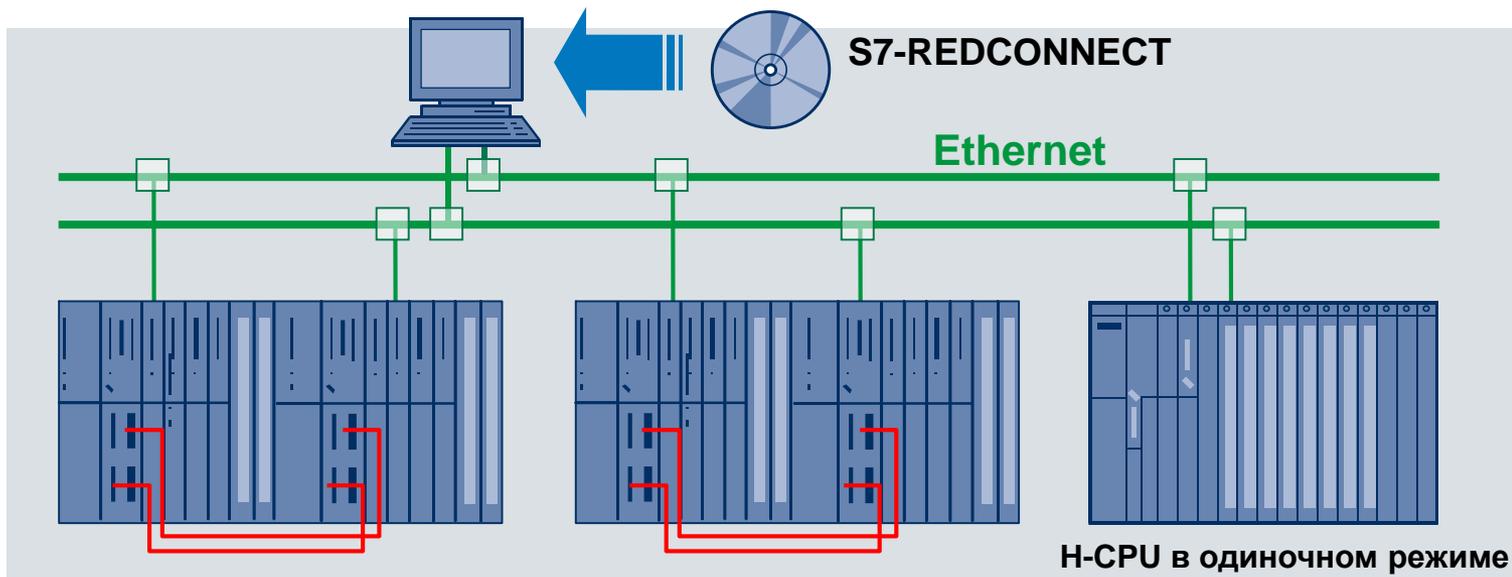
Обзор

Возможности  
S7-400H CPU

Конфигурация

Коммуникации

Периферия



Эквивалентная диаграмма:



