

# **Програмне забезпечення мікропроцесорних систем**

## Лекція 10

Обзор периферийных устройств,  
дополняющих линейку ПЛК ОВЕН

# Вопросы лекции

- Конвертеры интерфейсов
- Модули ввода/вывода
- Операторские панели

# Последовательные интерфейсы...

- Интерфейс стандарта RS-232C предназначен для связи двух устройств (соединение «точка-точка»)
  - используется для соединения внешнего оборудования и ПК
  - передача данных осуществляется с помощью «несимметричного» сигнала по двум линиям – TxD и RxD, а амплитуда сигнала измеряется относительно линии GND («нуля»)
    - несимметричность сигнала обуславливает низкую помехозащищенность данного интерфейса, особенно при промышленных помехах
    - наличие линий приема (RxD) и передачи (TxD) данных позволяет поддерживать полнодуплексную передачу информации,
- Устройства для связи по интерфейсу RS-232 обычно соединяются кабелем с 9-контактными или 25-контактными разъемами (DB9, DB25 и др.)

# Последовательные интерфейсы...

- RS-485 - высокоскоростной и помехоустойчивый интерфейс для пром. сетей
  - параллельное подключение многих устройств к одной физической линии
  - данные передаются с помощью «симметричного» (дифференциального) сигнала по двум линиям (А и В)
- макс. длина линии связи между крайними устройствами может составлять до 1200 м (и более с использованием повторителей)
  - при длине линии связи более 100 м в макс. удаленных друг от друга точках сети рекомендуется устанавливать оконечные согласующие резисторы номиналом от 100 до 250 Ом для компенсации волнового сопротивления кабеля и минимизации амплитуды отраженного сигнала
- количество приборов в сети не должно превышать 32 (без использования повторителя)

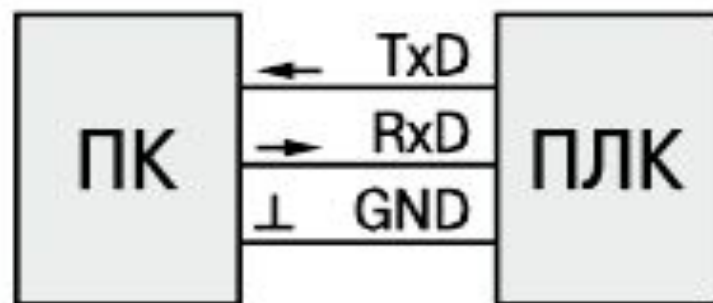
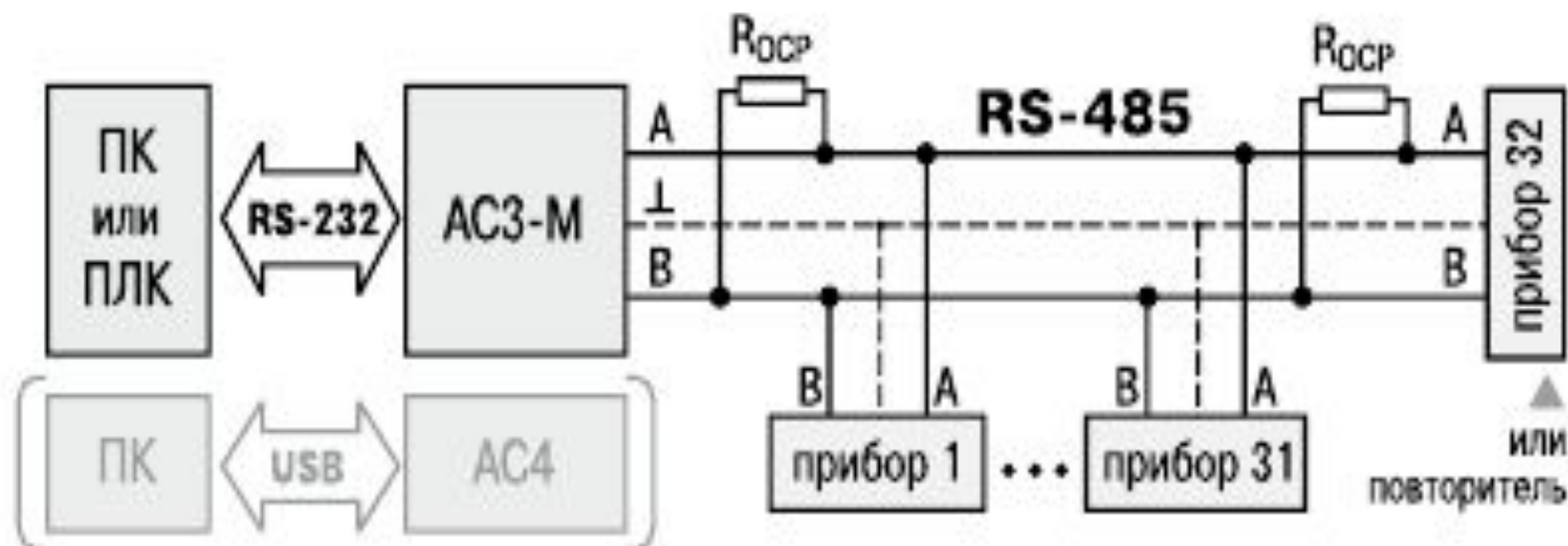
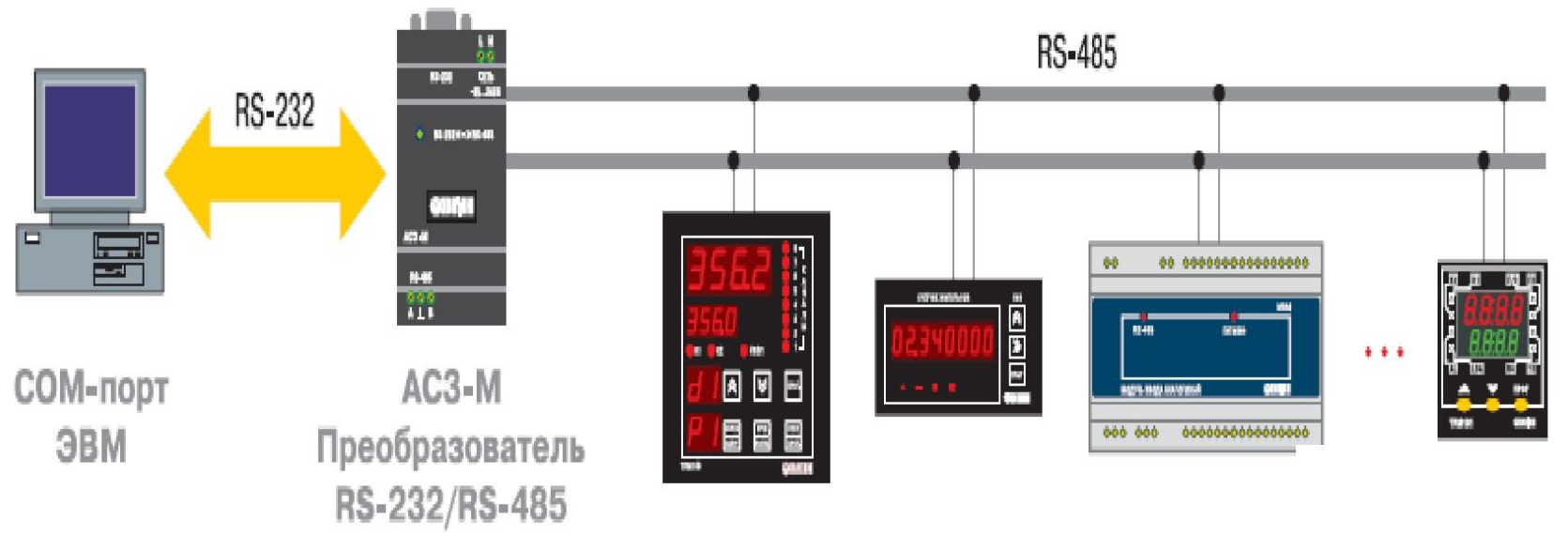
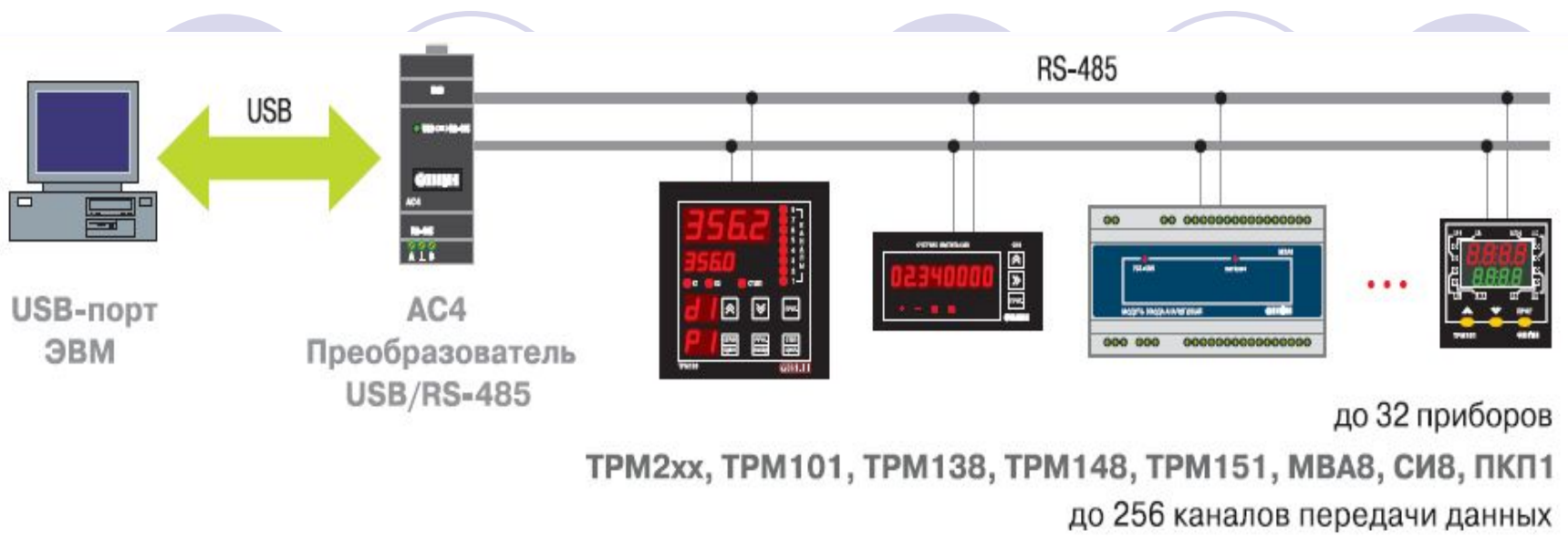


