

Основы профессиональной деятельности (ну наконец, последняя!)

Клименков С.В.
2016-2017 уч. год
v.1.45.09 от 31.05.2022



Контроллеры ввода-вывода

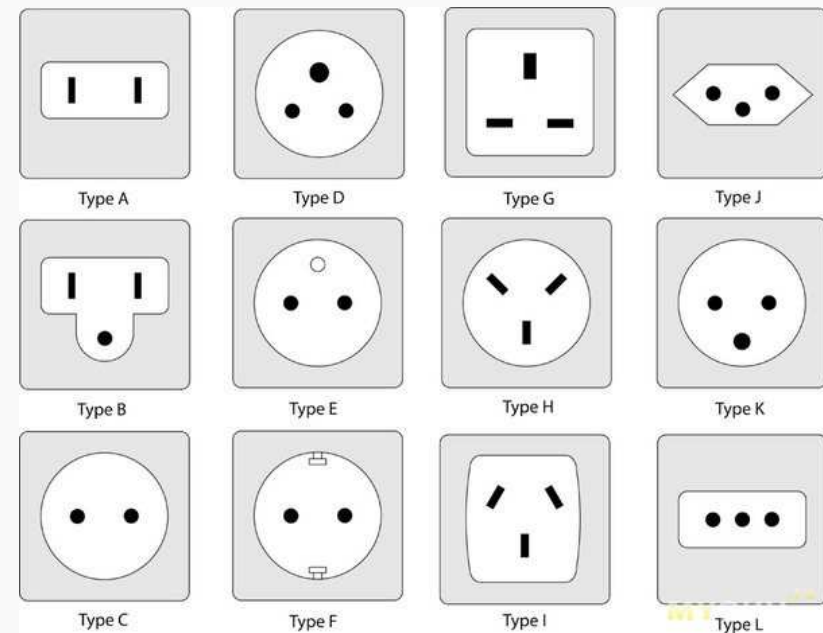
1

Интерфейсы

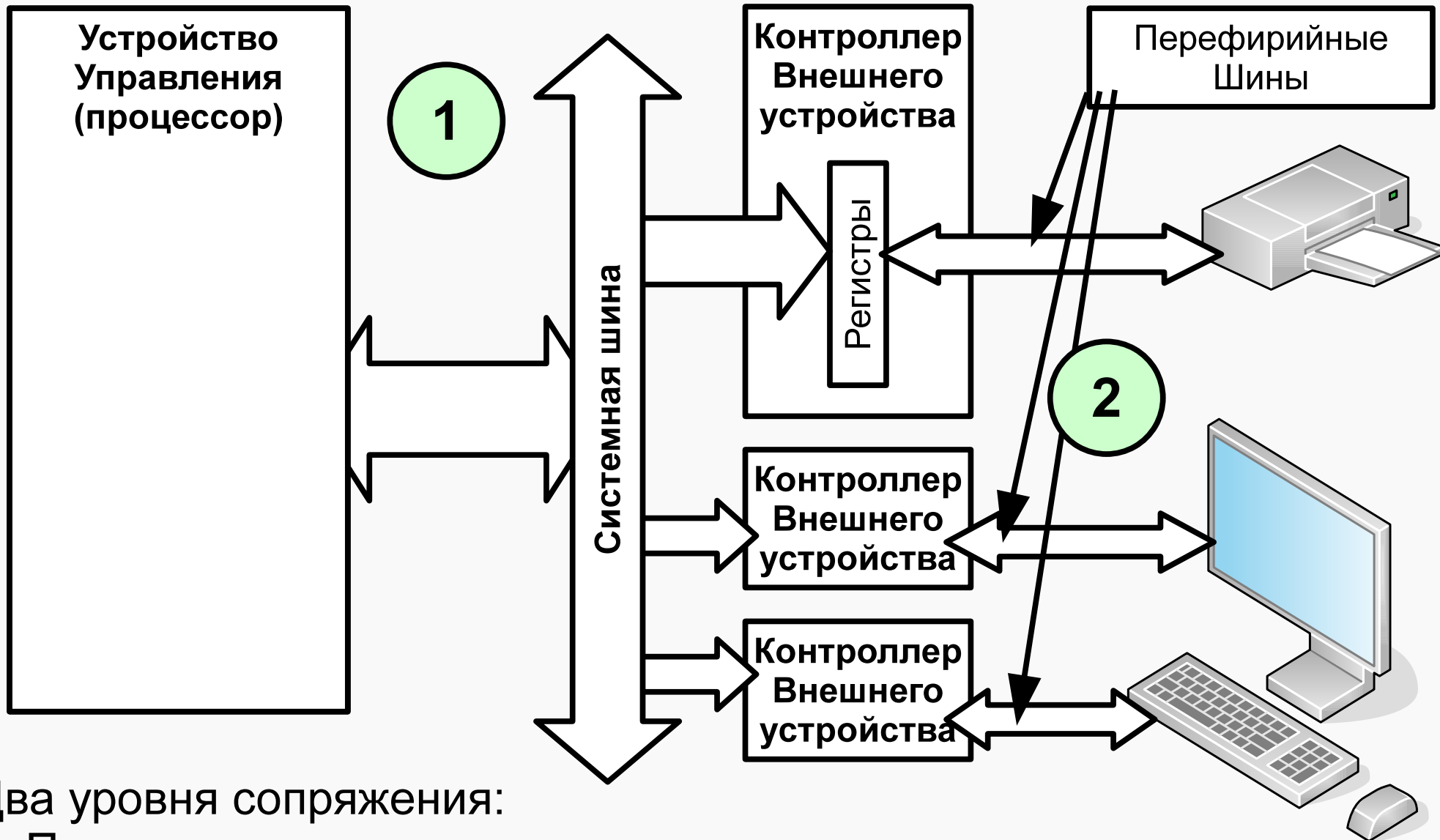
- Определяет конкретные детали обмена
 - Частота, набор каналов передачи, способ кодирования, команды, представления данных, набор данных и последовательность,
- Аппаратная и/или программная реализация
- Нуждаются в точной спецификации и/или стандартизации
 - Стороны обмена должны однозначно интерпретировать детали обмена

Уровни стандартизации интерфейсов

- Логическое подключение
- Физические параметры сигналов
- Конструктивные особенности

