

# Лекция 2

## Общие сведения об устройствах сбора данных

### ТЕМЫ

- A. Общие сведения о DAQ системах
- B. Датчики
- C. Сигналы
- D. Технические средства DAQ устройств
- E. Согласование сигналов
- F. Программное обеспечение DAQ систем

# А. Общие сведения о DAQ системах

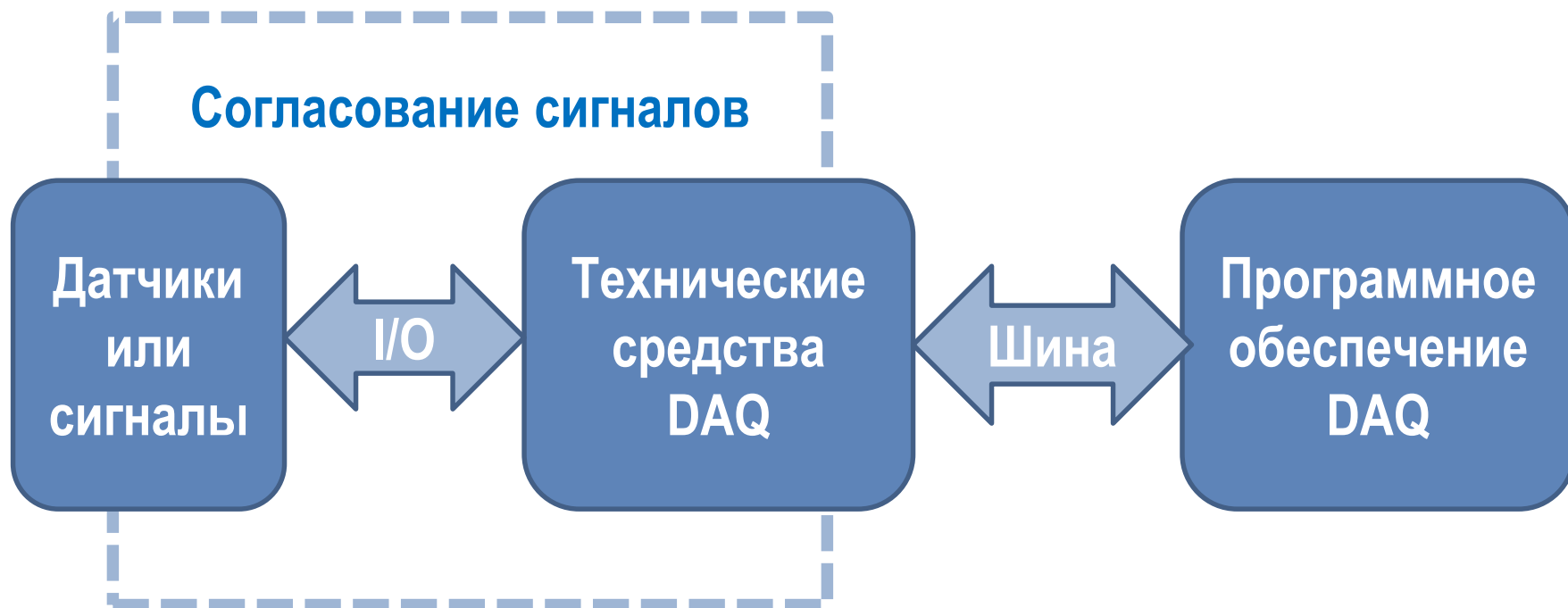


**Сбор данных - Data Acquisition (DAQ)** – автоматический сбор данных от датчиков, измерительных приборов и устройств в производственных, лабораторных или в полевых условиях .