Схема подключения контроллера к ПК по интерфейсу RS-232

Интерфейс RS-232 имеют контроллеры ОВЕН ПЛК и панели оператора, другие приборы ОВЕН могут быть подключены по RS-232 к ПК через преобразователь ОВЕН АС3-М или АС2.

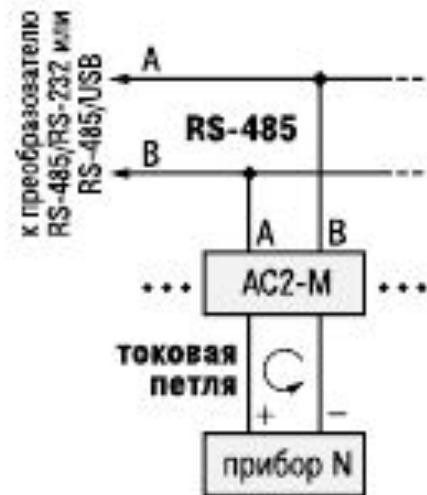


Типовая схема промышленной сети, построенной на базе интерфейса RS-485



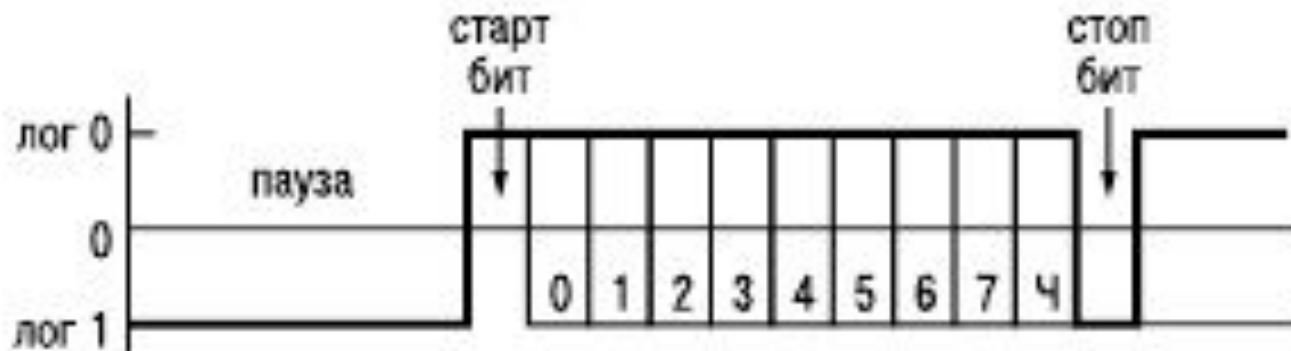
# «Токовая петля»

- разновидность интерфейса RS-232 для связи двух приборов (соединение «точка-точка»)
  - информация передается не напряжением, а током по двухпроводной линии, что обеспечивает высокий уровень помехозащищенности
  - позволяет передавать данные на расстояния до 1000 м со скоростью до 19,2 кбит/с
- из-за наличия одной линии связи обеспечивается полудуплексная передача данных



# Основные характеристики...

- интерфейсы RS-485, RS-232, «токовая петля» поддерживают асинхронный режим передачи
- данные посылаются побайтно
  - старт/бит, биты данных, бит четности, стоп/бит
- асинхронный режим имеет ряд стандартных скоростей обмена
  - 50, 75, 110, 150, 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200 бит/с
  - количество бит данных может составлять 5, 6, 7 или 8





# Протоколы...

- используют технологию ведущий (master) – подчиненный или ведомый (slave)
  - только одно устройство (ведущий) может инициировать передачу, т. е. сделать запрос
  - другие устройства (подчиненные) передают ведущему запрашиваемые данные или производят запрашиваемые действия
- мастером сети может быть ПК, программируемый контроллер или прибор, который способен выполнять эту функцию

# Протоколы...

- Протокол Modbus (ASCII, RTU)
  - стандартный открытый протокол
    - использует для передачи данных линии связи RS-485, RS-422, RS-232, а так же сети TCP/IP
  - удобен для обмена оперативными параметрами
- DCON – открытый протокол обмена по сети RS-485
- Протокол OVEN разработан для описания процесса обмена информацией приборов OVEN между собой и с ПК в сети RS-485

# Назначение модулей...

- Модули могут применяться
  - для увеличения числа входов/выходов ПЛК
  - для удаленного ввода/вывода сигналов при подключении к SCADA-системам и другому ПО
  - для приема/передачи данных через радиомодемы или сети GSM
  - для передачи данных на панели оператора
  - для работы с любым оборудованием, поддерживающим интерфейс RS-485 и протоколы обмена ModBus-RTU/ ASCII, DCON, OVEN

