

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»



МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ СИСТЕМЫ
ЛЕКЦИЯ №16

«Промышленные контроллеры систем управления»

Лектор:
доцент каф. ЭАФУ ФТИ
Горюнов А.Г.

Томск 2013 г.

План лекции

- 16.1 Понятие «промышленный контроллер»;
- 16.2 Программируемый логический контроллер;
- 16.3 Типовые структуры промышленных контроллеров;

16.1. Понятие «промышленный контроллер»

Промышленный контроллер — управляющее устройство (контроллер от англ. *control* — управлять), применяемое в промышленности и других отраслях по условию применения и задачам, близким к промышленным.

Применяется для автоматизации технологических процессов, установок, производств и т.д.

Широкий термин, охватывающий множество возможных реализаций:

- **программируемые логические контроллеры** и близко примыкающие к ним программируемые интеллектуальные реле;
- **встроенные электронные контроллеры**;
- устройство управления на основе механических, гидравлических, пневматических, электрических и электронных схем, созданные до внедрения в системы автоматизации вычислительной техники; сохраняются благодаря тому, что оптимально решают некоторые частные задачи управления в конкретных устройствах, например контроллер электрического двигателя .

16.2. Программируемый логический контроллер

Программируемый логический контроллер (ПЛК) (англ. *Programmable Logic Controller, PLC*) или **программируемый контроллер** — электронная составляющая промышленного контроллера, специализированного (компьютеризированного) устройства, используемого для автоматизации технологических процессов.

В качестве основного режима длительной работы ПЛК, зачастую в неблагоприятных условиях окружающей среды, выступает его автономное использование, без серьёзного обслуживания и практически без вмешательства человека.

Иногда на ПЛК строятся системы **числового программного управления станком** (ЧПУ, англ. *Computer numerical control, CNC*).

ПЛК являются устройствами реального времени.

В отличие от:

- микроконтроллера (однокристального компьютера), микросхемы предназначенной для управления электронными устройствами, областью применения ПЛК обычно являются автоматизированные процессы промышленного производства, в контексте производственного предприятия;
- компьютеров, ПЛК ориентированы на работу с машинами и имеют развитый 'машинный' ввод-вывод сигналов датчиков и исполнительных механизмов в противовес возможностям компьютера, ориентированного на человека (клавиатура, мышь, монитор и т. п.);
- встраиваемых систем — ПЛК изготавливается как самостоятельное изделие базе встраиваемых систем, отдельно от управляемого при его помощи оборудования.



ПЛК семейства SIMATIC S7-300

Распространенные ПЛК:

- Siemens — SIMATIC S5 и S7;
- Segnetics — Pixel 2511 и SMH 2Gi;
- Omron;
- Mitsubishi — серия Melsec (FX, Q);
- Schneider Electric — Modicon серий Twido, M340, TSX Premium, TSX Quantum;
- Beckhoff

Программные ПЛК на базе IBM PC-совместимых компьютеров (англ. SoftPLC)^

- MicroPC,
- WinCon,
- WinAC,
- CoDeSys SP/SP RTE.

ПЛК на базе простейших микропроцессоров (i8088/8086/80186 и т. п.):

- ICP DAS,
- Advantech.

ПЛК в своём составе не имеют интерфейса для человека, типа клавиатуры и дисплея. Их программирование, диагностика и обслуживание производится подключаемыми для этой цели *программаторами* — специальными устройствами или устройствами на базе более современных технологий — **персонального компьютера** или **ноутбука**, со специальными интерфейсами и со специальным программным обеспечением (например, **SIMATIC STEP 7** в случае ПЛК **SIMATIC S7-300** или **SIMATIC S7-400**). В системах управления технологическими процессами ПЛК взаимодействуют с различными компонентами систем человеко-машинного интерфейса (например операторскими панелями) или рабочими местами операторов на базе ПК, часто промышленных, обычно через промышленную сеть.