# Резервированные коммуникации

## Конфигурация с резервированной сетью Ethernet(2)

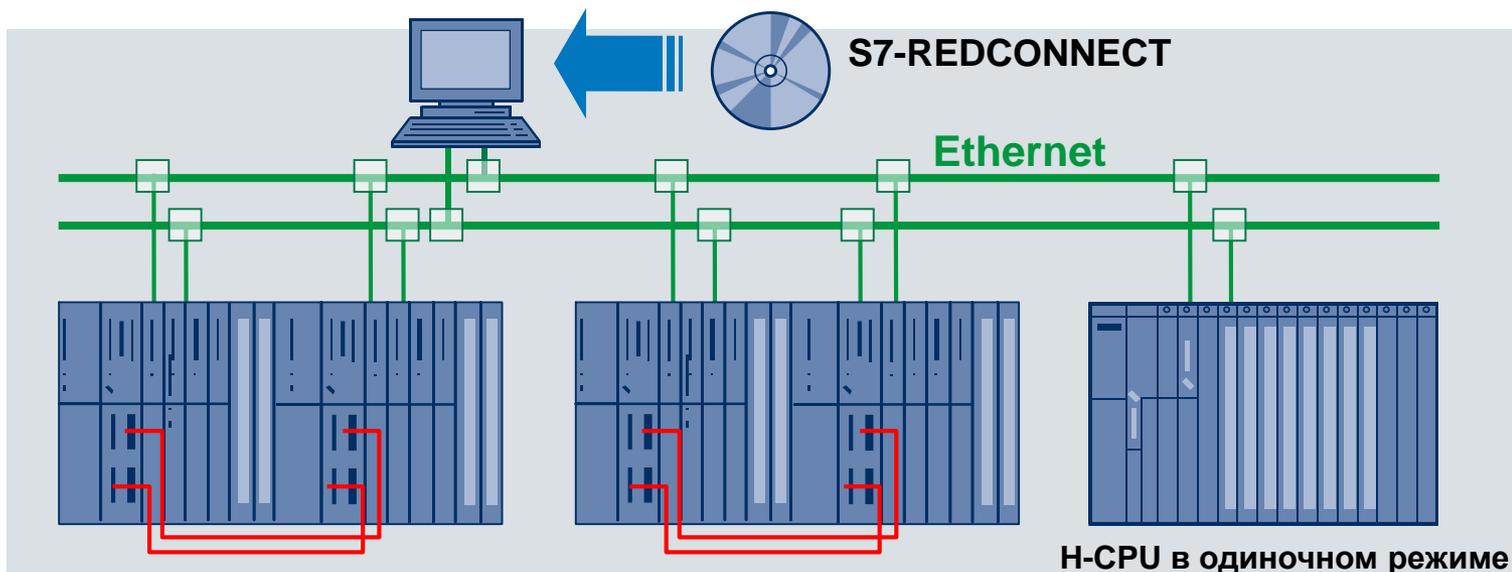
Обзор

Возможности  
S7-400H CPU

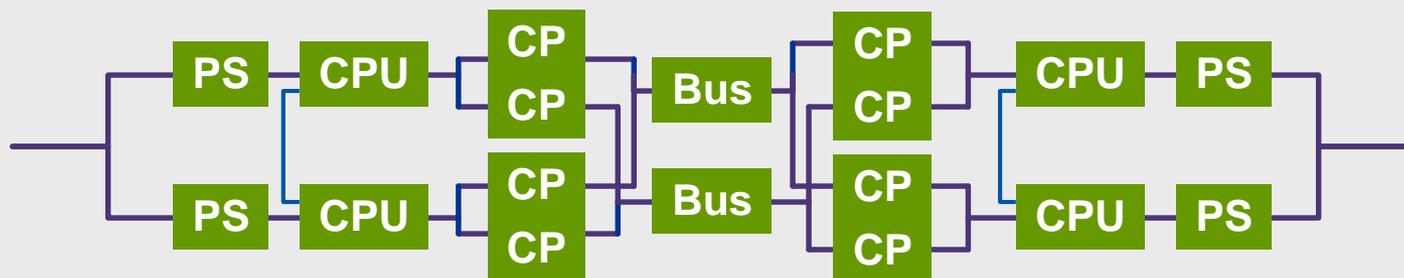
Конфигурация

Коммуникации

Периферия



Эквивалентная диаграмма:



# Резервированные коммуникации Конфигурация с кольцевой сетью Ethernet

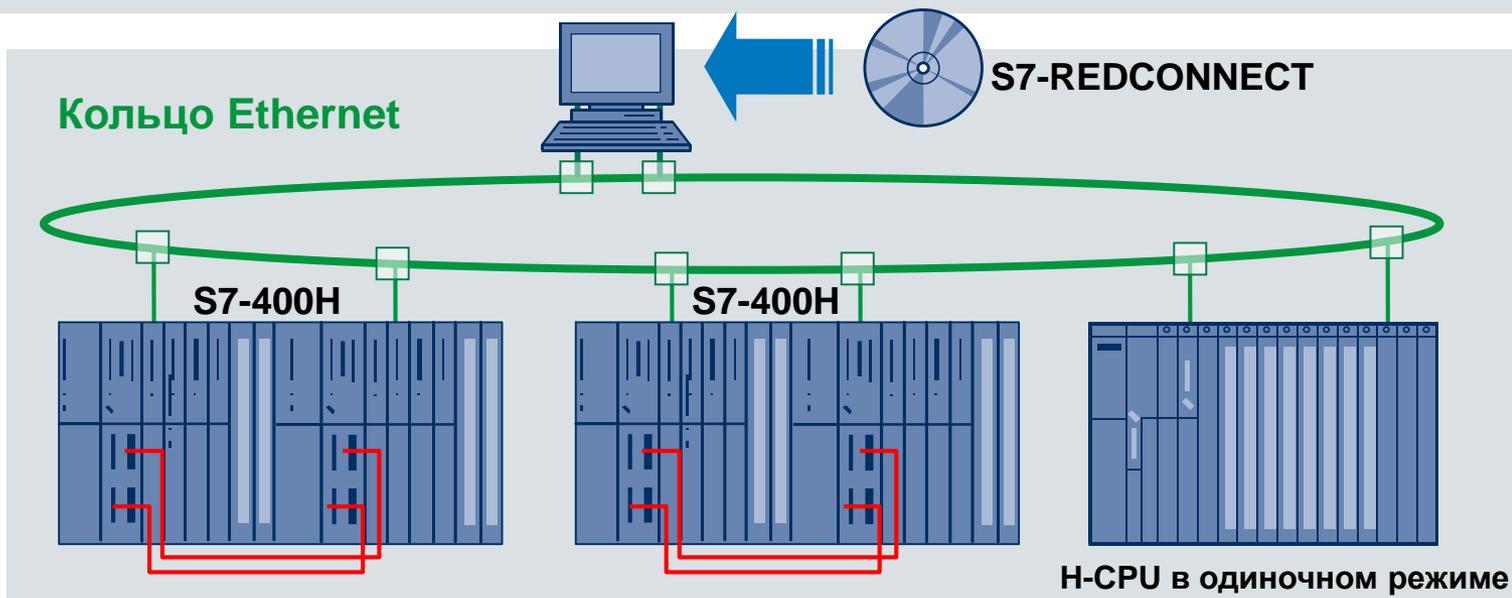
Обзор

Возможности  
S7-400H CPU

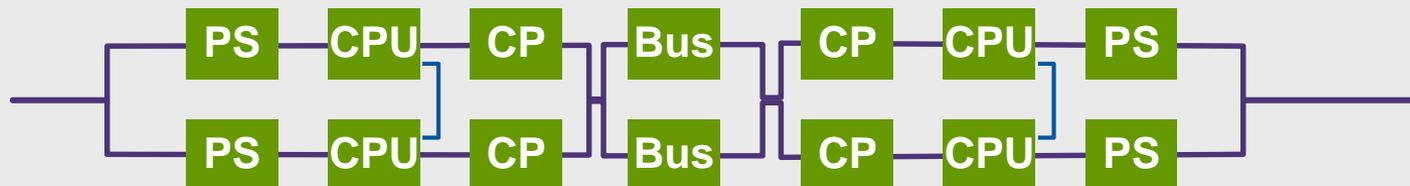
Конфигурация

Коммуникации

Периферия



Эквивалентная диаграмма:



# Резервированные каналы I/O

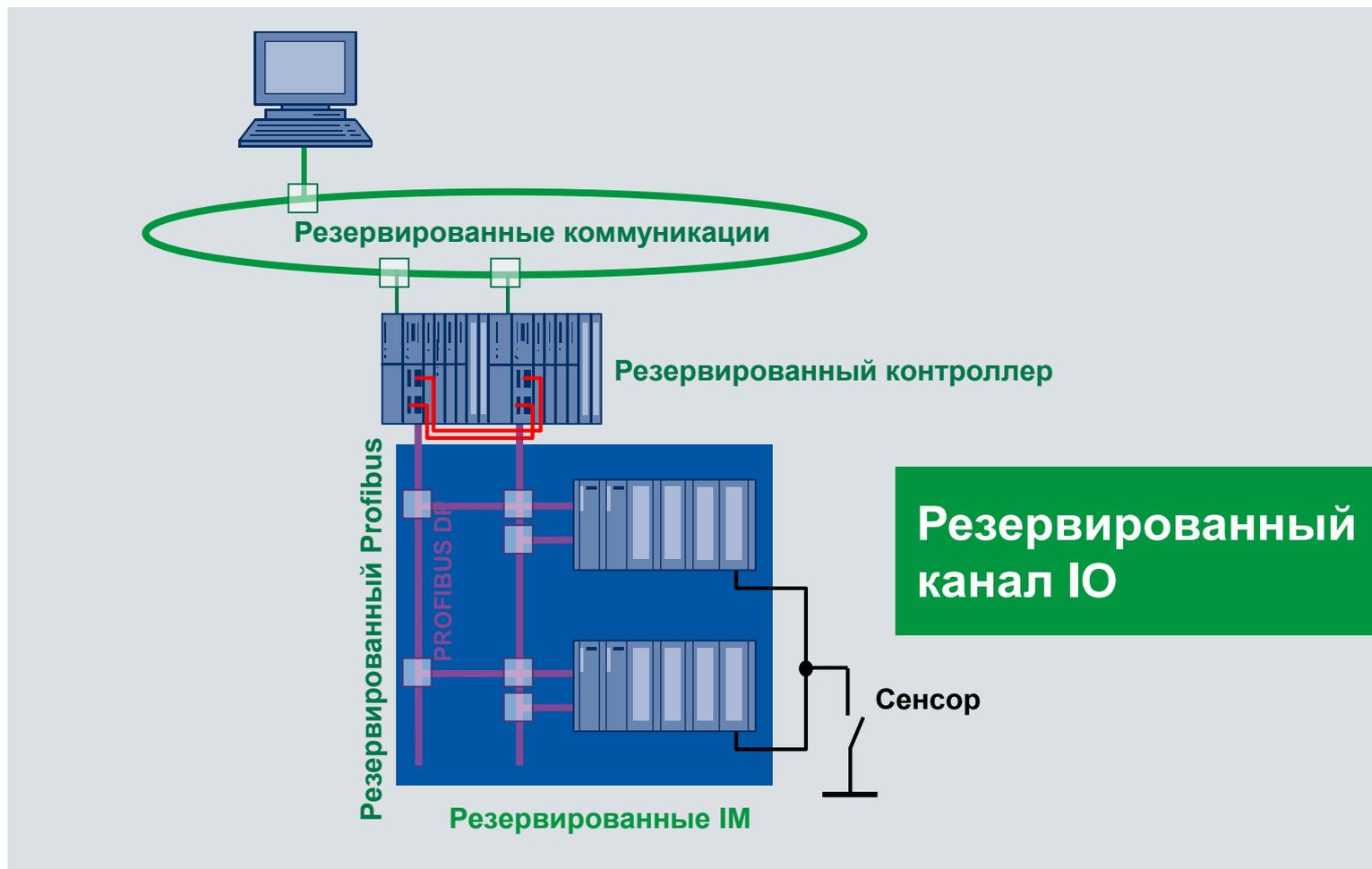
Обзор

Возможности  
S7-400H CPU

Конфигурация

Коммуникации

Периферия



# Резервированные каналы I/O

## Возможные структуры(1)

Обзор

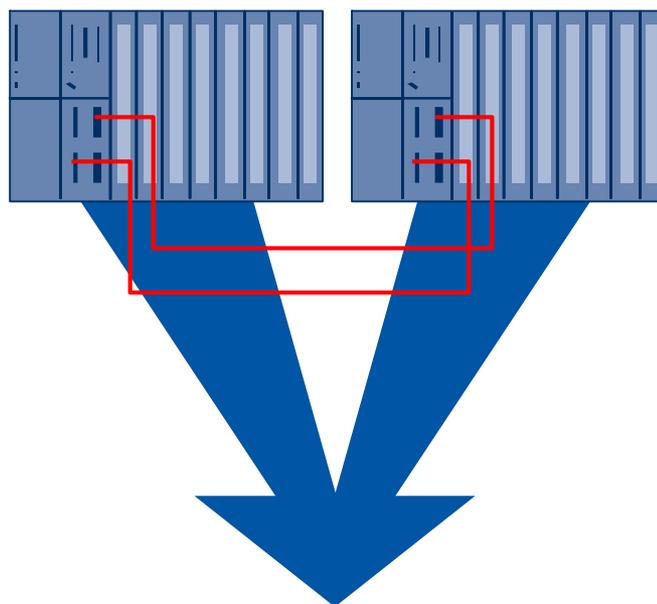
Возможности  
S7-400H CPU

Конфигурация

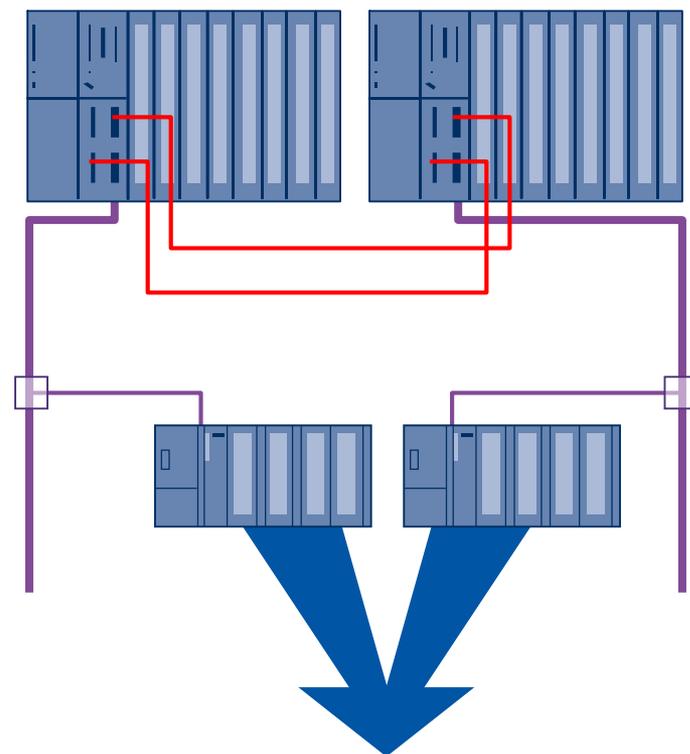
Коммуникации

Периферия

### Центральные модули I/O



### Удаленные модули I/O



# Резервированные I/O

## Подключение цифровых входов

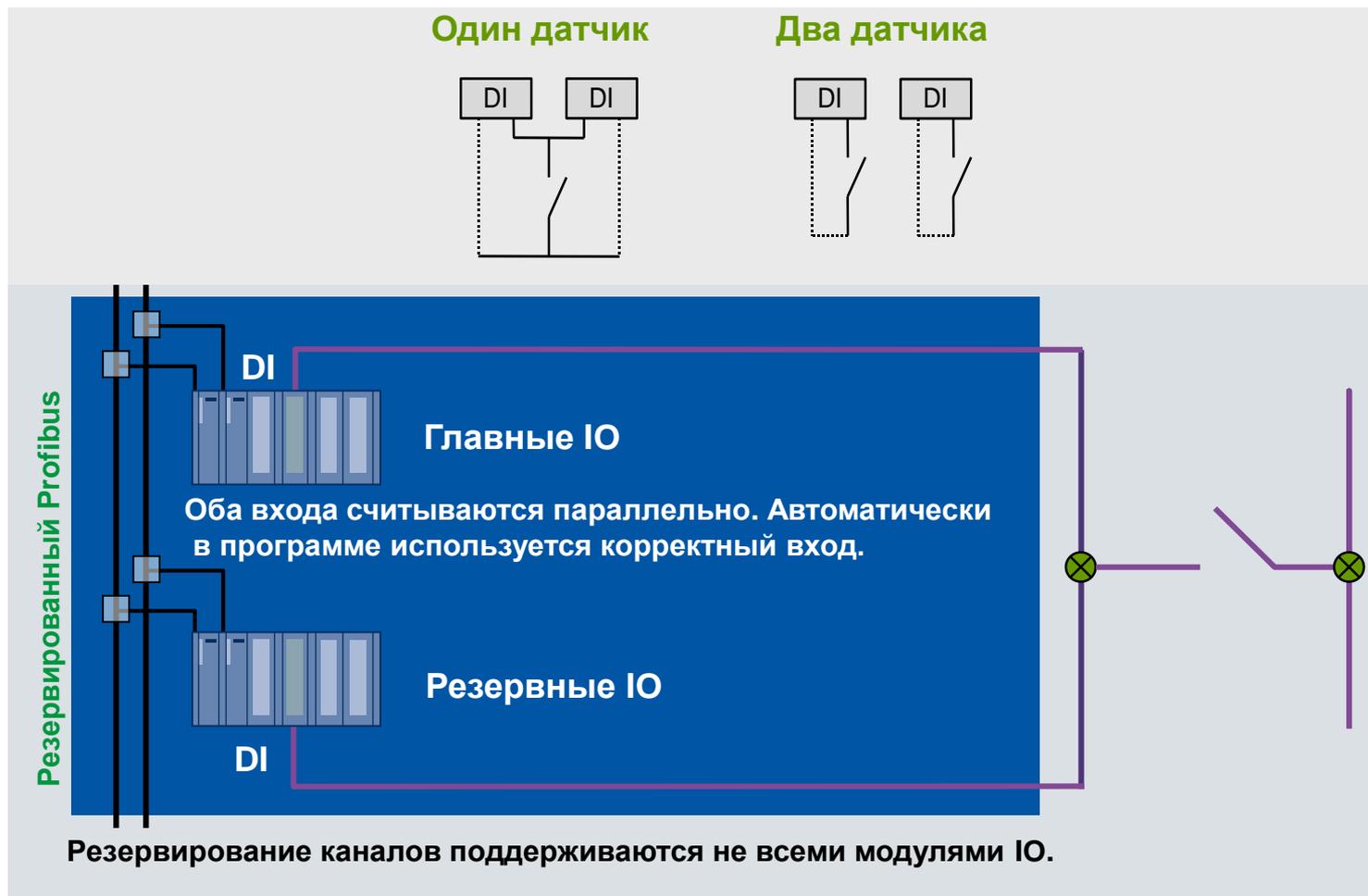