# Дополнительные функции...

- Генерация ШИМ сигналов на дискретных выходах
- Автоматический перевод ИМ в аварийный режим
- Счетчики импульсов для дискретных входов
- Диагностика состояния подключенных аналоговых датчиков
- Диагностика обрыва интерфейсной линии
- Дополнительная логика работы дискретных входов/выходов (интеллектуальные модули)
- Функция автоопределения протокола обмена

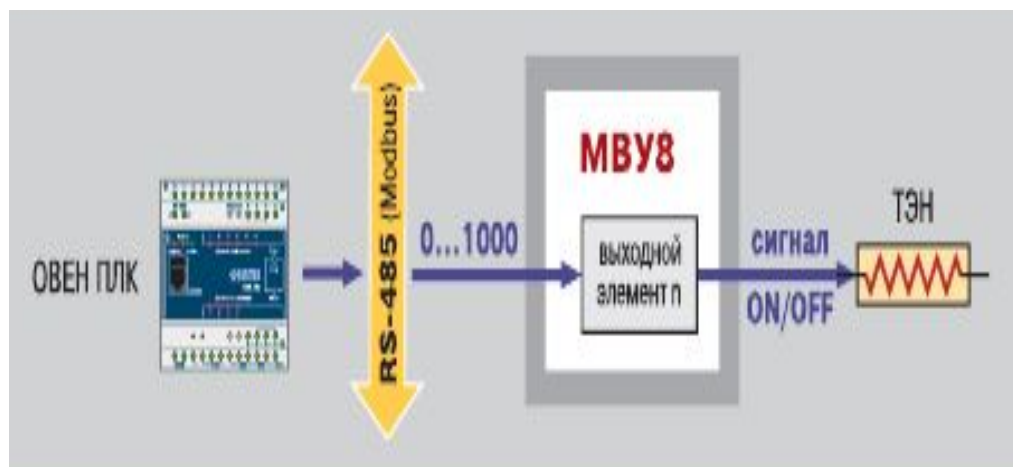
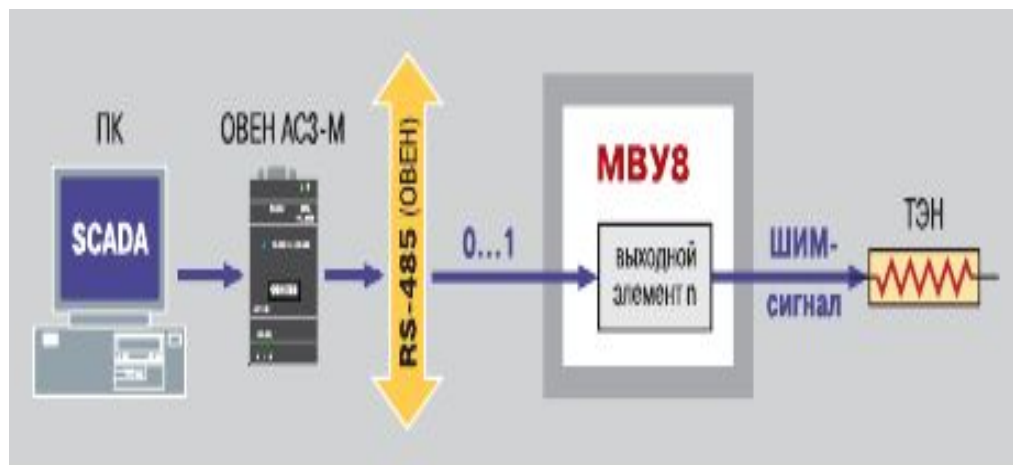
# Модуль вывода управляющи

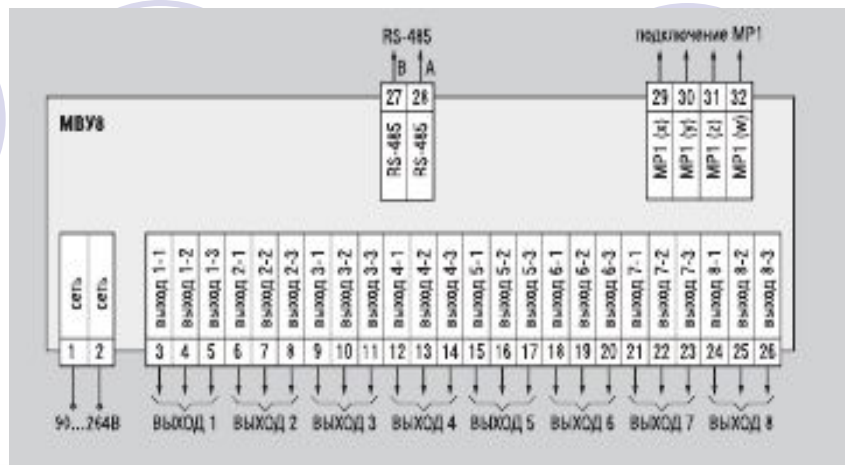


- 8 каналов управления ИМ для распределенных систем в сети RS-485 (протоколы ОВЕН, Modbus, DCON)
  - 2-позиционными (ТЭНы, двигатели, клапаны);
  - 3-позиционными (задвижки, краны), как с датчиком положения, так и без него
  - ИМ с аналоговым управлением.
- 8 встроенных выходных элементов с возможностью расширения до 16 путем подключения 8-канального модуля дискретных выходных элементов ОВЕН МР1
- непосредственное управление ИМ по сигналу SCADA-системы (ШИМ с высокой точностью, ON/OFF).
- генерация ШИМ-сигнала заданной скважности (или аналогового сигнала) по расчетной мощности, полученной из сети RS-485 от ПИД-регулятора или его модели в SCADA-системе
- Управление сложными системами ИМ, например
  - системой «нагреватель – холодильник»
  - группой ТЭНов
  - системами дискретной сигнализации
- Контроль нахождения в заданных пределах значения физической величины, поступающей из сети RS-485
- Автоматический перевод ИМ в аварийный режим работы при нарушении сетевого обмена
- Бесплатная программа «Конфигуратор МВУ8»
  - конфигурирование прибора на ПК
  - регистрация состояния выходных элементов (скважности ШИМ или вых.тока/напряжения)

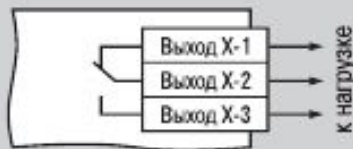
# Схемы подключения...

- непосредственное управление ИМ по сигналу SCADA-системы
- непосредственное управление ИМ по сигналу контроллера ОВЕН ПЛК





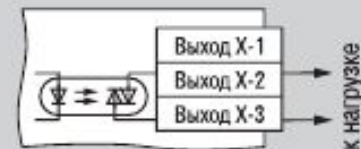
### Схемы подключения выходных элементов



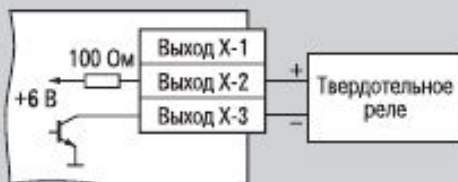
**Выходной элемент типа P**  
(э/м реле)



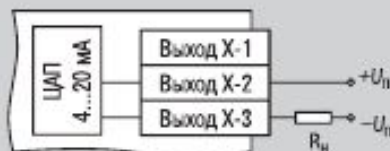
**Выходной элемент типа K**  
(транзисторная оптопара)