## Назначение

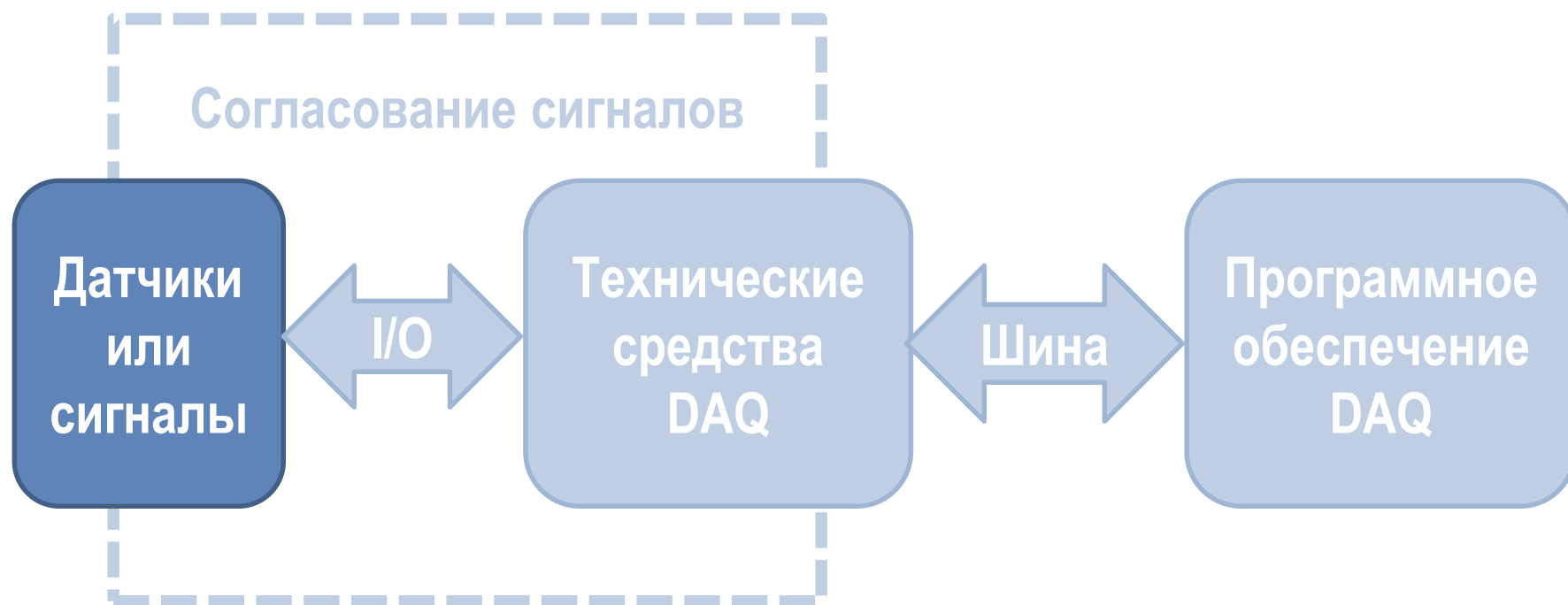
Измерение электрических или физических величин, таких, как напряжение, ток, температура, давление или сила звука