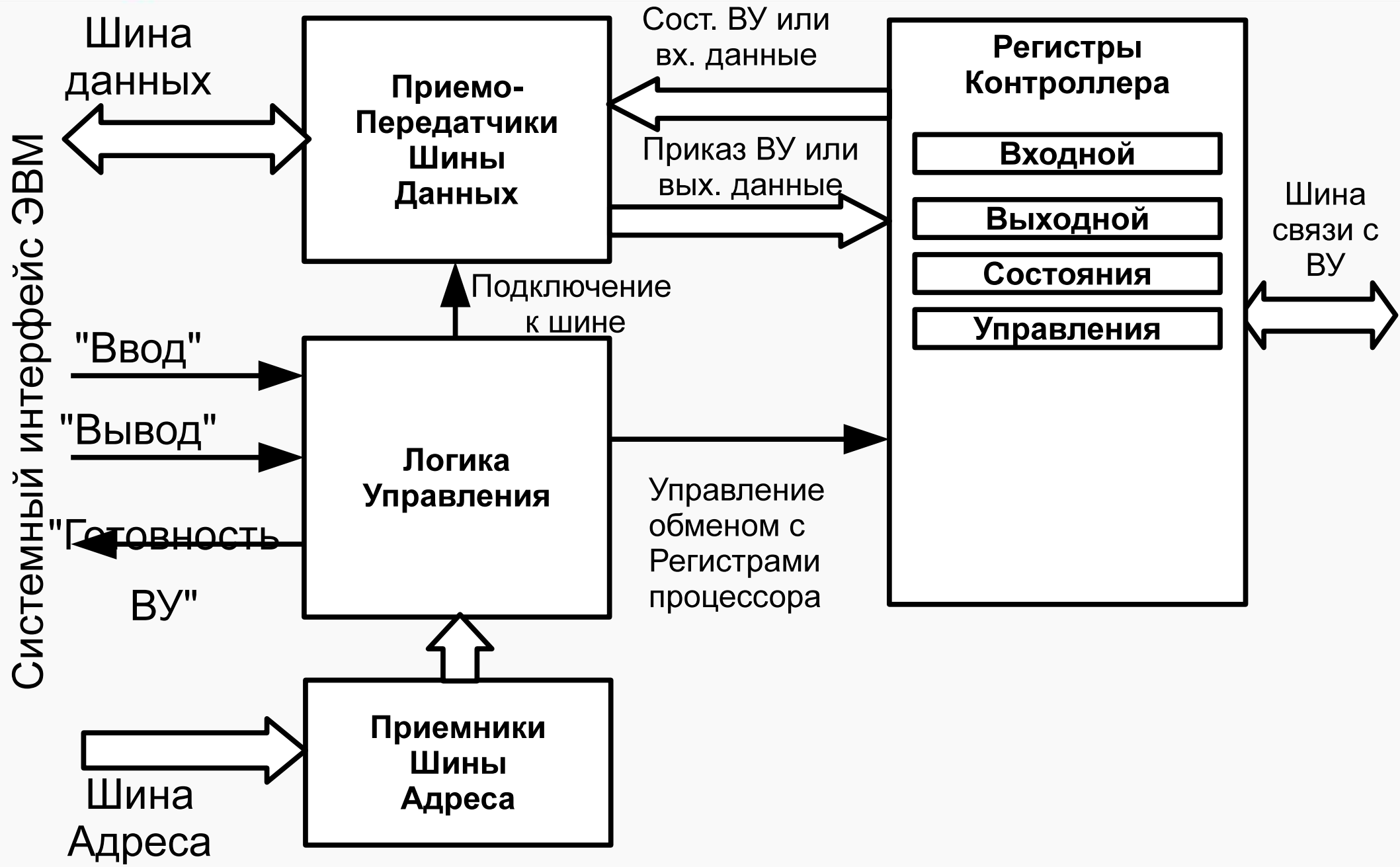


Сопряжение устройств с ЭВМ



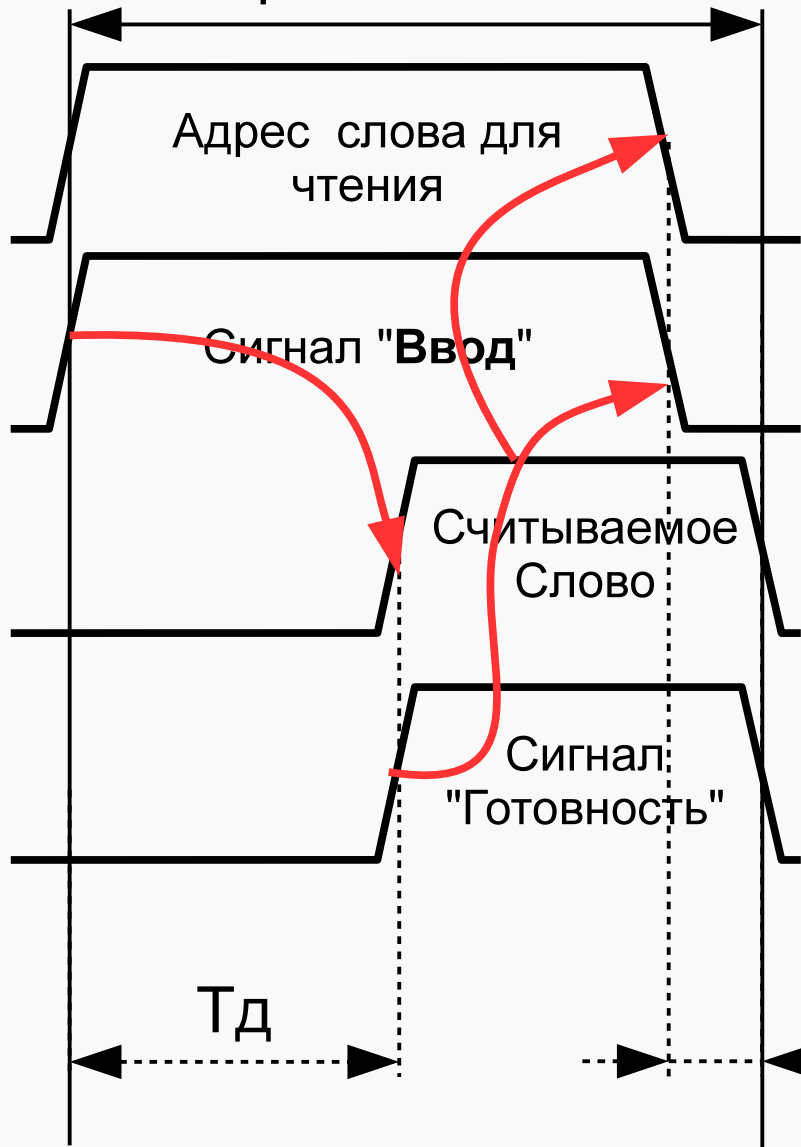
- Два уровня сопряжения:
1. Процессор ↔ контроллеры
 2. Контроллеры ↔ ВУ