**Выходной элемент типа C**  
(симисторная оптопара)



**Выходной элемент типа T**  
(для управления твердотельным реле)



**Выходной элемент типа И**  
(ЦАП 4...20 мА)



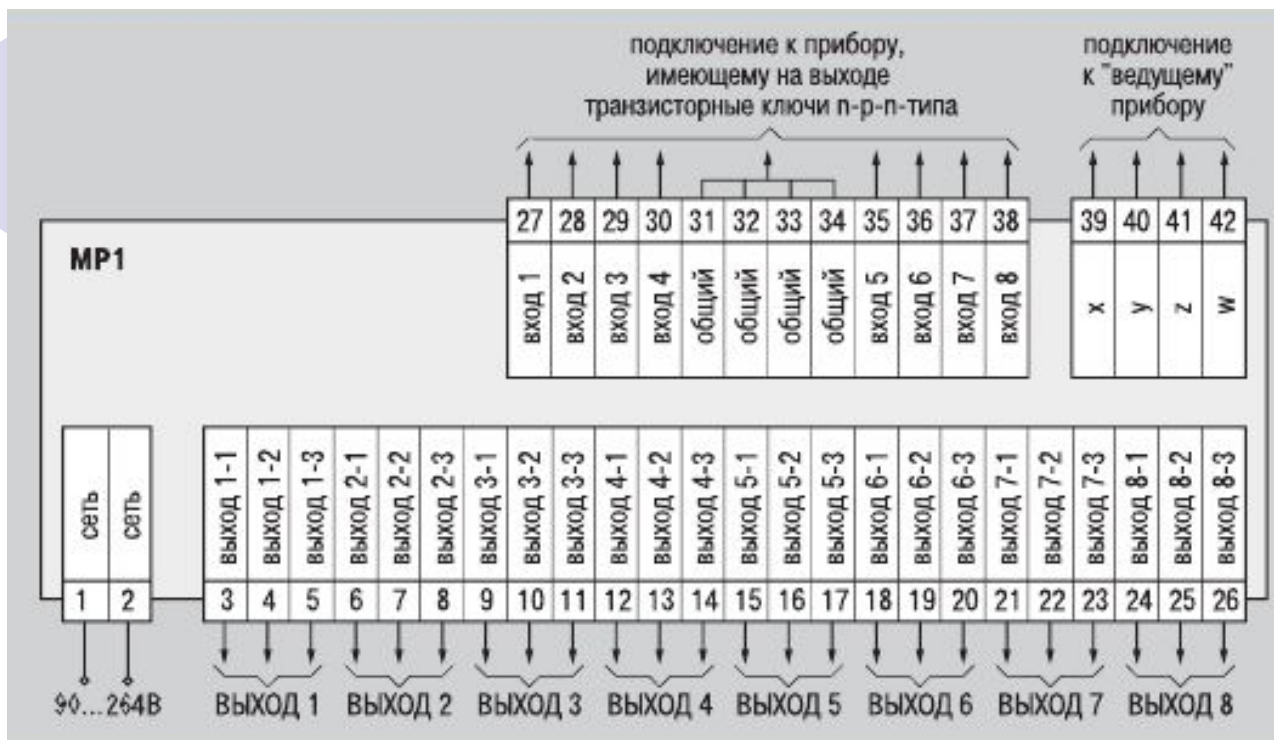
**Выходной элемент типа Y**  
(ЦАП 0...10 В)

# Модуль расширения вых. элементов

- 8 дополнительных каналов дискретных выходных элементов для приборов ОВЕН
  - увеличение количества вых. элементов приборов ОВЕН МВУ8, ТРМ133М, ПЛК63
- использование в качестве блока силовых выходных элементов для приборов, имеющих на выходе транзисторные ключи n-p-n-типа
- 8 дискретных выходных элементов в различных комбинациях
  - э/м реле 8 А 220 В
  - транзисторные оптопары 400 мА 60 В
  - симисторные оптопары 0,5 А 250 В
  - для управления твердотельным реле 4...6 В 50 мА



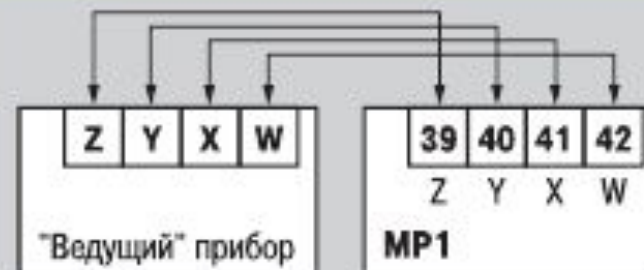




**Схема подключения транзисторного ключа или коммутирующего устройства ко входу MP1**



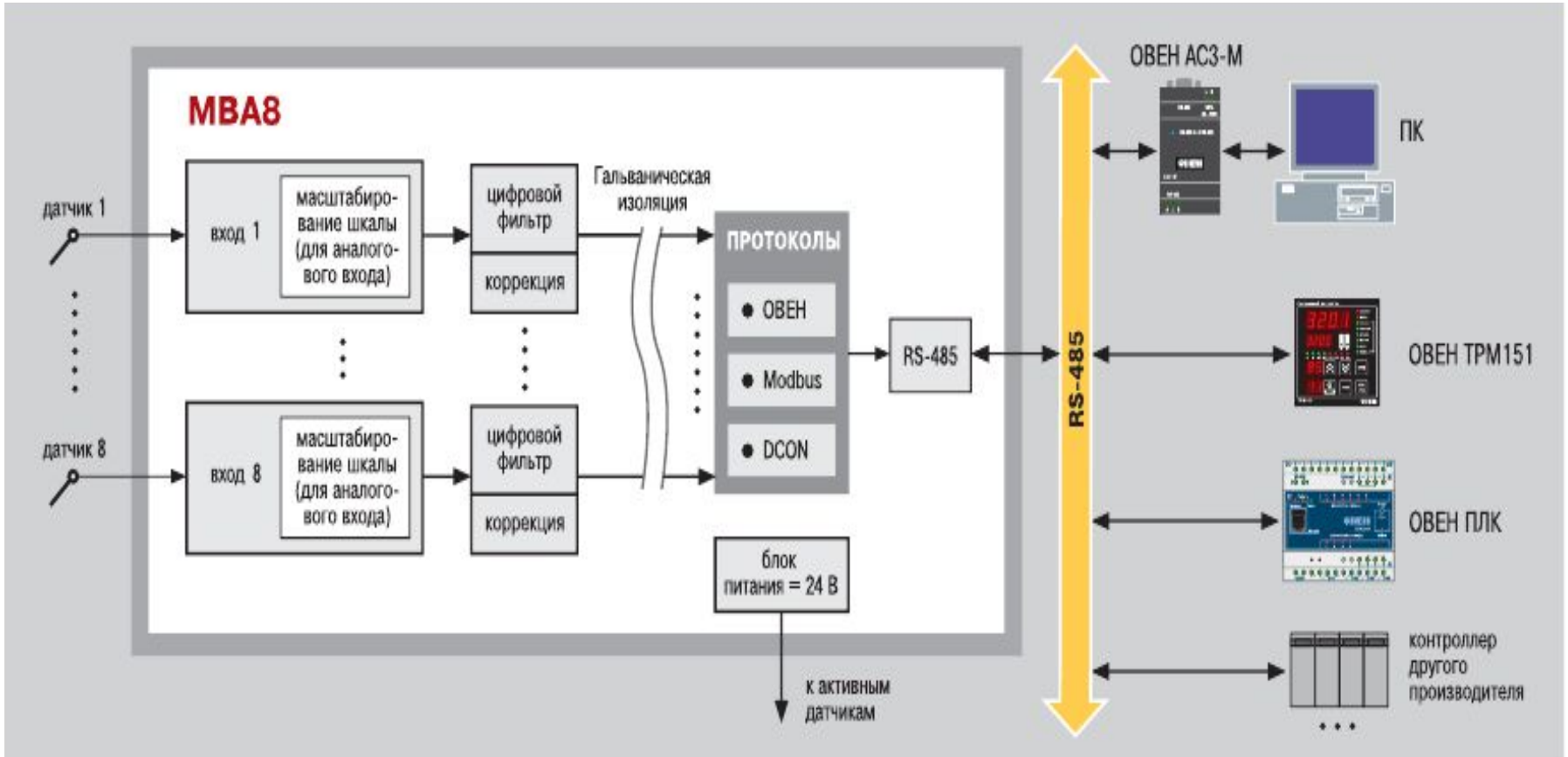
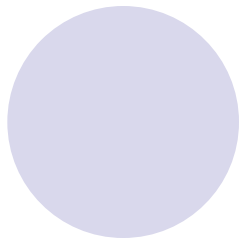
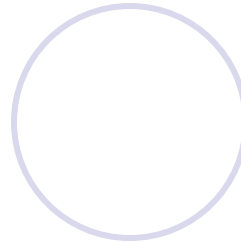
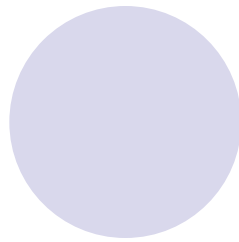
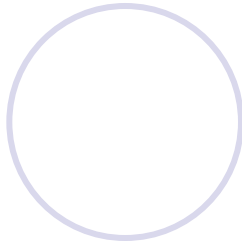
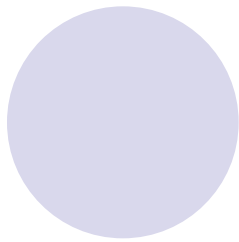
**Схема подключения MP1 к «ведущему» прибору**