Датчики и исполнительные устройства подключаются к ПЛК:

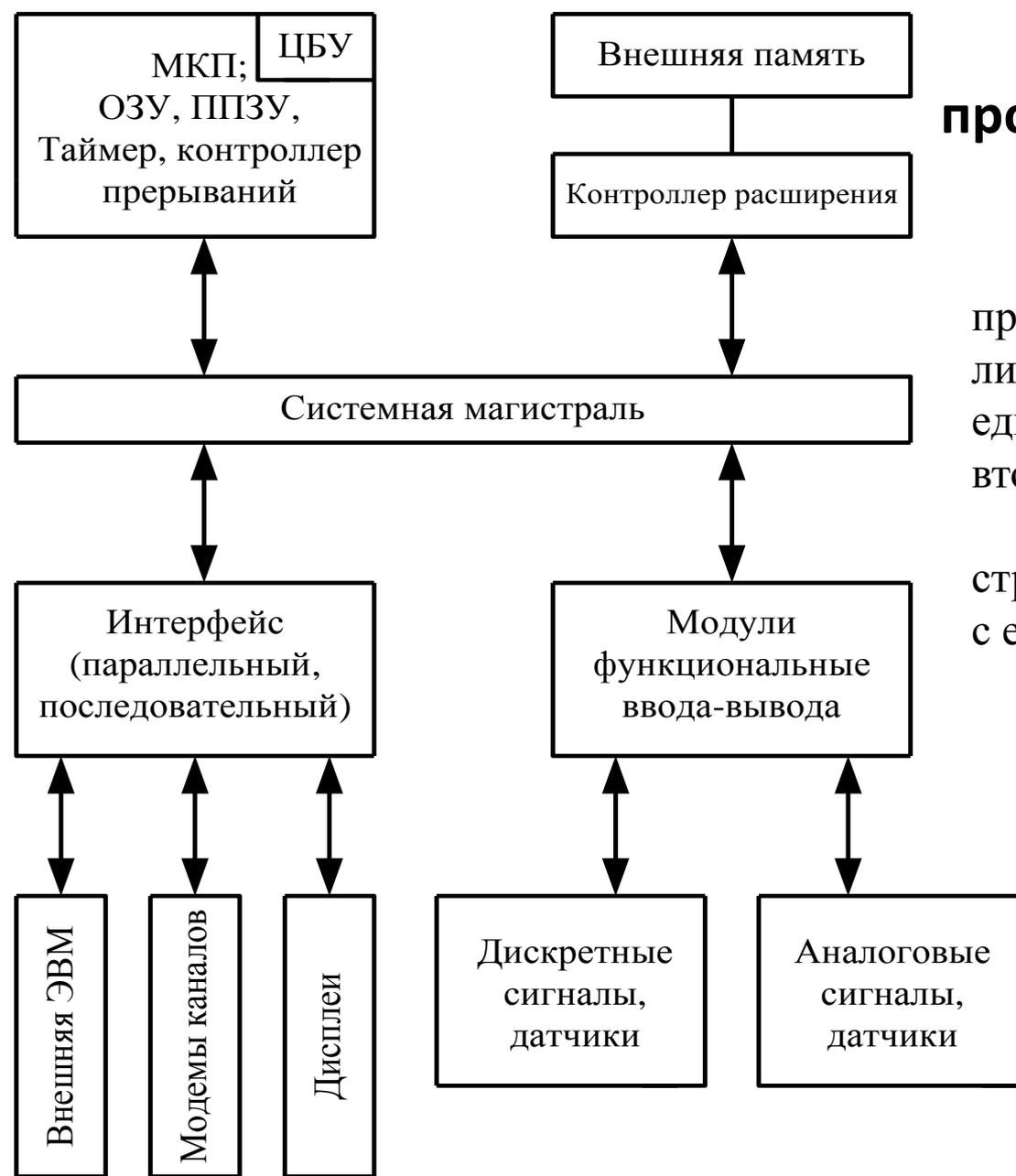
- **централизованно**: в корзину ПЛК устанавливаются модули ввода-вывода и датчики и исполнительные устройства подключаются отдельными проводами непосредственно, либо при помощи согласовательных модулей, к входам/выходам сигнальных модулей;
- или по методу **распределённой периферии**, когда удалённые от ПЛК датчики и исполнительные устройства связаны с ПЛК посредством каналов связи и, возможно, корзин-расширителей с использованием связей типа «ведущий-ведомый» (англ. *Master-Slave*).

16.3. Типовые структуры промышленных контроллеров

Среди микропроцессорных промышленных контроллеров в литературе выделяют системы с единой системной магистралью и с вторичными магистралями.