Типичная схема программно-управляемого контроллера

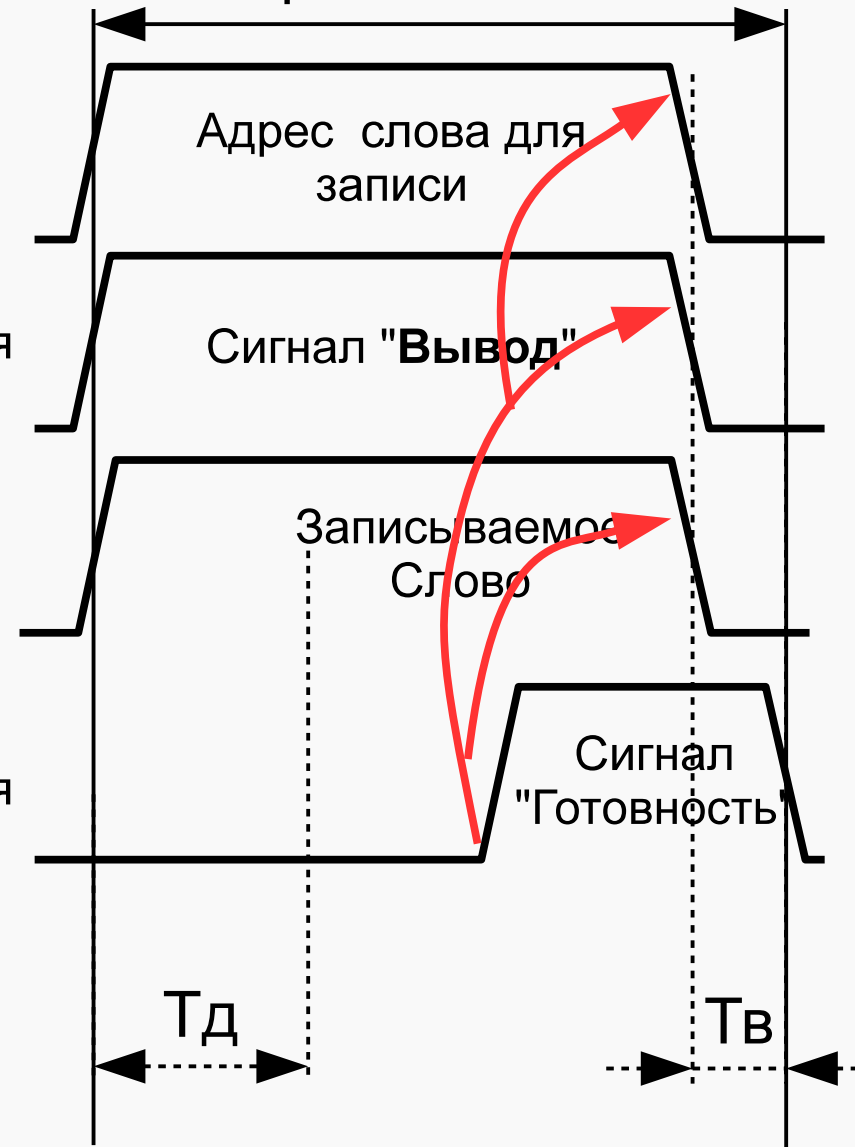


Диаграммы ввода-вывода

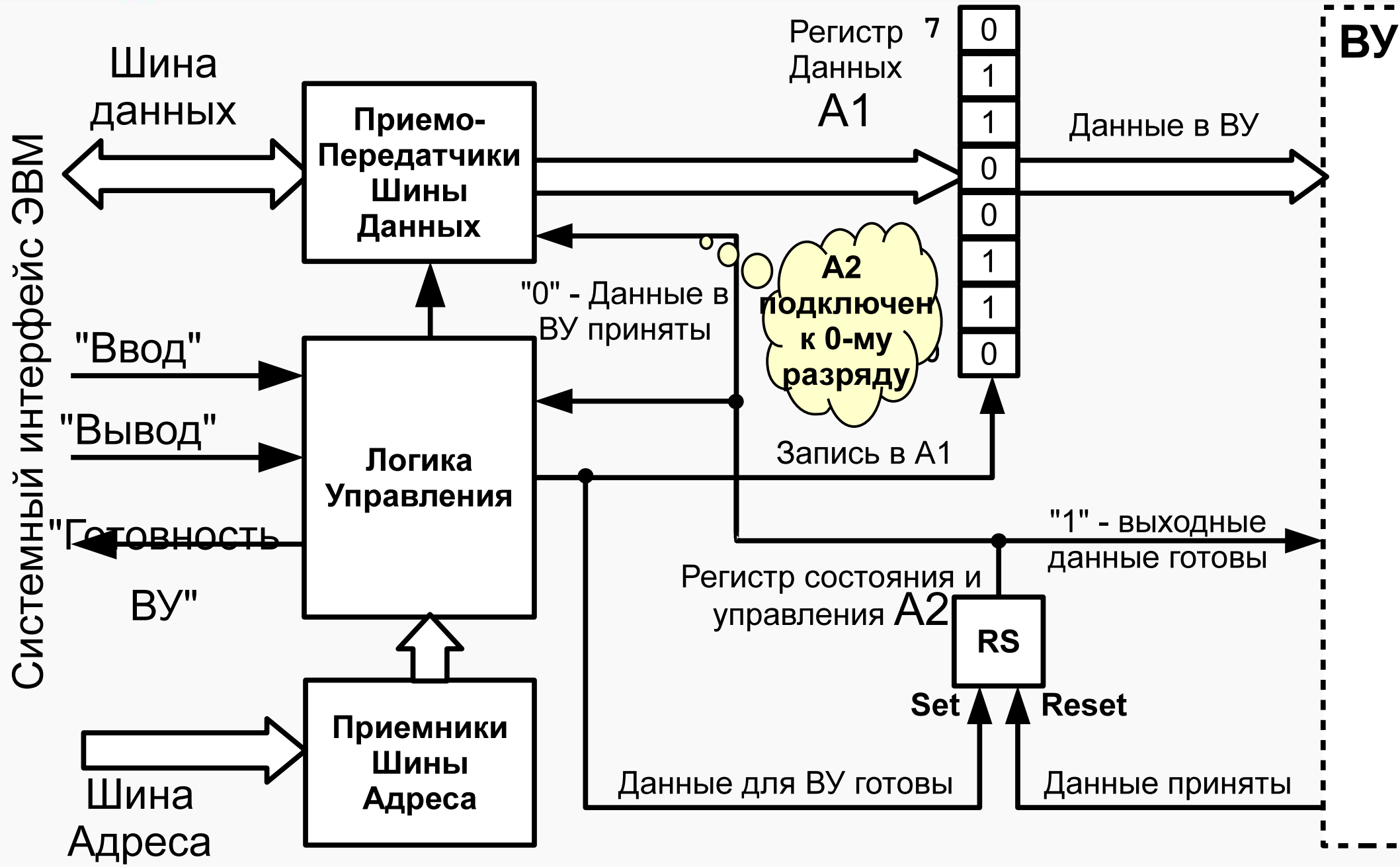
Цикл обмена



Цикл обмена



Контр. передачи параллельного асинхронного интерфейса



Цикл вывода контроллера

Вывод строки символов на устройство

```

ORG      005
ADDR:    WORD      $BUF      ; Адрес начала буфера
BUF:     WORD      10 DUP(?) ; десять символов
        WORD      0          ; стоп-символ

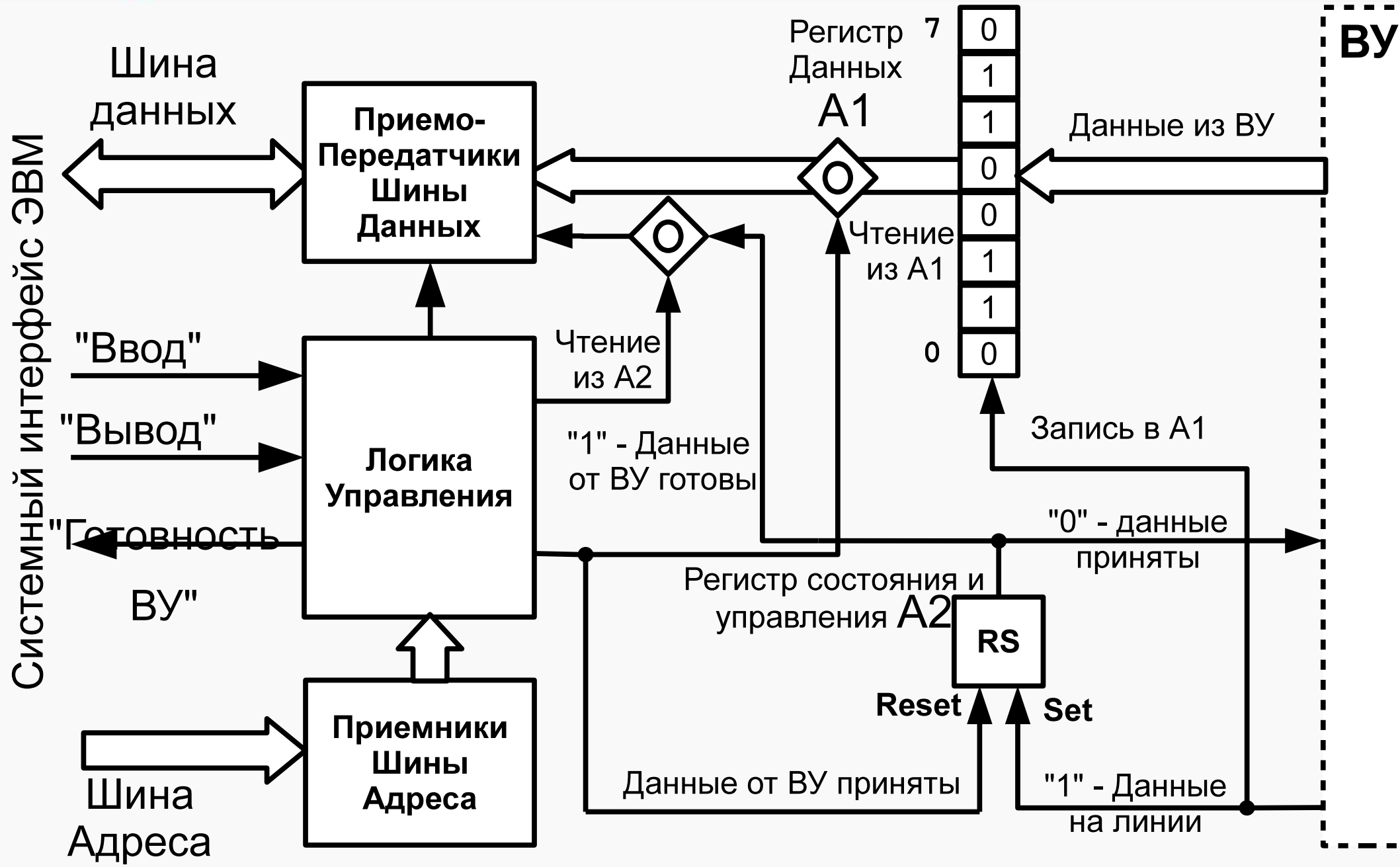
ORG      030
BEGIN:
LOOP:  CLA          ; ввод передаваемого байта в
        ADD      (ADDR) ; аккумулятор
        BEQ      ENDO ; Если стоп-символ, то окончание вывода
        OUT      A1   ; Запись данных в регистр A1
        ; с одновременной установкой A2

SPIN:  IN        A2   ; чтение регистра состояния
        ROR          ; если "1" то ожидаем
        BCS      SPIN ; передачи данных в ВУ
        BR       LOOP ; "0"-данные переданы, следующий символ

ENDO:  ...          ; окончание вывода
        HLT

```

Контр. приема параллельного асинхронного интерфейса



Цикл ввода контроллера

Вывод строки символов на устройство

```

ORG      005
ADDR:    WORD      $BUF      ; Адрес начала буфера
BUF:     WORD      10 DUP(?) ; десять слов для хранения символов
MASK:    WORD      00FF      ; маска для очистки старшего байта

ORG      030
BEGIN:
SPIN:  IN      A2      ; Цикл проверки приема данных
           ROR          ; в регистре A1 (Ждем "1" в A2)
           BCS      IN      ; Если "1" – можно вводить символ
           BR       SPIN   ; Если "0" – продолжаем ждать

IN:    IN      A1      ; ввод передаваемого байта
           AND      MASK   ; очистка битов 8–15
           BEQ      ENDO   ; Если стоп-символ, то окончание ввода
           MOV      (ADDR) ; аккумулятор
           BR       SPIN   ; К следующему символу

ENDO:  ...          ; окончание ввода
           HLT

```

Для юных хакеров: здесь можно выполнить buffer-overflow атаку

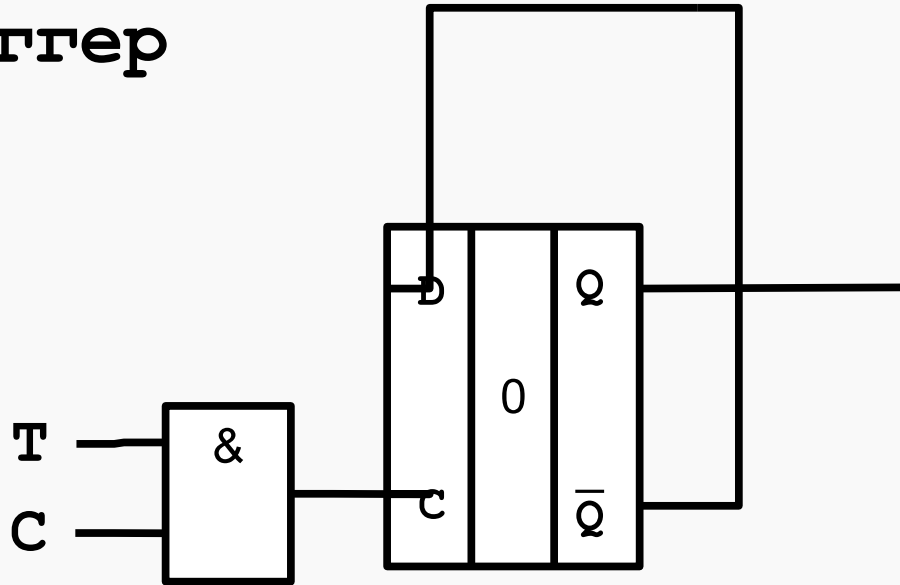


Синхронные последовательные интерфейсы

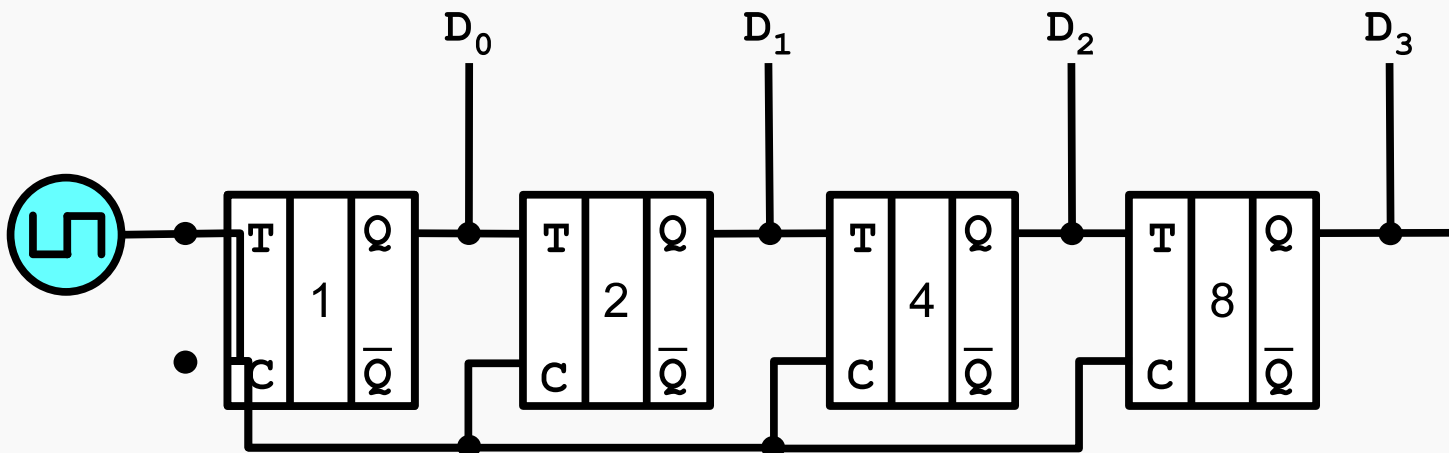
2

Отступление: счетчик

T-триггер

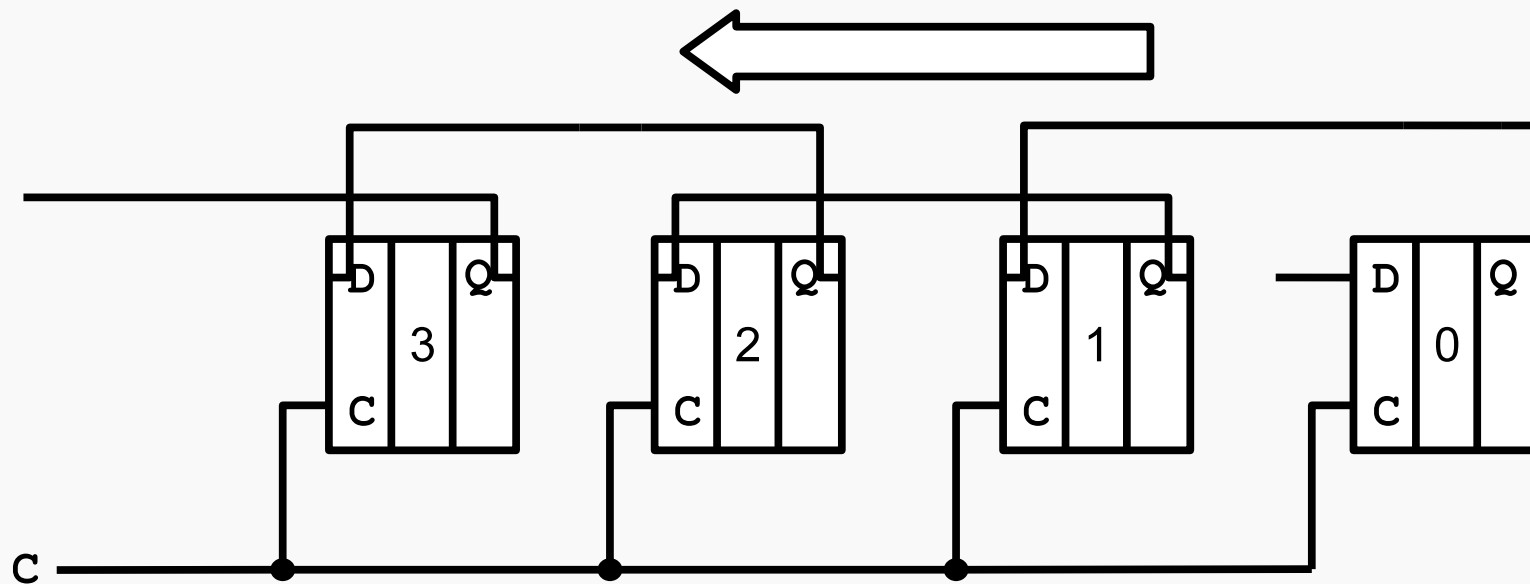
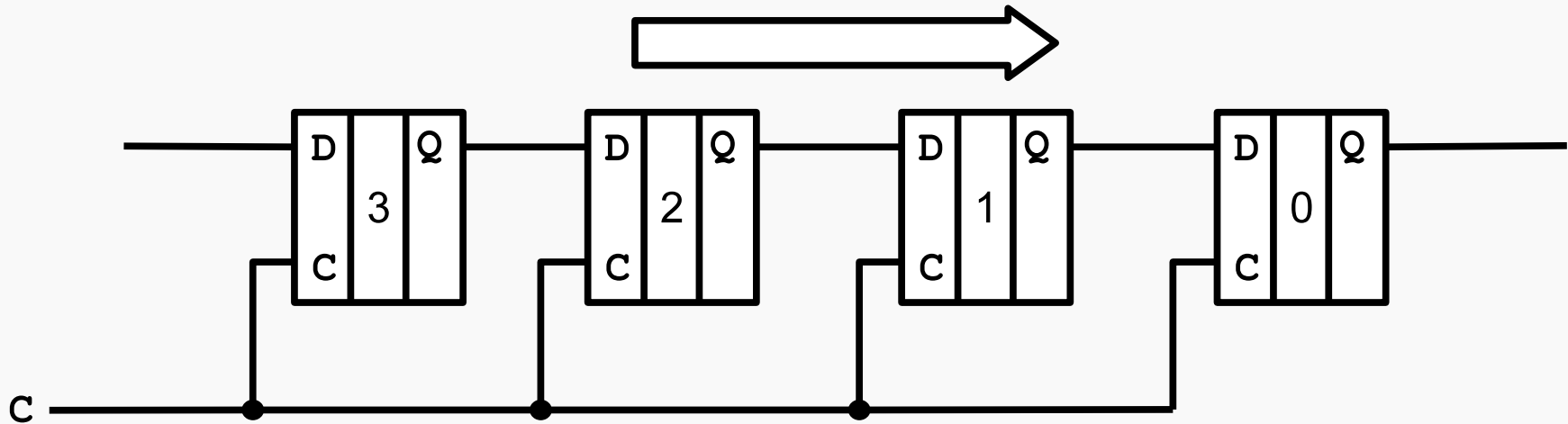