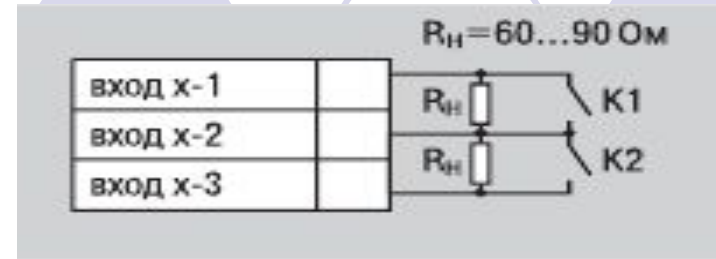
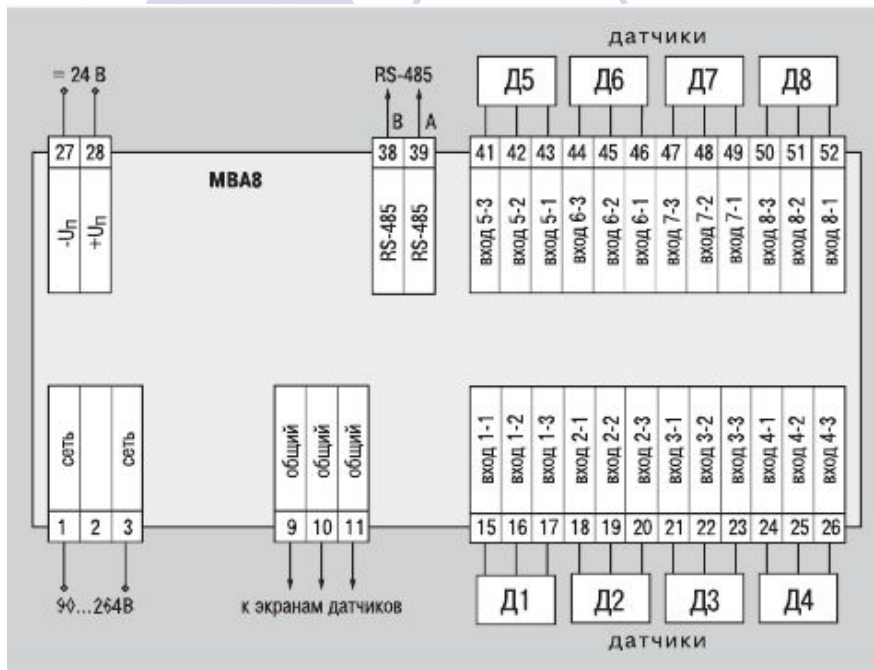


# Модуль ввода аналоговый

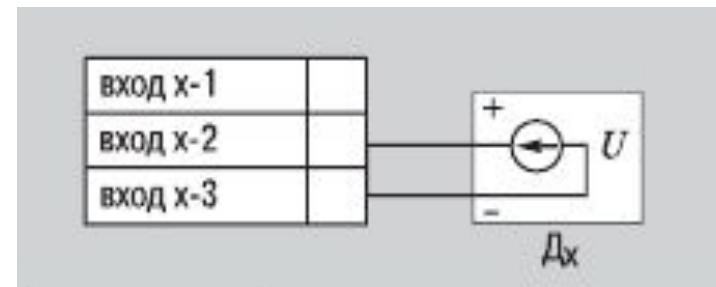
- измерительный модуль для распределенных систем управления в сети RS-485
  - 8 универсальных каналов для подключение широкого спектра датчиков температуры, давления, влажности, расхода, уровня и других физических величин
  - Цифровая фильтрация и коррекция входных сигналов, масштабирование показаний датчиков с унифицированным выходным сигналом (активных датчиков)
  - Передача измеренных значений по интерфейсу RS-485
  - Поддержка распространенных протоколов Modbus (ASCII, RTU), DCON, OVEN.
  - Бесплатная программа «Конфигуратор МВА8»:
    - – конфигурирование прибора на ПК
    - – регистрация текущих измерений



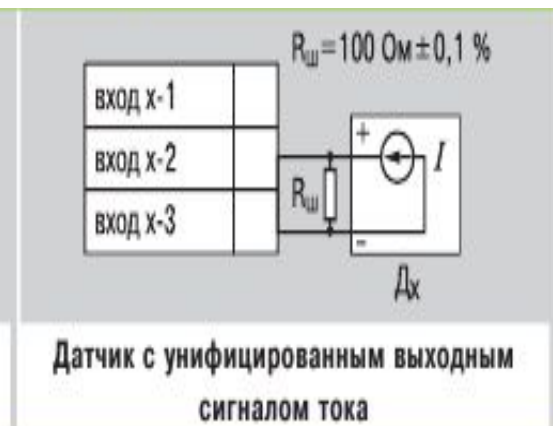
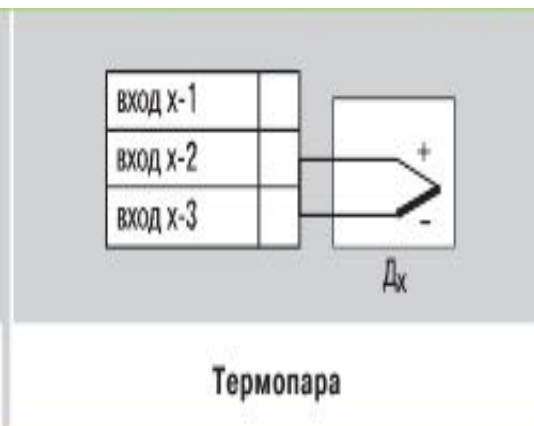
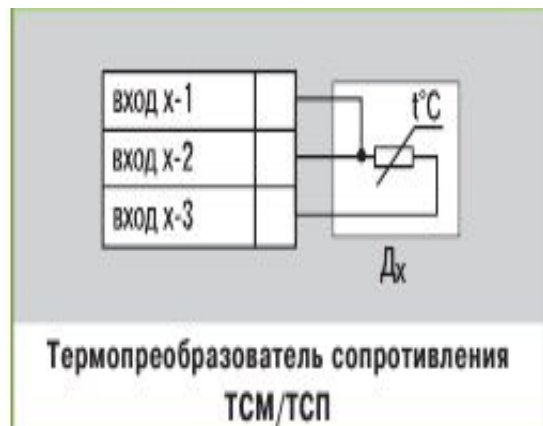