# Общие сведения о DAQ системах



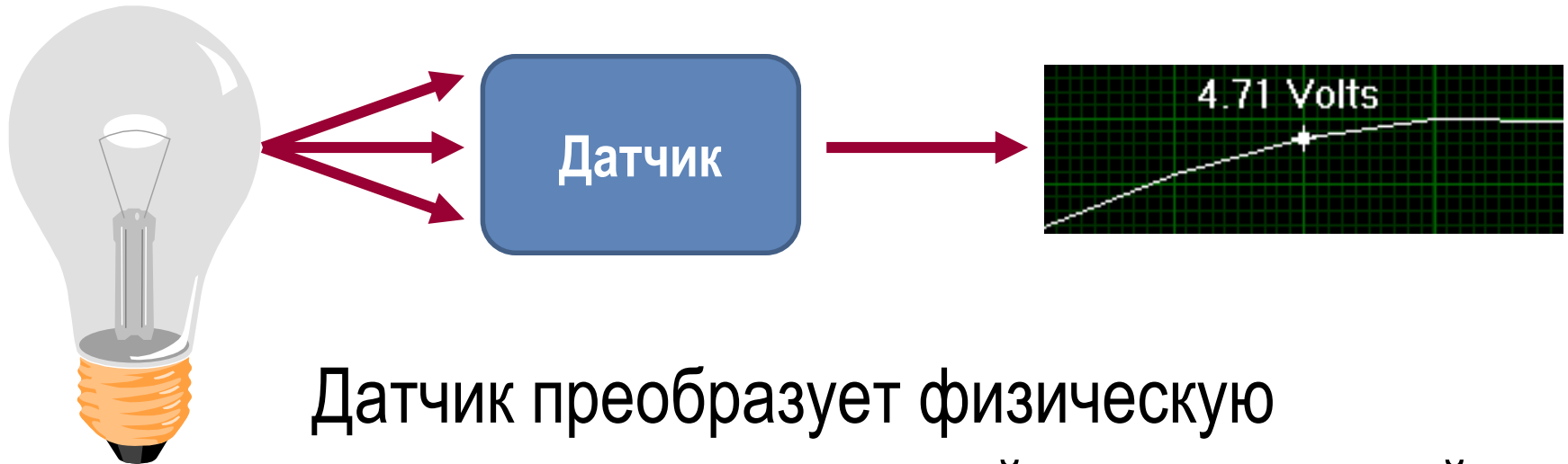
## В. Общие сведения о датчиках

- Что такое датчик?
- Типы датчиков



# Что такое датчик?

Физическая  
величина



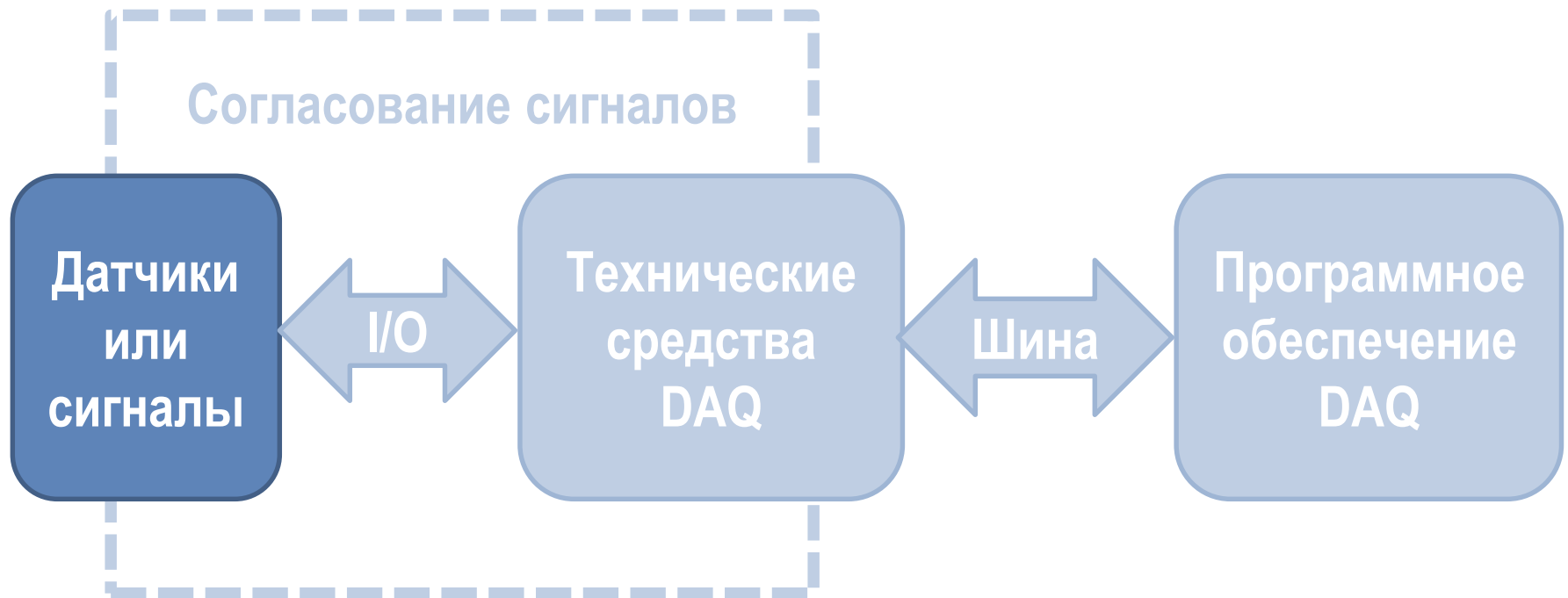
Датчик преобразует физическую  
величину в измеряемый электрический  
сигнал

# Типы датчиков

Физическая величина	Датчики
Температура	Термопары Терморезисторы (RTD) Термисторы
Сила и давление	Тензодатчики Пьезоэлектрические преобразователи
Звук	Микрофоны
Вибрация	Акселерометр
Положение и перемещение	Потенциометры Линейный регулируемый дифференциальный трансформатор Оптический энкодер
Расход жидкости	Манометрический расходомер Крыльчатый расходомер
pH	pH электроды
Освещенность	Вакуумные фотоэлементы Фотодатчики