!!!!



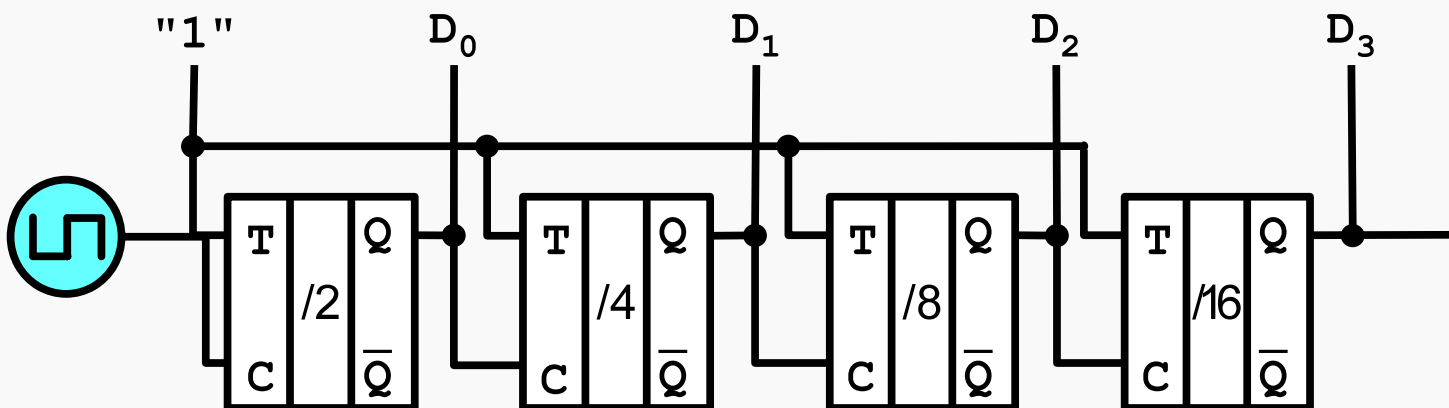
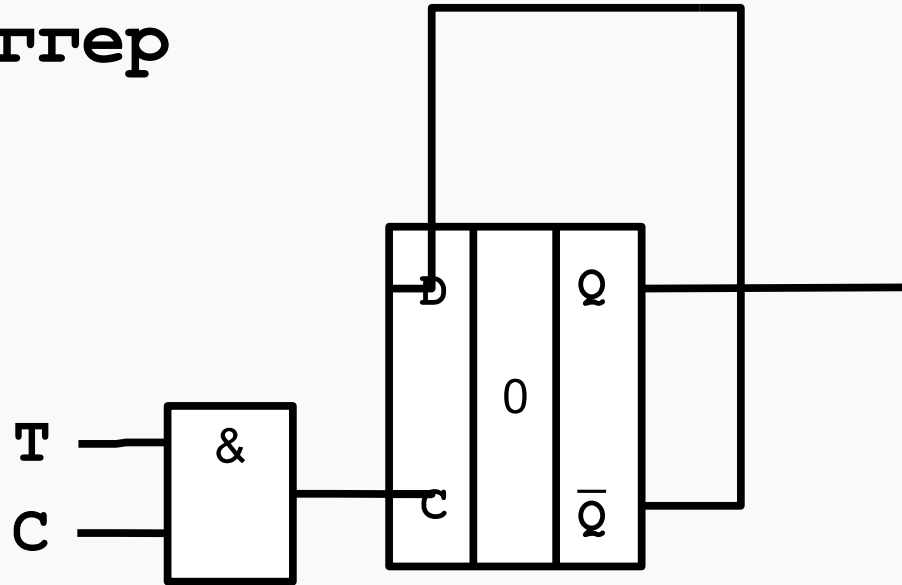
Циклический счетчик			
8	4	2	1
0	0	0	0
0	0	0	1
0	0	1	0
0	0	1	1
0	1	0	0
0	1	0	1
0	1	1	0
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	0	1
1	0	1	0
1	0	1	1
1	1	0	0
1	1	0	1
1	1	1	0
1	1	1	1