Устройство с «сухим» контактом



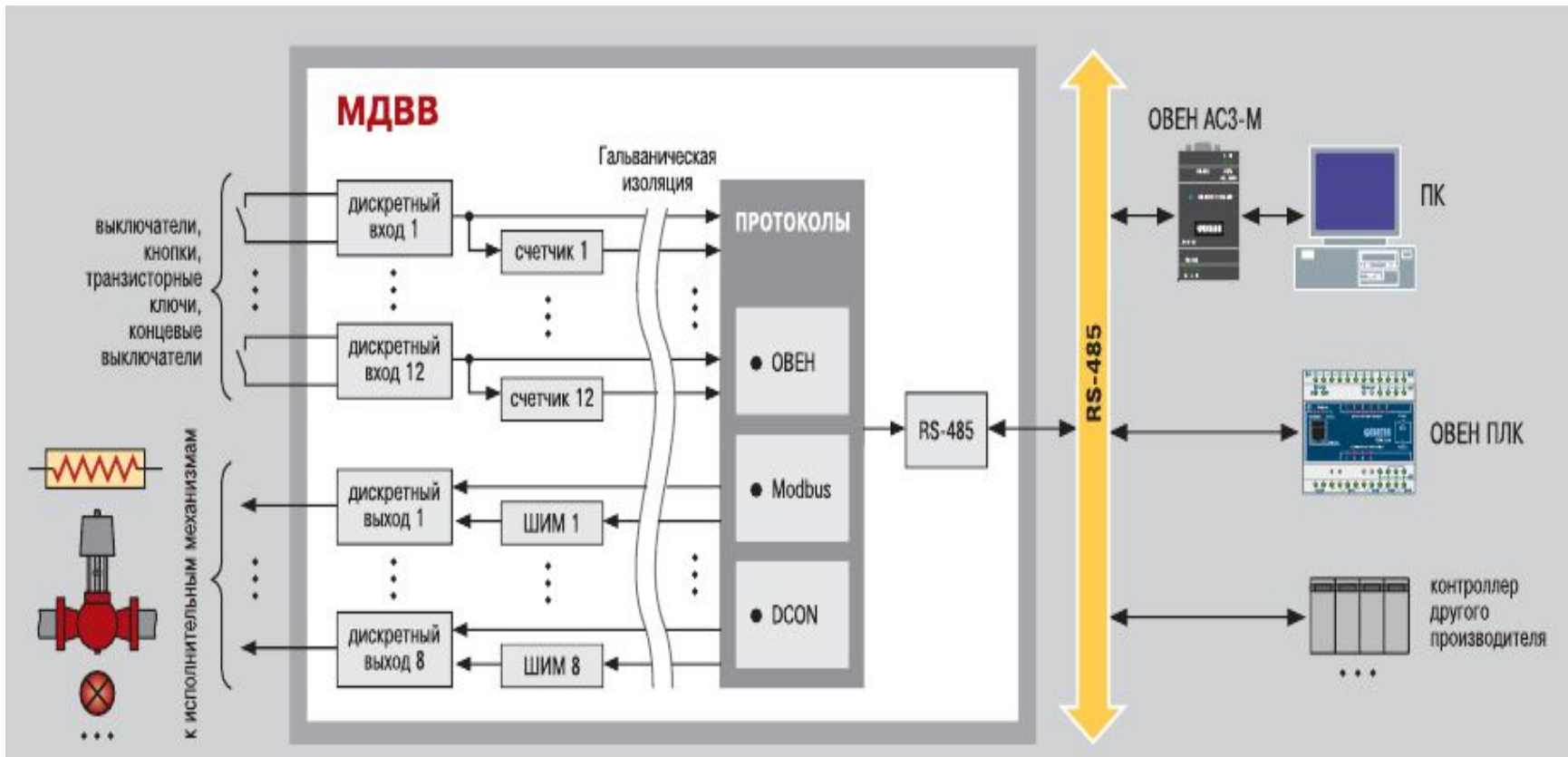
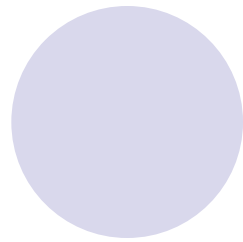
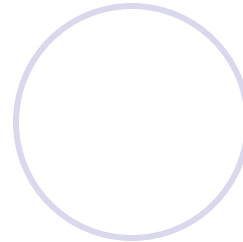
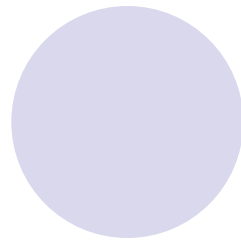
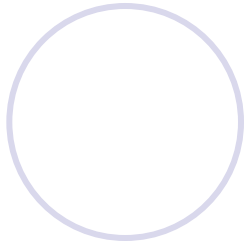
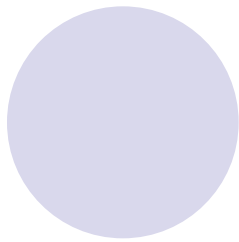
Датчик с унифицированным выходным сигналом напряжения



# Модуль дискретного ввода/вывода

- 12 дискретных входов для подключения контактных датчиков и транзисторных ключей n-p-n-типа
  - возможность использования любого дискретного входа в режиме счетчика (максимальная частота сигнала – 1 кГц)
- 8 встроенных дискретных выходных элементов в различных комбинациях
  - э/м реле 8 А 220 В
  - оптоэлектронный ключ 400 мА 60 В
  - оптосимистор 0,5 А 300 В
  - для управления твердотельным реле
    - возможность генерации ШИМ-сигнала любым из выходов
- Автоматический перевод исполнительного механизма в аварийный режим работы при нарушении сетевого обмена
- Бесплатная программа «Конфигуратор МДВВ»:
  - конфигурирование прибора на ПК;
  - регистрация состояния дискретных входов и выходных элементов (скважности ШИМ)





# ПО конфигуратор Mx110

- Настройка любого модуля производится с помощью единой для всей линейки программы-конфигуратора
  - простой и удобный интерфейс пользователя
  - возможность проверки работы модуля непосредственно из конфигуратора делают настройку простой и быстрой
    - при этом вы можете многократно использовать однажды созданную и сохраненную конфигурацию Mx110

# Линейка модулей Mx110 в новых корпусах

- = **Компактный корпус** на DIN-рейку (63x110x73 мм)
- = **Расширенный климатический диапазон** от -10 до +55
- = **Гальванически развязанный** интерфейс RS-485
- = **Протоколы** OBCN, Modbus RTU/ASCII, DCON
- = **Съемные клеммы**
- = **Напряжение питания** ~220 В, =24 В или **универсальный источник** ~220 В/=24 В
- = **Общий configurator** для всей линейки
- = **Соответствие ГОСТ Р 51522 (МЭК 61326-1)**  
**по ЭМС** с критерием качества функционирования А