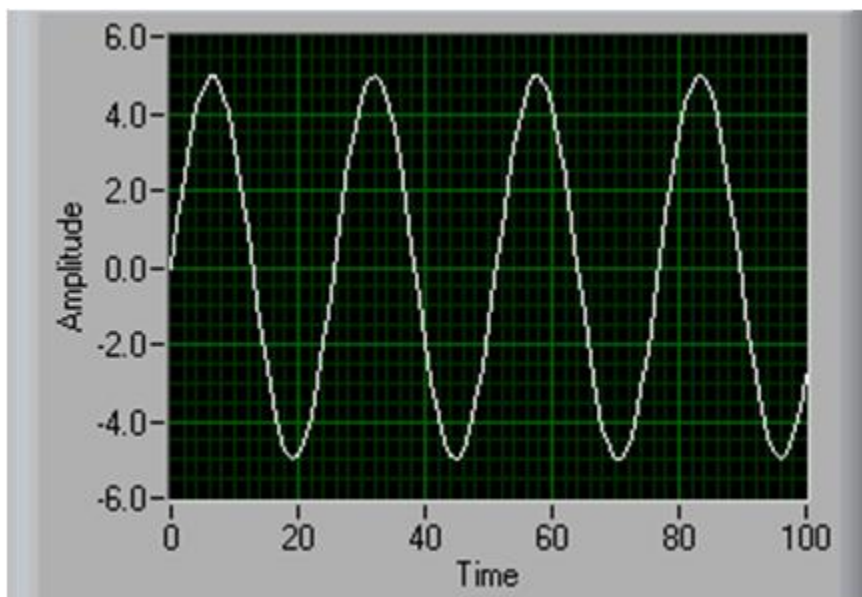
# С. Общие сведения о сигналах

- Классификация сигналов
- Информация в сигналах

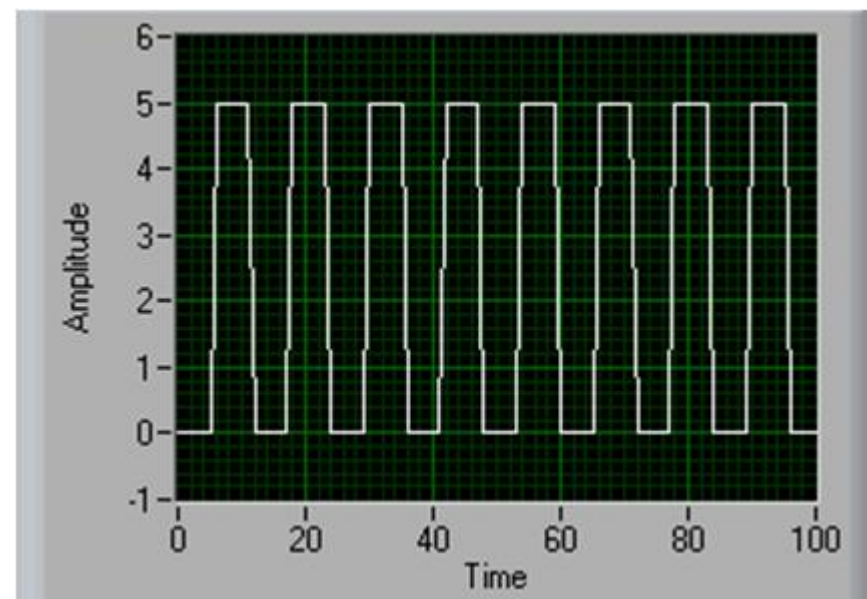


# Классификация сигналов

Аналоговый



Цифровой





# Аналоговые сигналы

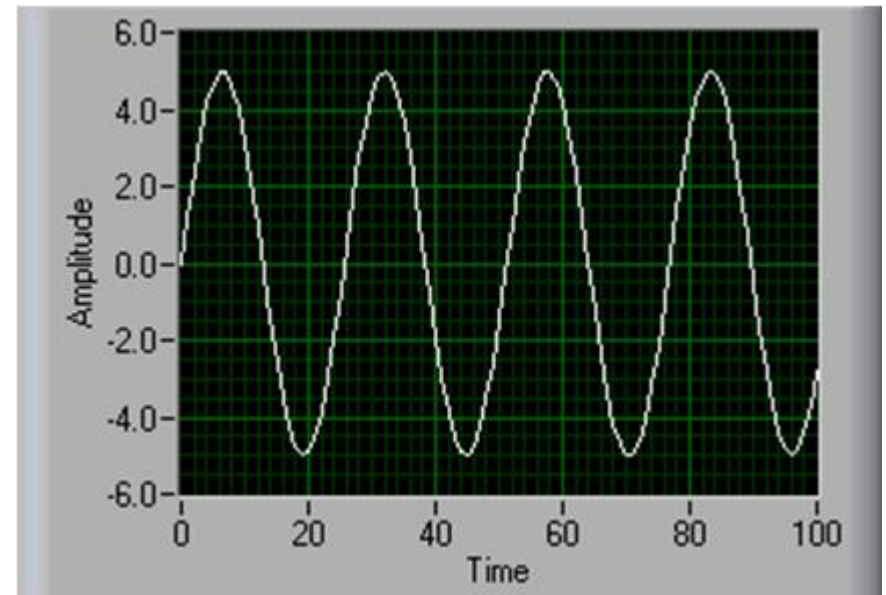
## Непрерывные

- Могут принимать любое значение в любой момент времени