Отступление: сдвиговый регистр



Отступление: счетчик

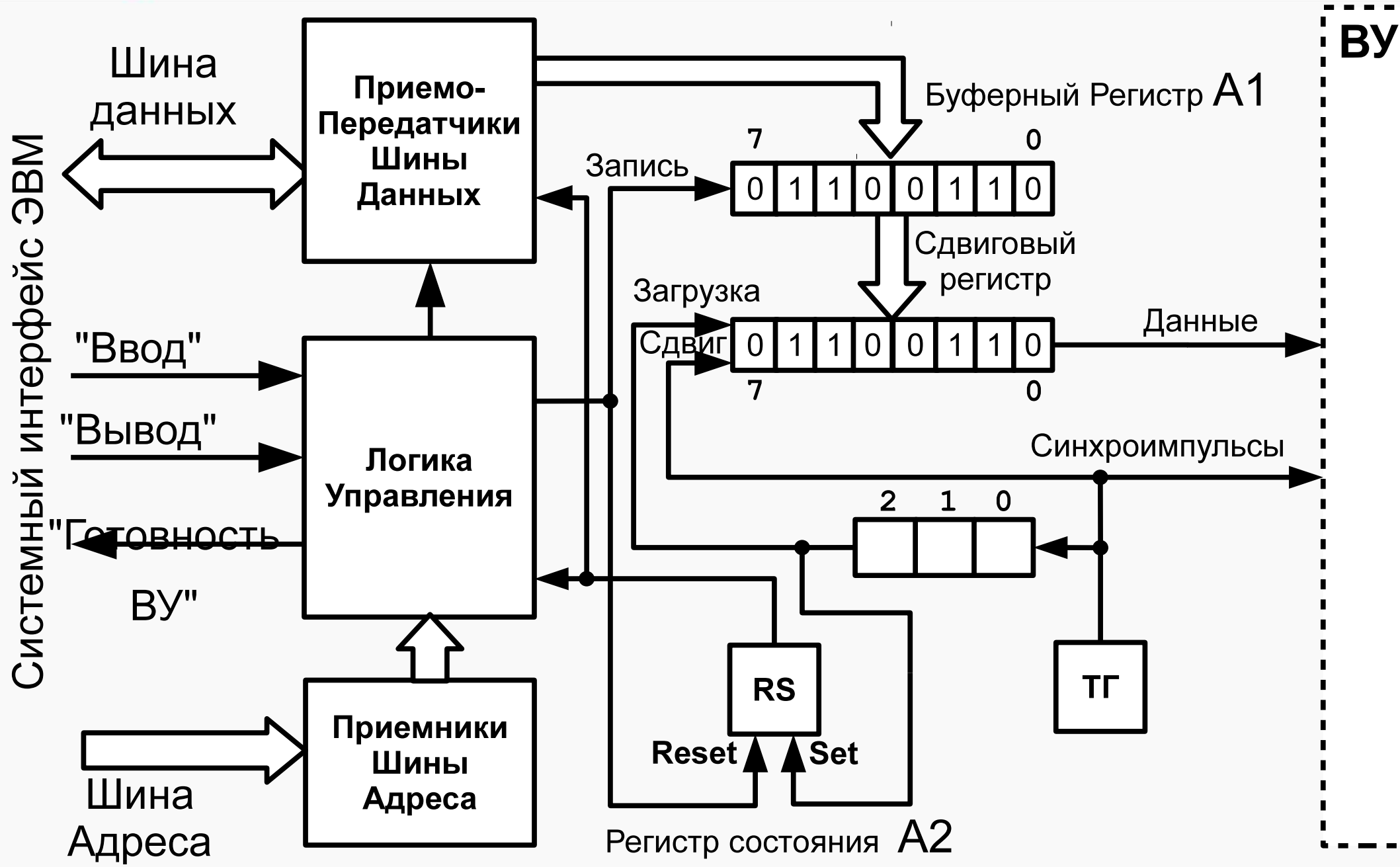
T-триггер



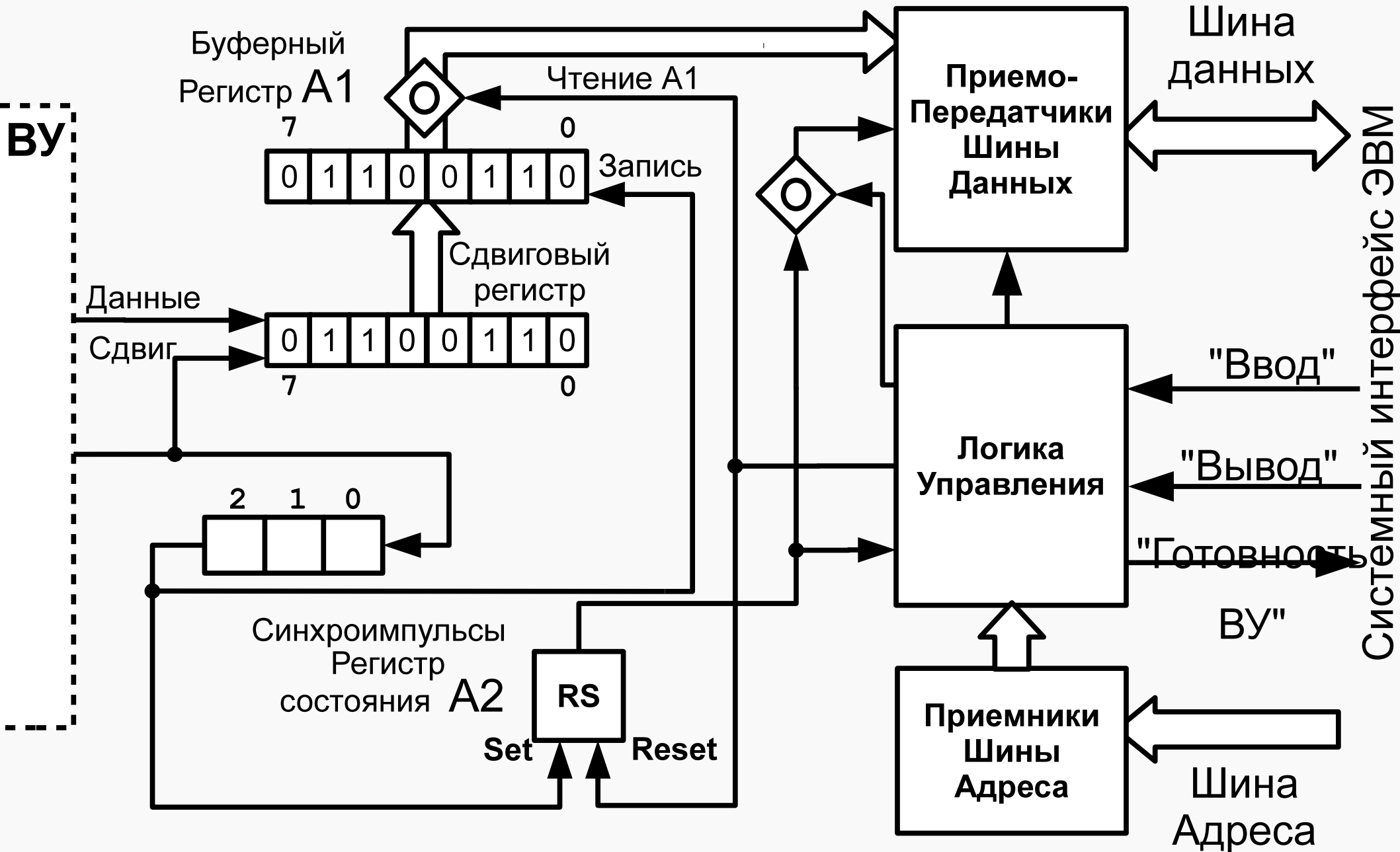
Циклический счетчик			
8	4	2	1
0	0	0	0
0	0	0	1
0	0	1	0
0	0	1	1
0	1	0	0
0	1	0	1
0	1	1	0
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	0	1
1	0	1	0
1	0	1	1
1	1	0	0
1	1	0	1
1	1	1	0
1	1	1	1



Контроллер передачи синхронного последовательного интерфейса



Контр. приема синхронного последовательного интерфейса



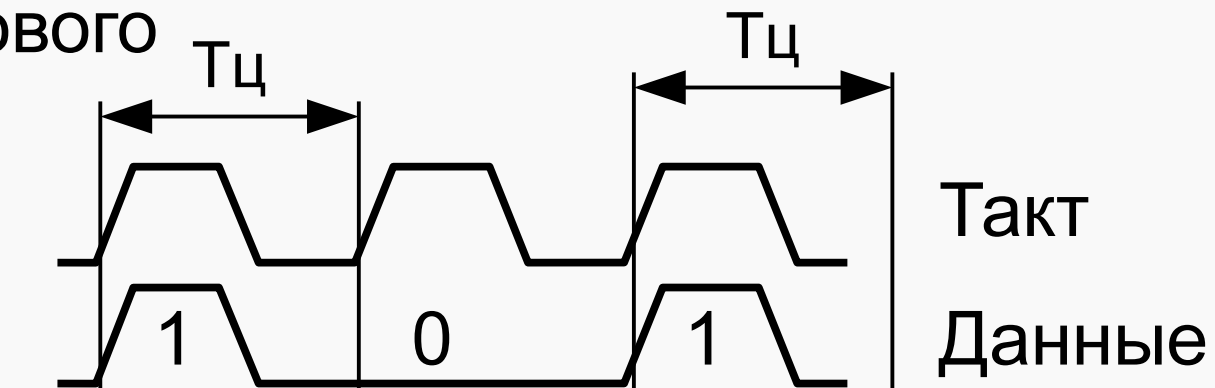
Отступление: последовательный vs параллельный

- Параллельная обмен
 - Быстрее (при одинаковых условиях)
 - Дороже, больше аппаратных ресурсов
 - Менее помехозащитен
 - Дальность передачи меньше
- Последовательный обмен
 - (все наоборот =))

Отступление: синхронный vs асинхронный

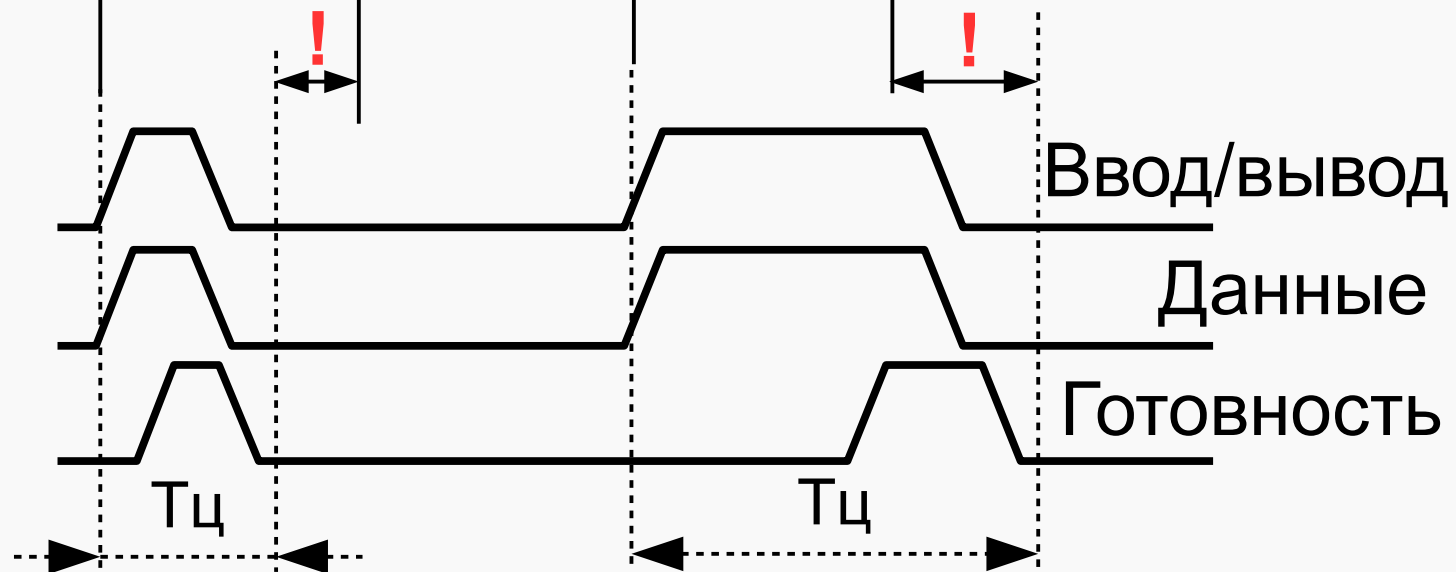
- Синхронная передача данных

- Частота тактового генератора определяет скорость



- Асинхронная передача данных

- Скорость определяет сигнал "готовность"