# Линейка модулей Мх110 в новых корпусах



## Модули дискретного ввода:

**МВ110-16Д** - 16 дискретных входов  
(«сухой контакт», транзисторные ключи *n-p-n* типа)

**МВ110-16ДН** – 16 дискретных входов  
(транзисторные ключи *n-p-n*, *p-n-p* типа, =24 В)

**МВ110-8ДФ** – 8 дискретных входов (~220 В),

## Модули дискретного ввода/вывода:

**МК110-8Д.4Р** – 8 дискретных входов и 4 релейных выхода

**МК110-8ДН.4Р** – 8 дискретных входов и 4 релейных  
выхода

**МК110-4ДН.4Р** – 4 дискретных входов и 4 релейных  
выхода

# Линейка модулей Mx110 в новых корпусах



- **Модули аналогового вывода:**

**МУ110-8И** – 8 аналоговых выходов 4...20 мА

**МУ110-6У** – 6 аналоговых выходов 0...10 В

- **Модули дискретного вывода:**

**МУ110-16Р(К)** – 16 релейных или транзисторных выходов

**МУ110-8Р(К)** – 8 релейных или транзисторных выходов

(гальванически развязанных)

# Линейка модулей Mx110 в новых корпусах



- **Модули аналогового ввода:**

**МВ110-2А** - 2 универсальных входа

**МВ110-8А** - 8 универсальных входов,

готовятся к выпуску

**МВ110-8АС** - 8 «скоростных» входов (до 200 Гц)

- **Специализированные модули:**

**МК110-4К.4Р** – для работы с кондуктометрическими датчиками

**МВ110-1ВИ** – для работы с сигналами взаимной индуктивности

# СМИ1. Панель оператора

- = **Одновременная работа в сети RS-485 и RS-232**
- = **Протоколы** OVEN, Modbus ASCII, Modbus RTU
- = Функция преобразователя протоколов
- = **Режимы** Master и Slave с использованием сетевых фильтров
- = **Цифровая индикация** данных, полученных из сети (4 параметра)
- = **Редактирование значений и передача** их в сеть
- = **6 дискретных входов**
- = **Питание** ~220 В или =24 В



# Основные функции

- отображение информационных параметров
- вывод информации о максимуме/минимуме контролируемой характеристики
- редактирование значений контролируемых параметров в режимах «Экран редактирования»
- защита редактируемых параметров от несанкционированного доступа
- получение и отправление в ответ на запрос по сети значений параметров отображения и редактирования и значений состояний дискретных входов по протоколам Modbus RTU/ASCII
- выполнение функций «Мастера сети» для одного интерфейсного порта, выбранного пользователем для работы по протоколам Modbus RTU/ASCII

# Экраны программы конфигуратора

**Свойства**

Настройки порта    Выбор протокола

Порт: RS-485    Порт: RS-232  
Режим работы: Master    Режим работы: Slave

Скорость обмена	9600	Скорость обмена	9600
Длина слова данных	8	Длина слова данных	8
Контроль четности	Отсутствует	Контроль четности	Отсутствует
Количество стоп-бит	1	Количество стоп-бит	1
Длина адреса	8	Длина адреса	8
Адрес прибора	16	Адрес прибора	16
Задержка ответа	10	Задержка ответа	10

**Свойства**

Порт: RS-485  
Режим: Master  
Протокол: ModBus-ASCII

Тип параметра	float
min Значения	0
max Значения	100
Положение точки	0
Имя параметра	UST1
Текущее значение	36

Получатель

Адрес	1
Номер регистра	2
Количество регистр...	2
Период опроса	00:05

**Свойства**

Порт: RS-485  
Режим: Master  
Протокол: ModBus-ASCII

Тип параметра	float
min Значения	0
max Значения	100
Положение точки	0
Имя параметра	UST2
Текущее значение	35

Получатель

Адрес	1
Номер регистра	4
Количество регистр...	2
Период опроса	00:05

**Свойства**


Что отображается: Переменная из сети

Порт: RS-485  
Режим: Master  
Протокол: ModBus-ASCII

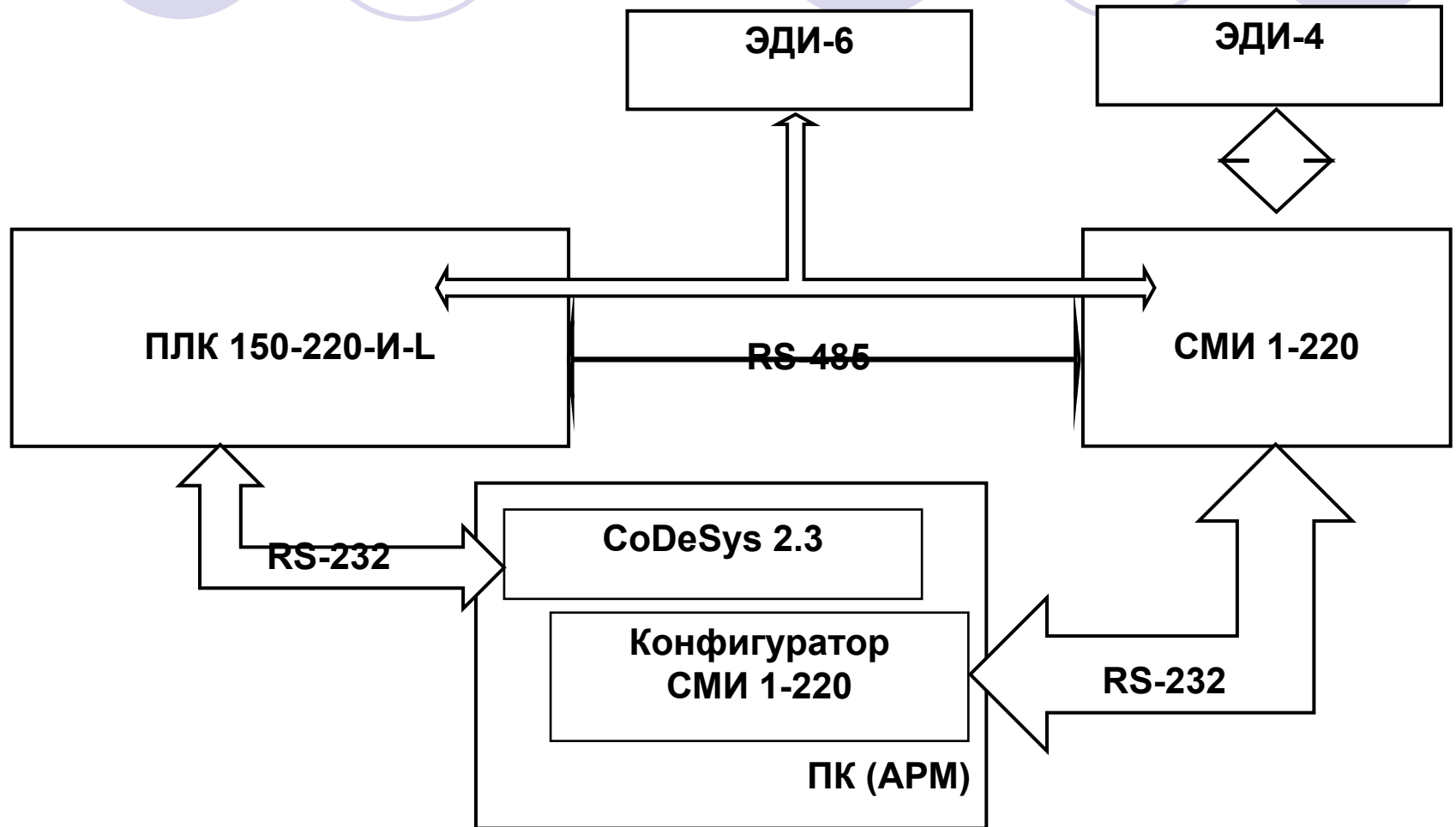
Тип параметра	float
Положение точки	1
Имя параметра	TEMP