Обзор

Возможности  
S7-400H CPU

Конфигурация

Коммуникации

Периферия



# Резервированные I/O

## Подключение аналоговых входов

Обзор

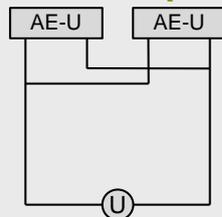
Возможности  
S7-400H CPU

Конфигурация

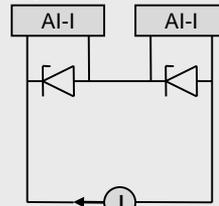
Коммуникации

Периферия

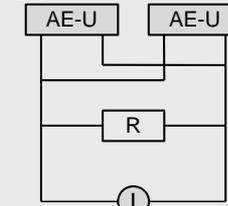
Датчик напряжения



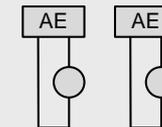
Датчик тока



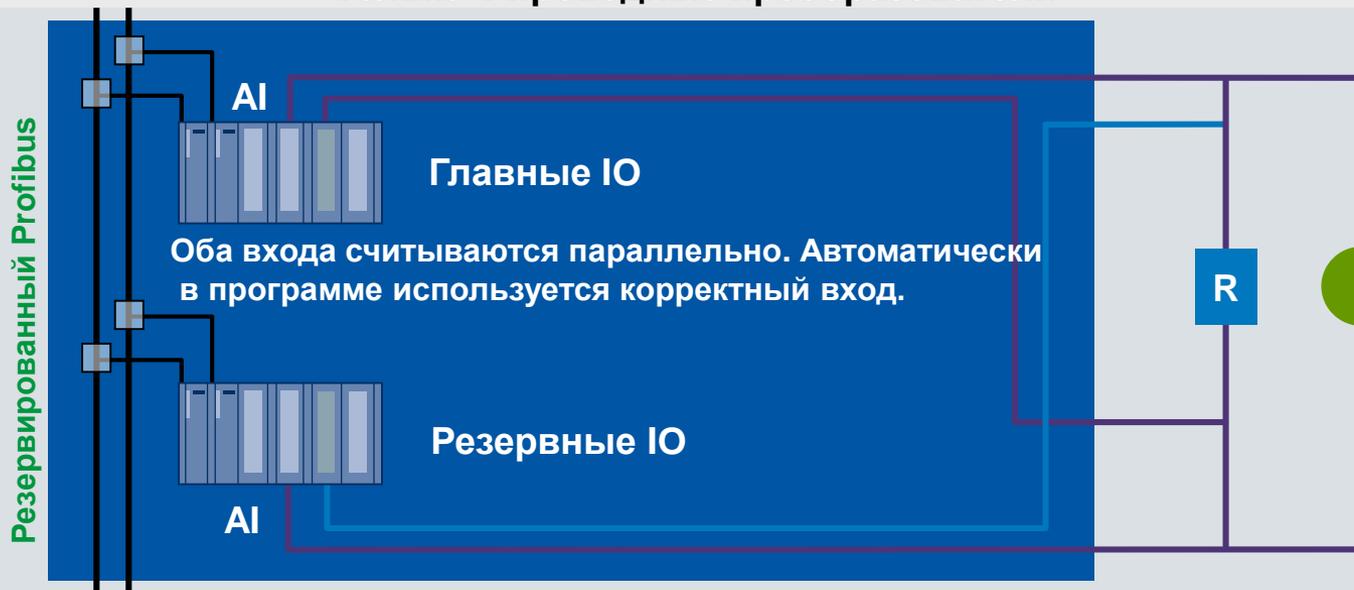
Датчик тока



Два датчика



Только 4-проводные преобразователи



# Резервированные I/O

## Подключение цифровых выходов

Обзор

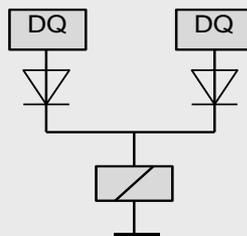
Возможности  
S7-400H CPU

Конфигурация

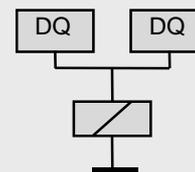
Коммуникации

Периферия

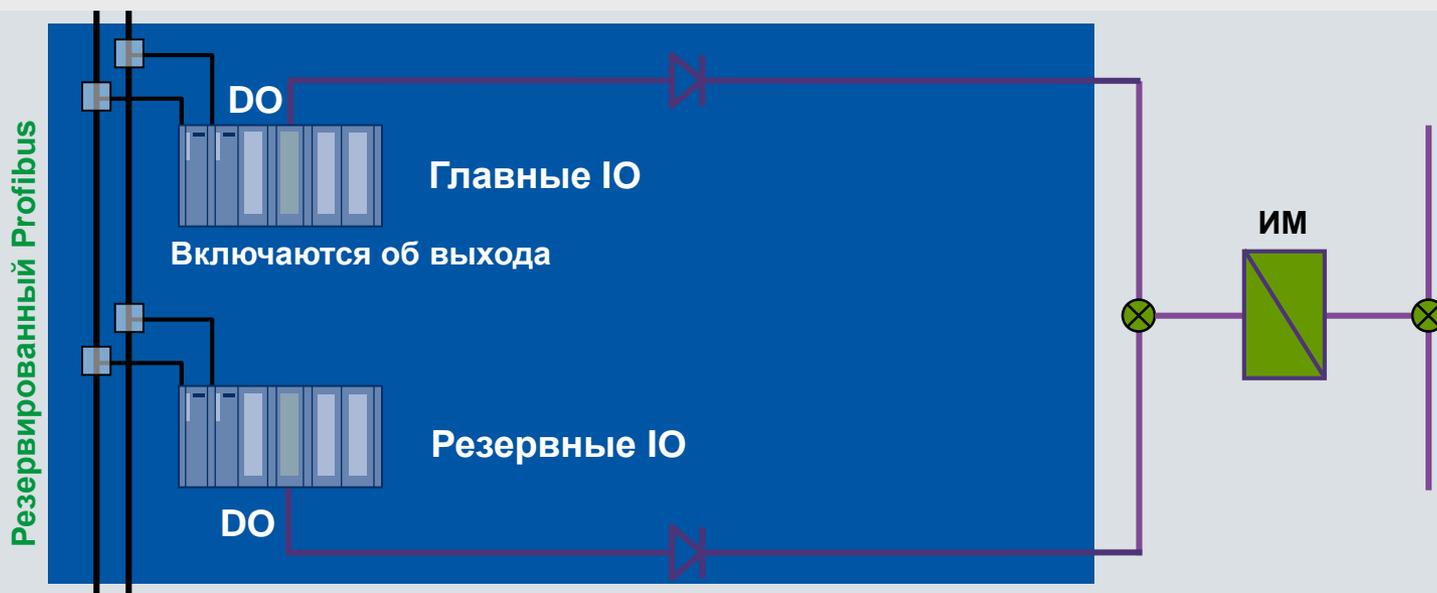
С диодами\*



Без диодов\*



\* Зависит от модуля