Асинхронные последовательная передача

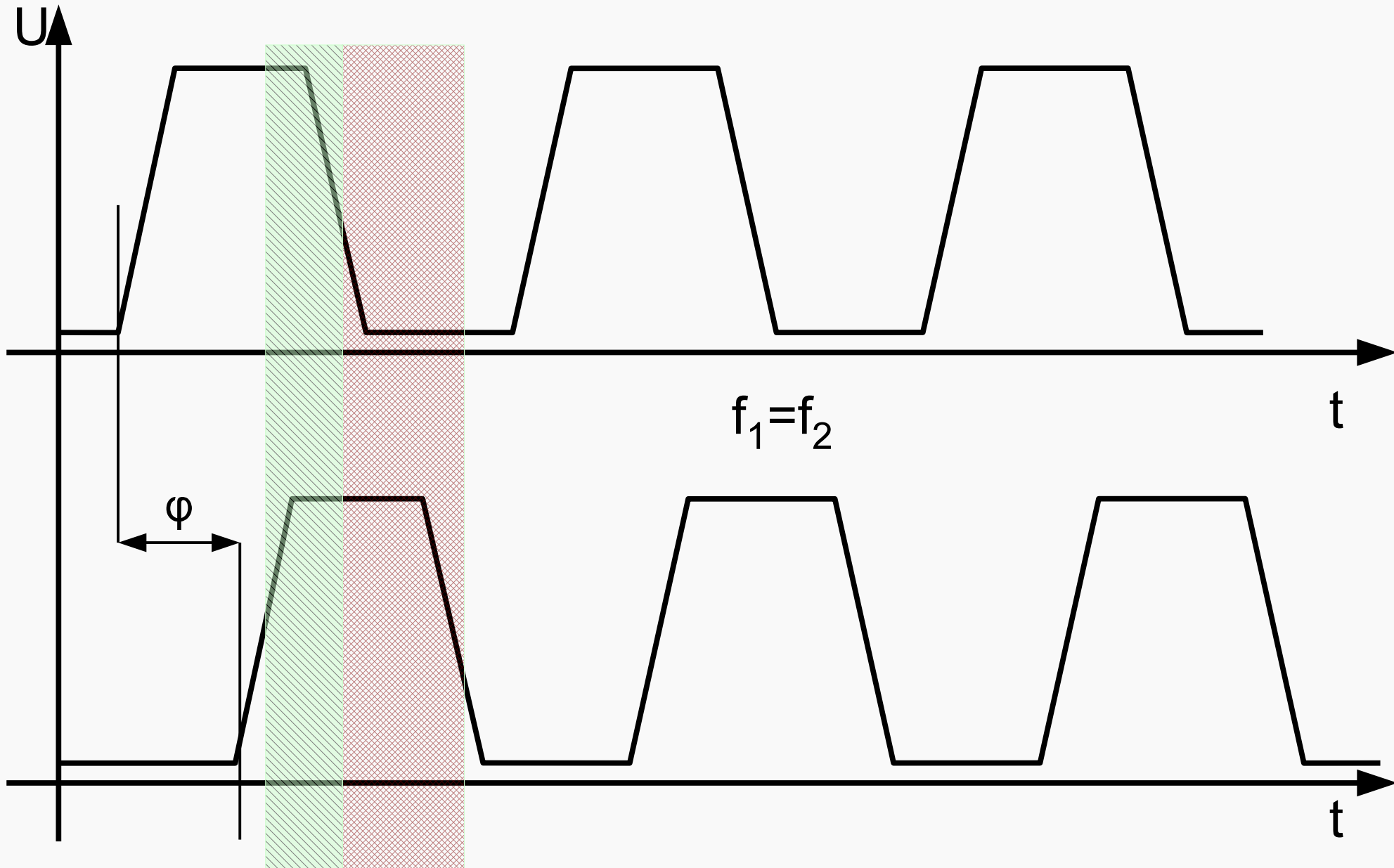
3



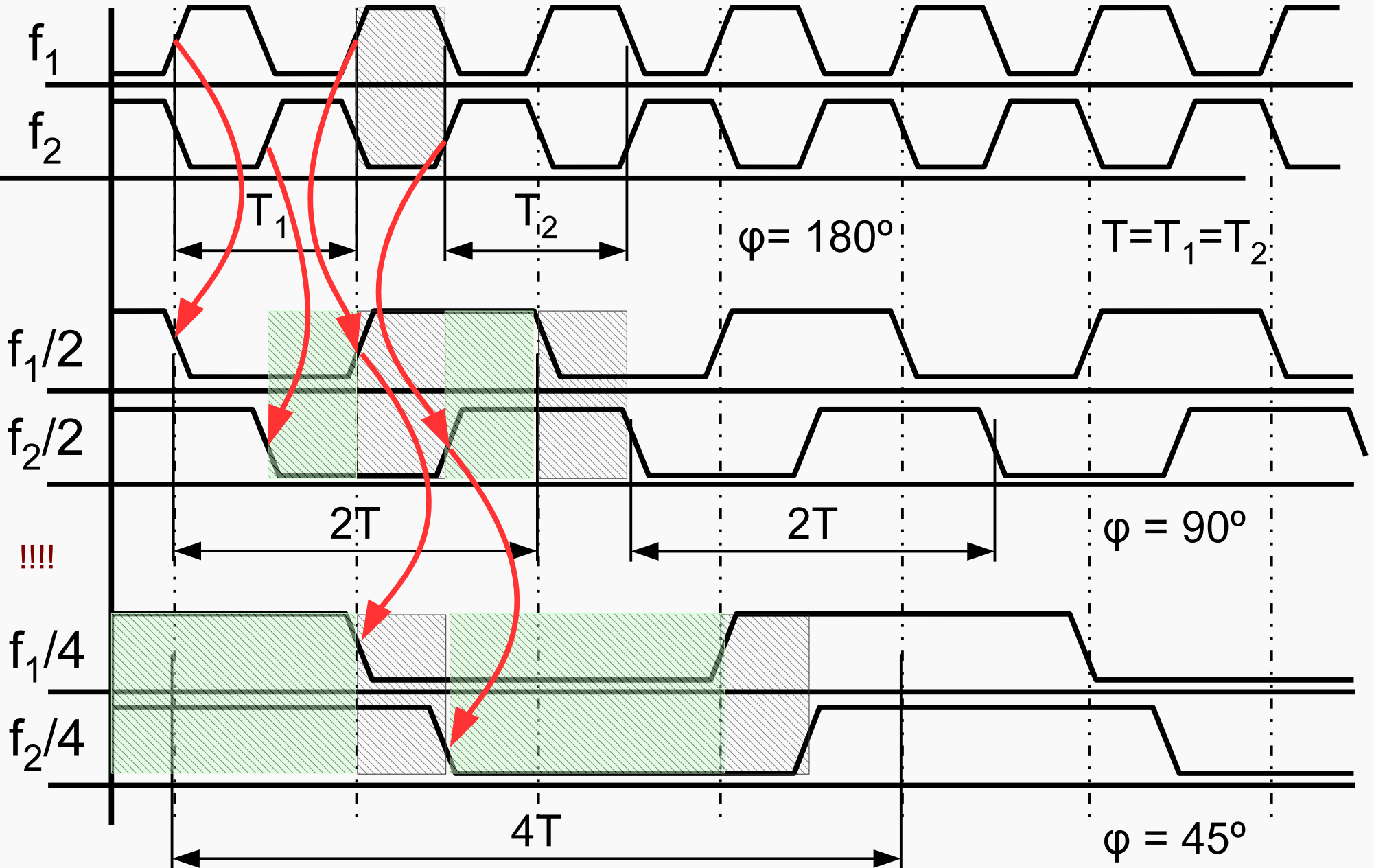
Асинхронный последовательный ВВОД-ВЫВОД

- Хочется сделать каналов передачи еще меньше.
 - В идеале 1-2 "провода"
 - Как бы избавиться от линии синхроимпульсов?
- Что будет, если поместить два разных тактовых генератора одинаковой частоты в приемник и передатчик информации?