Источник

Адрес	1
Номер регистра	0
Количество регистров	2
Период опроса	00:05



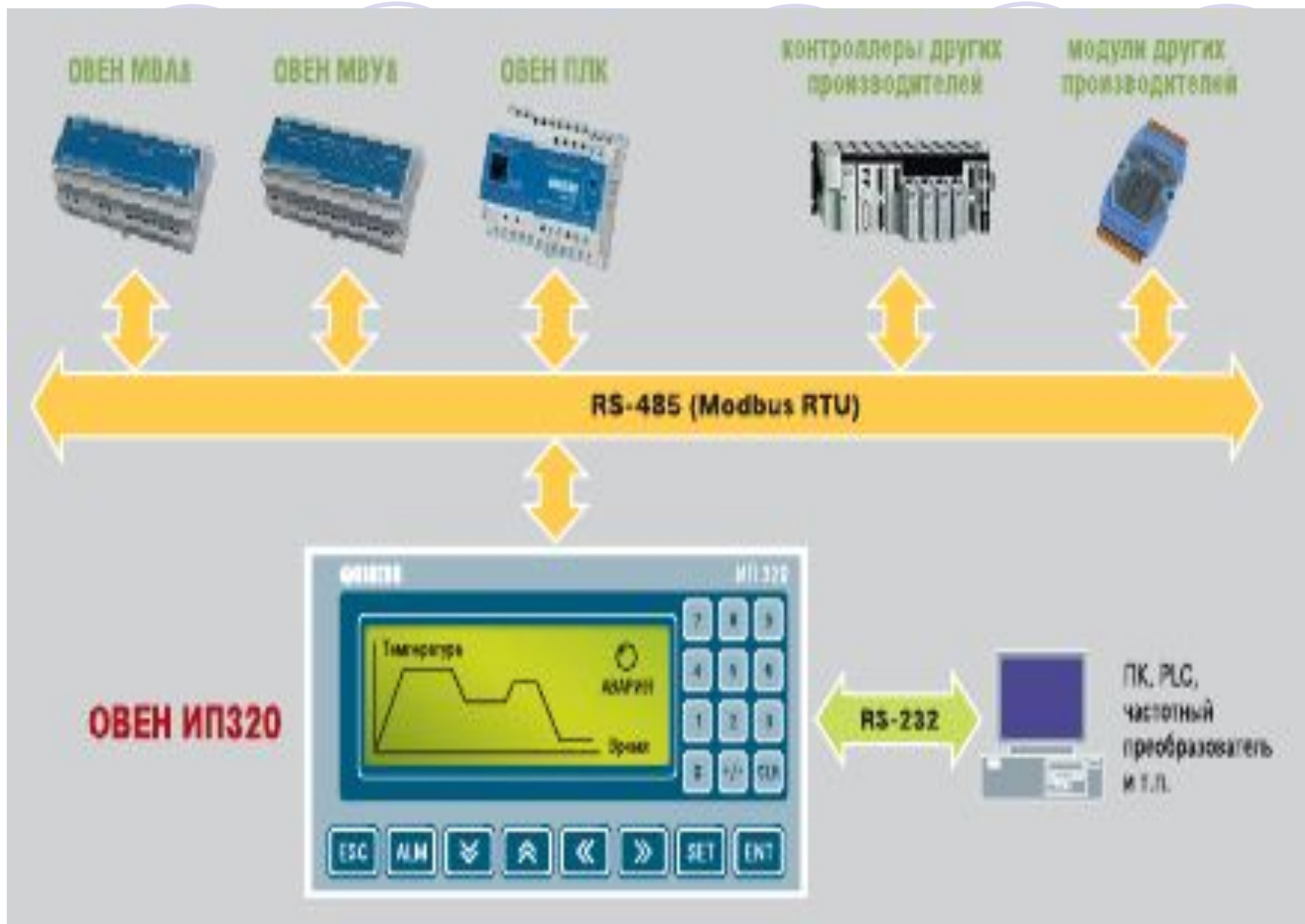
# Схема подключения



# Панель ИП320

- работа в сети RS-485 И RS-232 в режиме Master/Slave
- совместимость с контроллерами различных фирм производителей
- поддержка универсального протокола Modbus RTU
- монохромный графический ЖК дисплей
  - разрешение 192x64 пиксела и подсветкой
- чтение и редактирование значений параметров и передача их в сеть
- защита с помощью пароля от несанкционированного изменения значений параметров и перехода на другой экран
- бесплатная программа «КОНФИГУРАТОР ИП320»

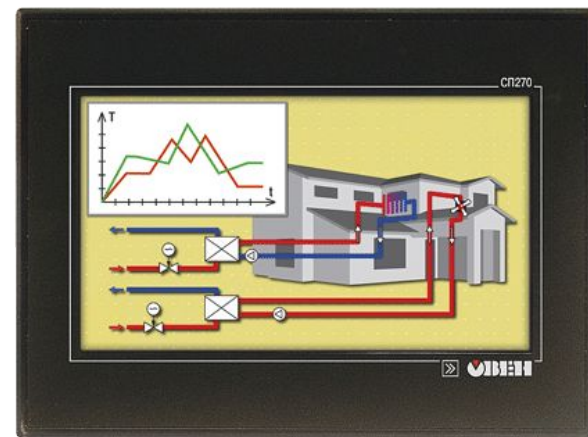




СП270.

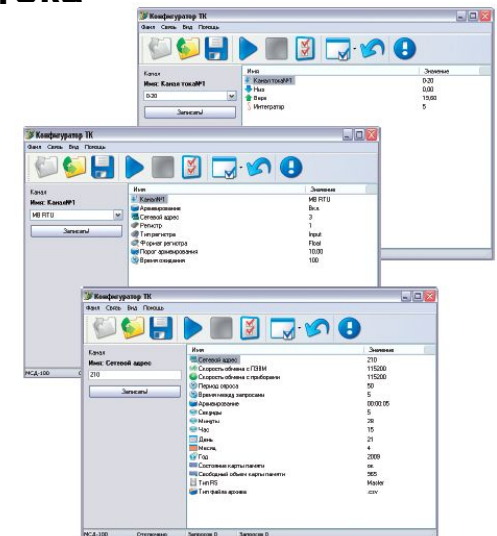
Графическая панель оператора  
с сенсорным управлением

- = **Графический дисплей**  
с диагональю 7 дюймов  
и разрешением 480x234 пикселя
- = **Количество цветов** – 256,  
тип дисплея – TFT
- = **Сенсорное управление** экраном
- = **Два независимых порта** RS-232 и RS-485
- = **Поддержка распространенных протоколов**  
Modbus RTU, Modbus ASCII
- = **Возможность работы одновременно в двух режимах**  
Master и Slave
- = **Питание** – 24 В



# Модуль сбора данных – МСД100

- Сбор данных от приборов имеющих интерфейс RS-485
- 64 точки измерения
- Поддержка протоколов OVEN, Modbus RTU, Modbus ASCII
- Работа в режиме MASTER и SPY
- Архив на карте памяти microSD объемом до 2GB
- Формате архива: CSV или XXX
- Возможность удаленного считывания архива
- 2 порта RS-485
- Индикация состояния
- 2 входа для архивации сигналов 0..5, 0..20 или 4..20 мА
- Питание от 22 до 250В переменного или постоянного тока



# GSM/GPRS модем ПМ-01



- предназначен для удаленного обмена данными через беспроводные системы связи стандарта GSM с оборудованием, оснащенным последовательными интерфейсами связи RS-232 или RS-485
  - управление модемом осуществляется по последовательным интерфейсам с помощью AT-команд GSM 07.05 и GSM 07.07
  - прием и передача данных с помощью CSD-соединения
  - прием и передача данных с помощью GPRS-соединения
  - прием и передача SMS
  - индикация
    - наличия обмена данными по последовательным портам
    - наличия регистрации в сети GSM и передачи данных в режиме GPRS
  - встроенный согласующий резистор на интерфейсе RS-485 сопротивлением 120 Ом