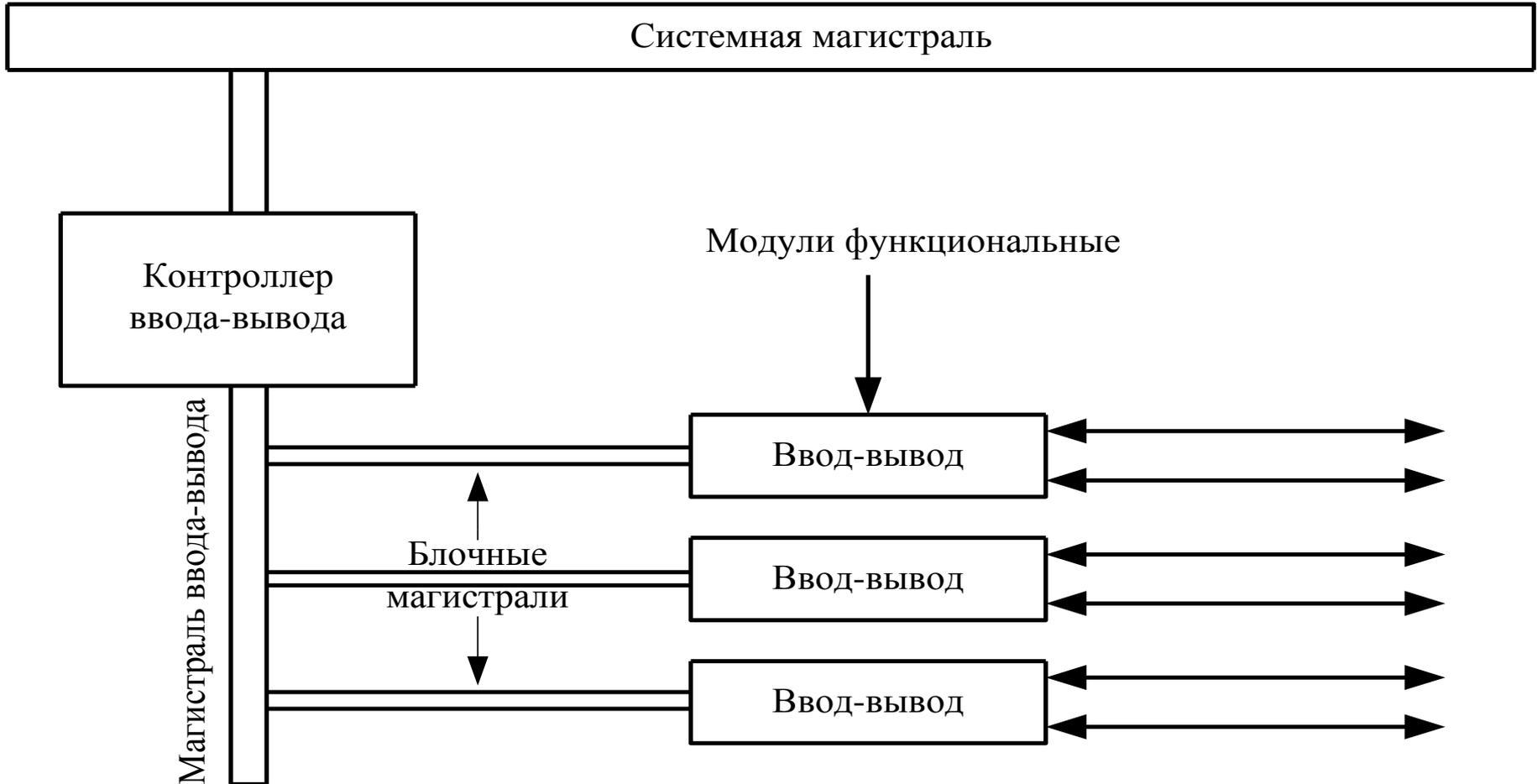
На рисунке показан пример структуры промышленного контроллера с единой системной магистралью.

МКП – модуль микропроцессора;
ЦБУ – центральный блок управления;
ППЗУ – модули перепрогр. постоянной памяти.



Структурная схема промышленного контроллера с единой системной магистралью

На рисунке показан пример структуры промышленного контроллера с вторичными магистралями.



Как правило, системы с единой системной магистралью являются малоканальными, а с вторичными магистралями – многоканальными.