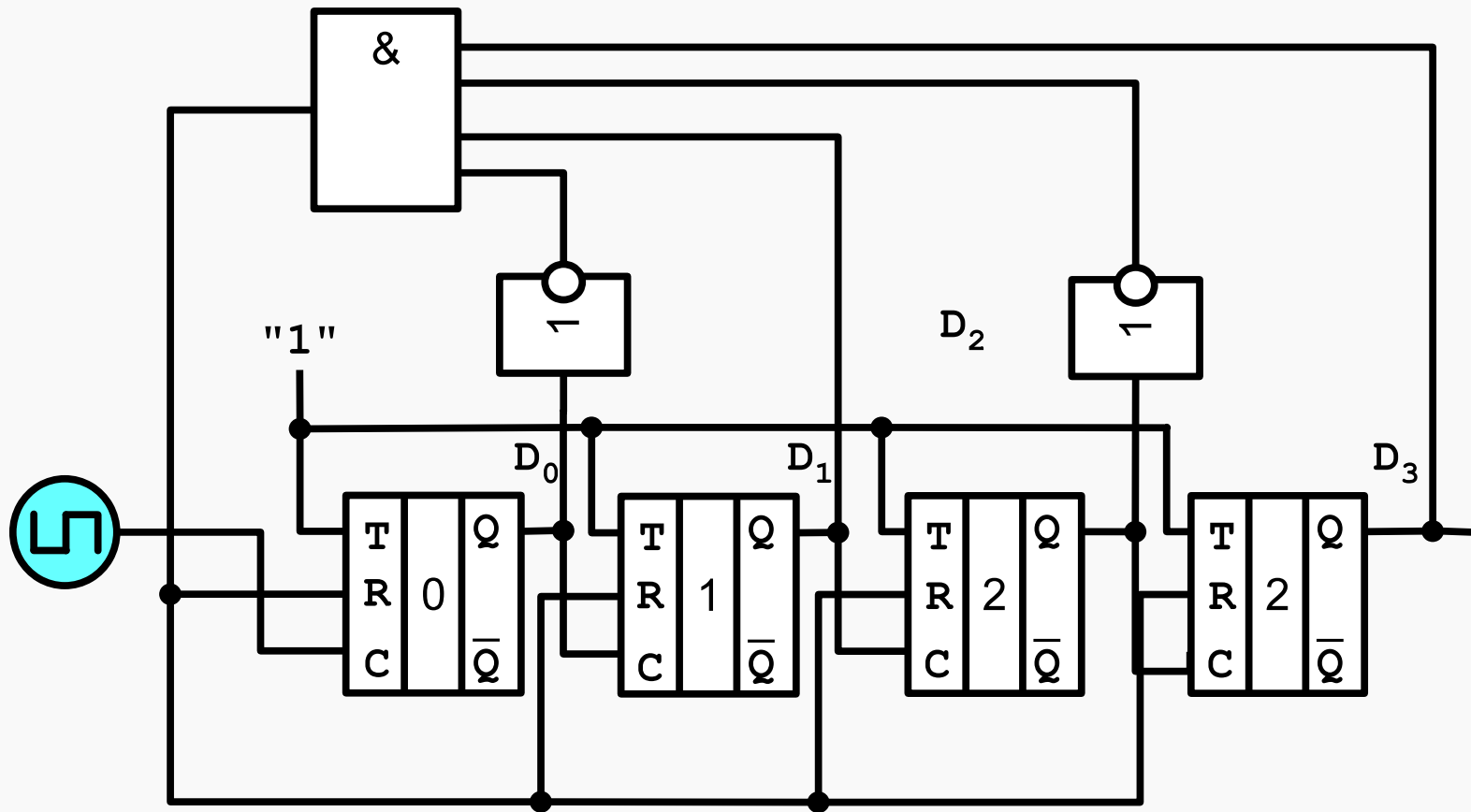
Фазовый сдвиг



Деление частоты



Отступление: счетчик по модулю 10

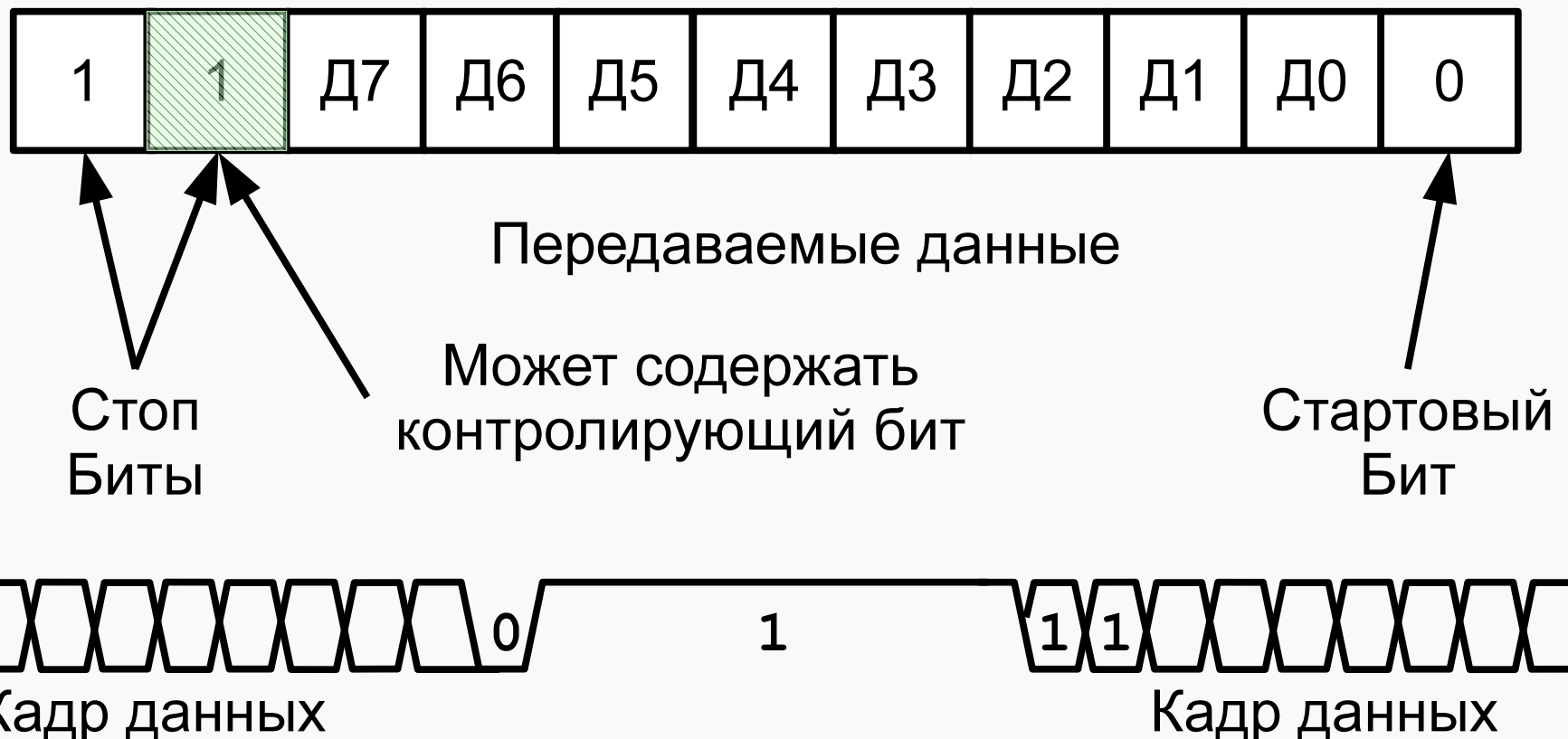


Счетчик по модулю 10			
8	4	2	1
0	0	0	0
0	0	0	1
0	0	1	0
0	0	1	1
0	1	0	0
0	1	0	1
0	1	1	0
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	0	1
1	0	1	0

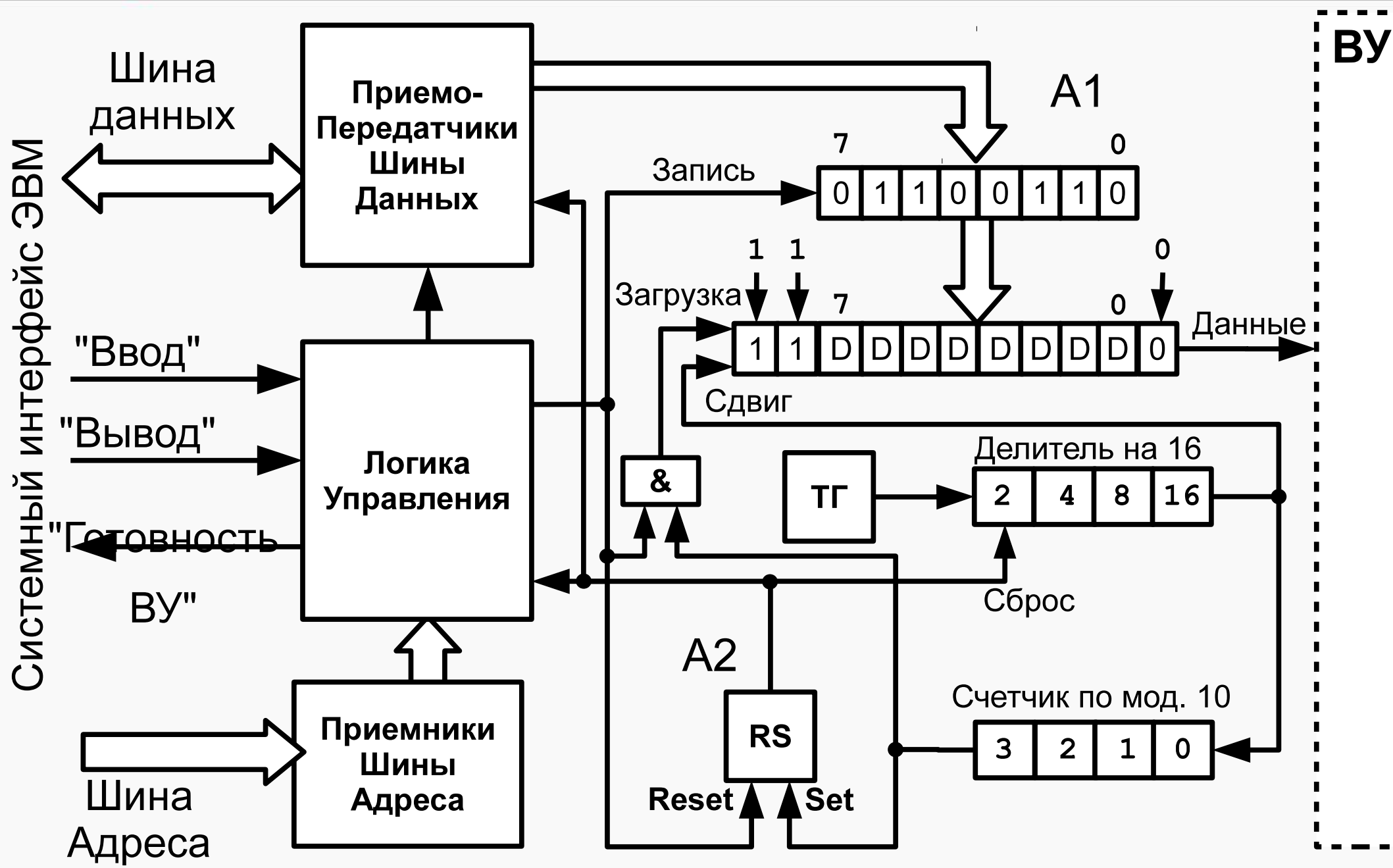
Имеет 10 устойчивых состояний!

Формат кадра асинхронного обмена

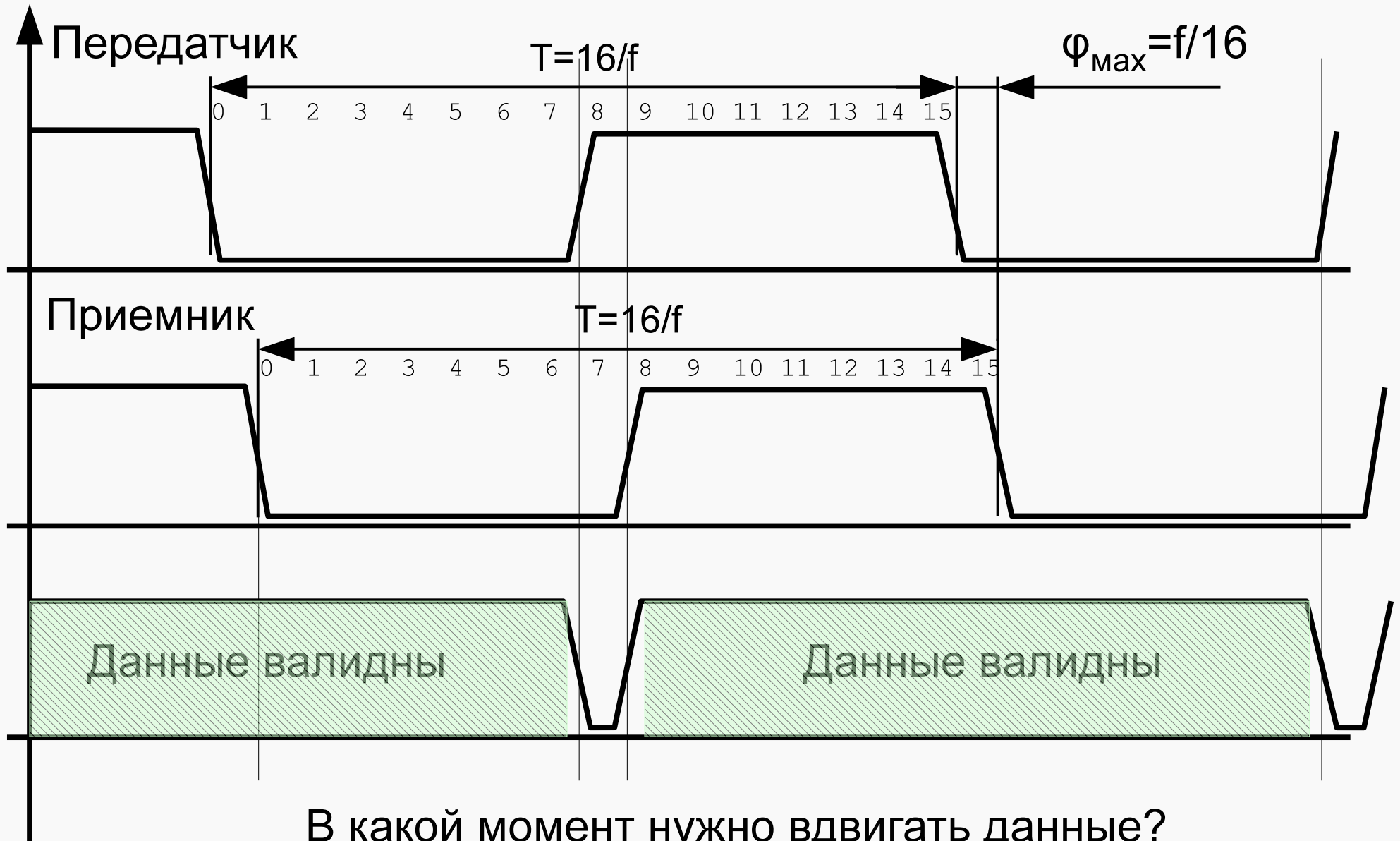
- Пример параметров настройки последовательного асинхронного порта 9600,8,n,1