# Резервированные I/O

## Подключение аналоговых выходов

Обзор

Возможности  
S7-400H CPU

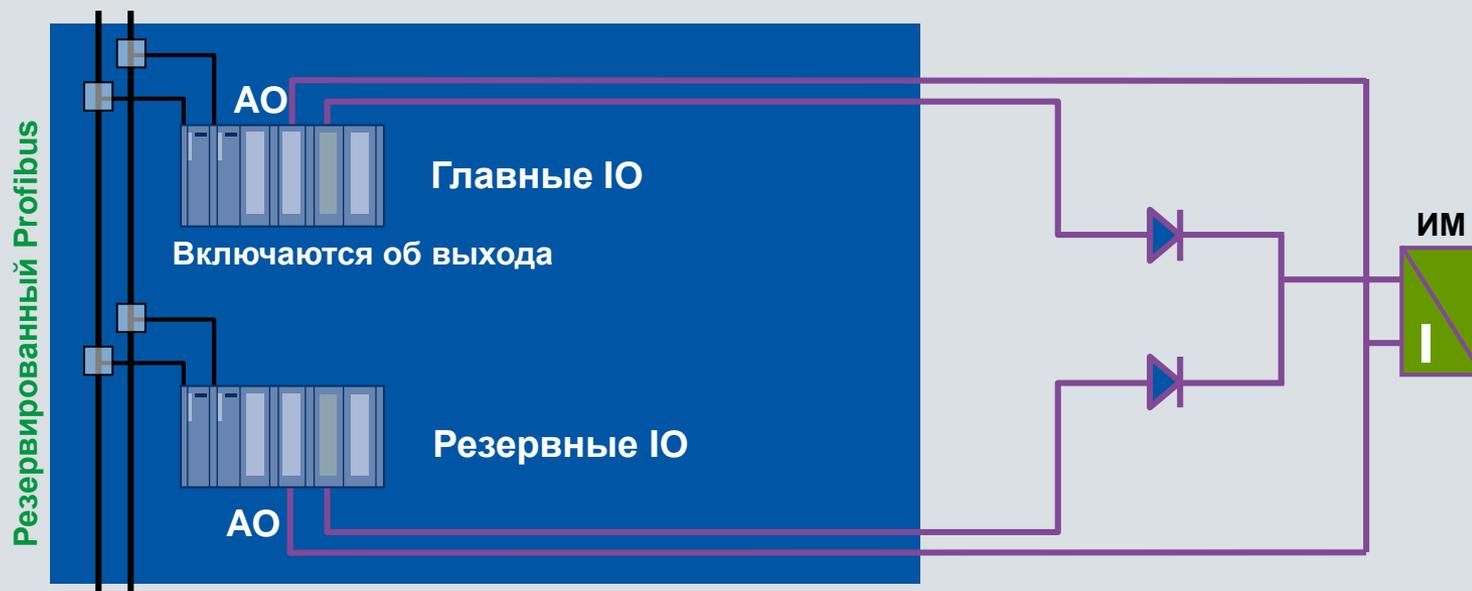
Конфигурация

Коммуникации

Периферия

Каждый выход выдает половину значения.

Когда возникает ошибка на одном из модулей, исправный выход выдает полное значение выходной величины.



# Резервированные I/O

## Интеграция в программу пользователя

Обзор

Возможности  
S7-400H CPU

Конфигурация

Коммуникации

Периферия

В программу пользователя добавляются блоки из встроенной библиотеки Step7 "Functional I/O Redundancy"

Резервированные каналы доступны в программе так же как и обычные одиночные каналы

- Программа должна обращаться к младшему адресу.

Методика программирования:

- Входа считываются с помощью блоков FB RED\_IN
- Пользователь записывает входа из программы в младший адрес.  
FB RED\_OUT автоматически копирует значение из младшего адреса в старший.