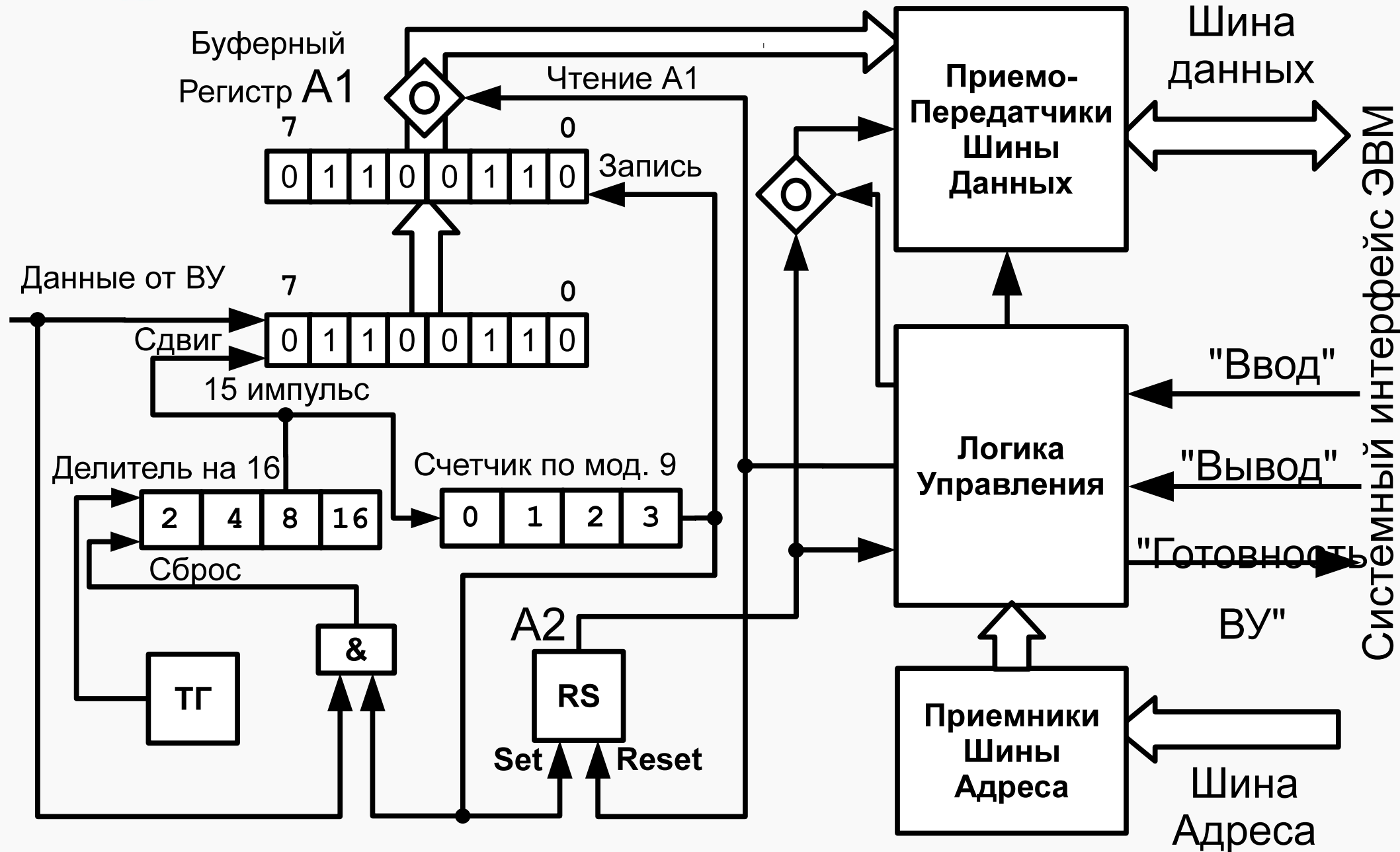
Контр. передачи асинхронного последовательного интерфейса



Надежный прием: выбор правильного момента



Контр. приема асинхронного последовательного интерфейса

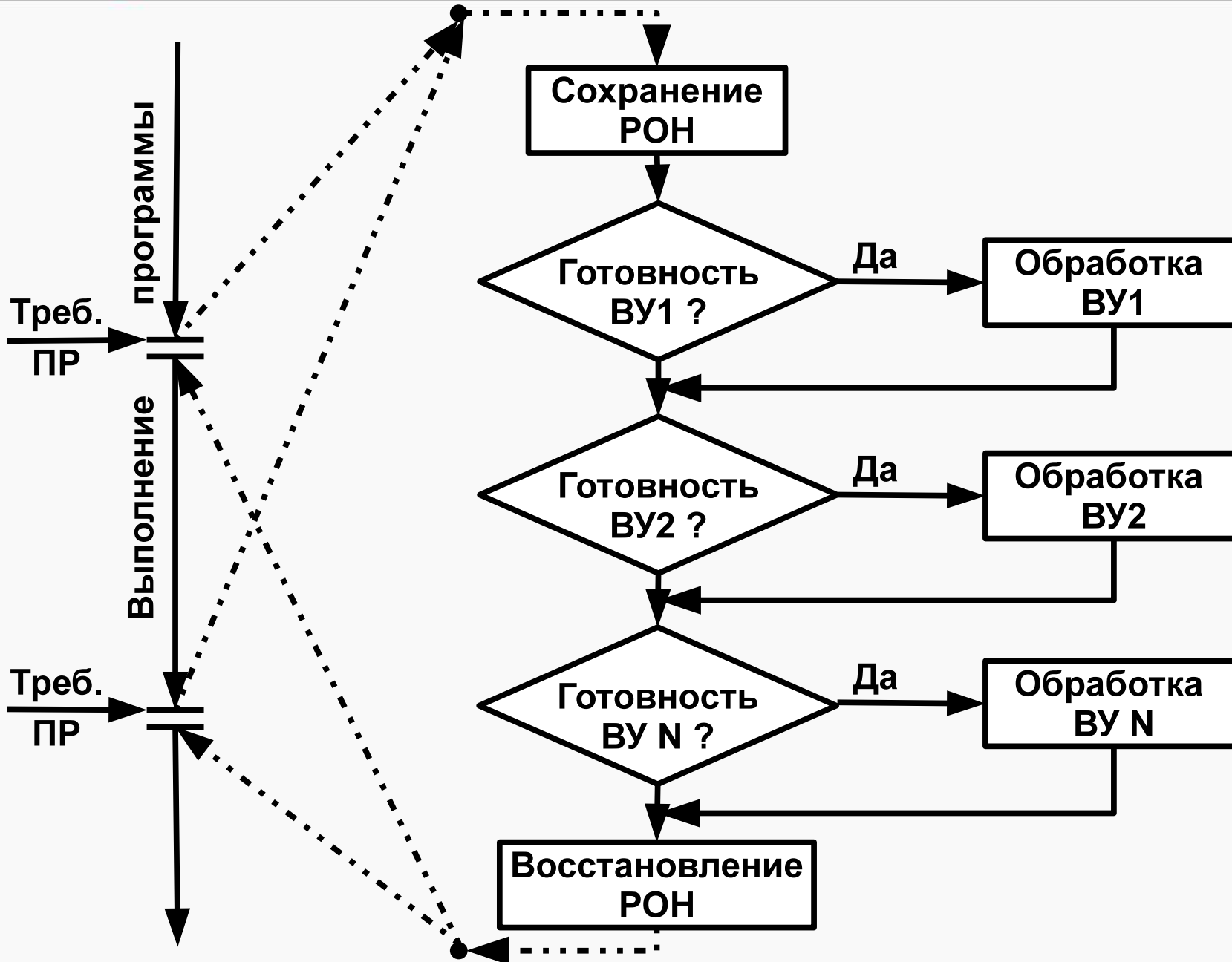


4

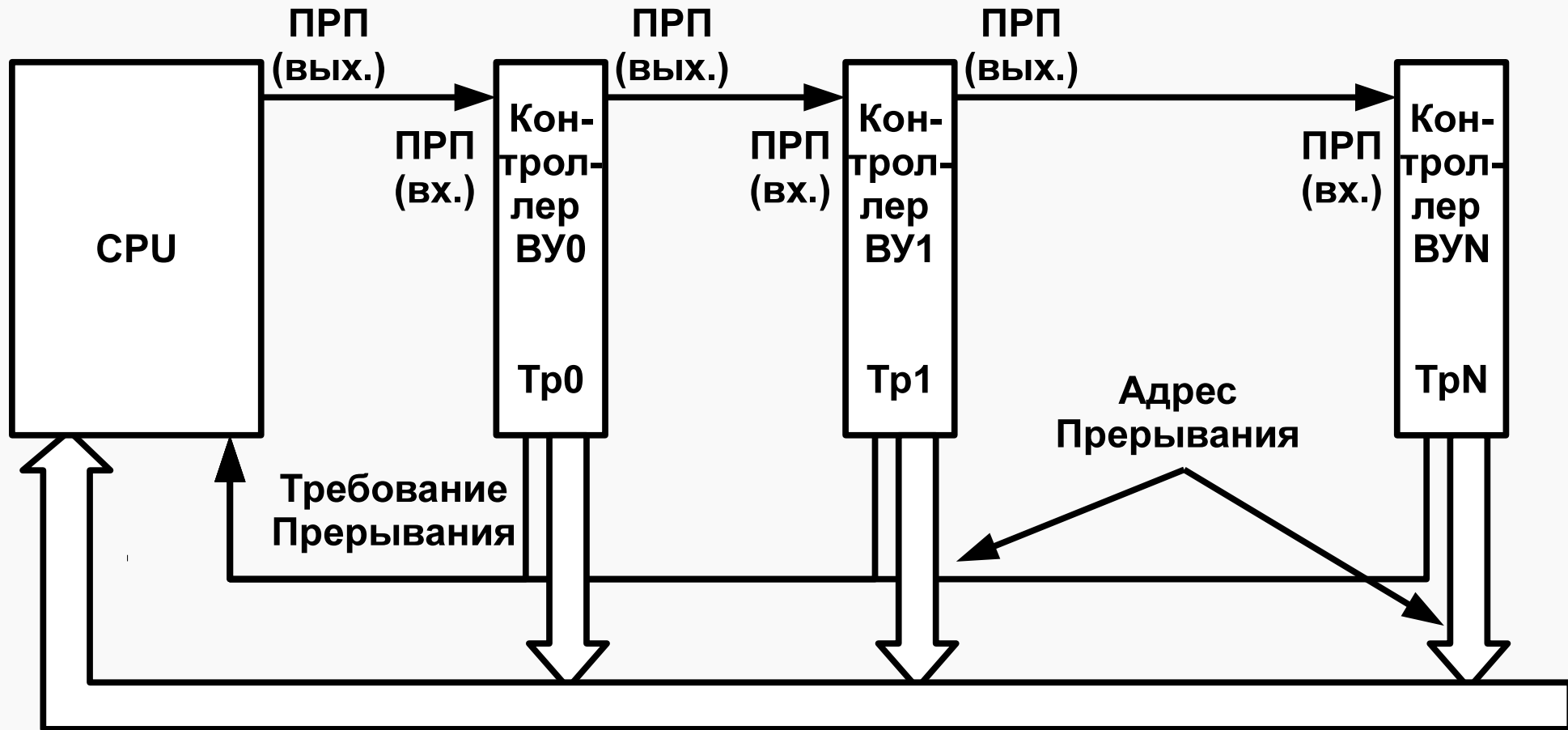
Организация прерываний

- Вектор прерываний — позволяет перейти к программе обработки прерывания.
 - Транслируется в адрес программы обработки
 - Содержит новый регистр состояния в состоянии прерывания
 - Состояние программы сохраняются в стеке
 - Специальная команда возврата (RTI)
- Как учесть приоритет прерываний?
 - В БЭВМ — порядок обработки
 - В современных ЭВМ - диспетчеры прерываний

Логика обработки и приоритет



Аппаратная организация прерываний



ПРП — Предоставление Прерывания. Может быть входной и выходной.

Схема инициации прерывания в контроллере

Системный интерфейс ЭВМ