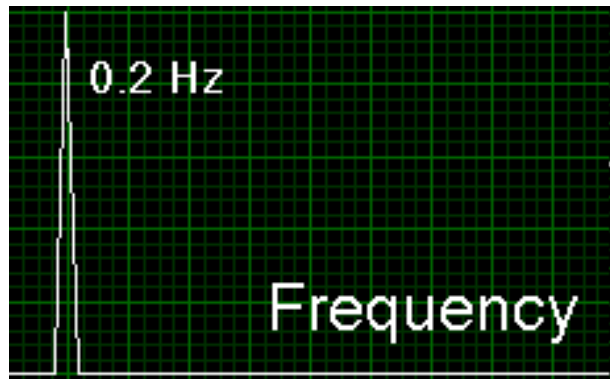
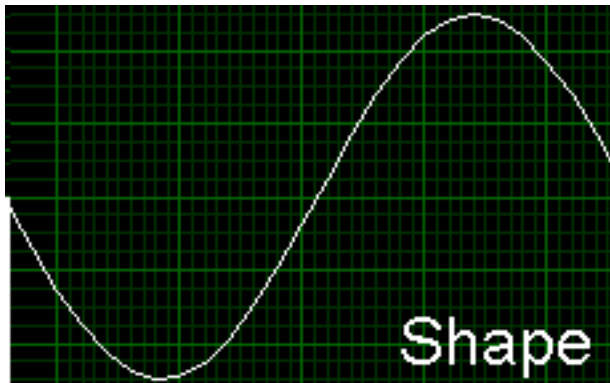
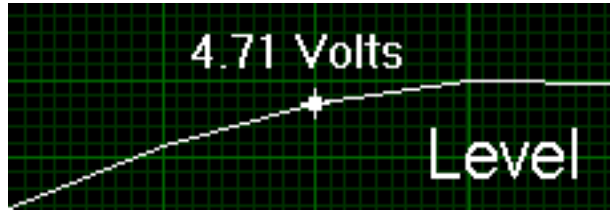
## Три вида информации:

- Уровень
- Форма
- Частота  
(необходима обработка)

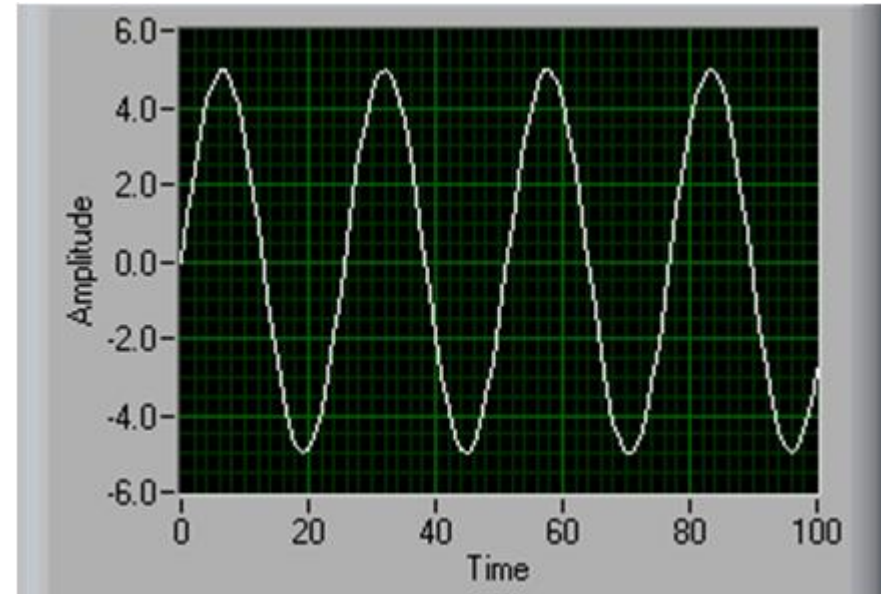
## Analog



# Информация в аналоговых сигналах

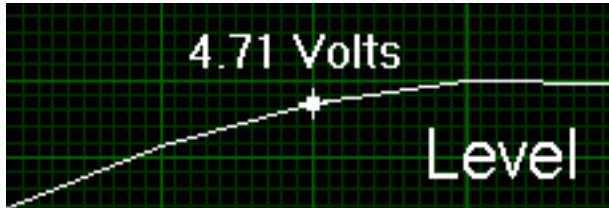


Аналоговый

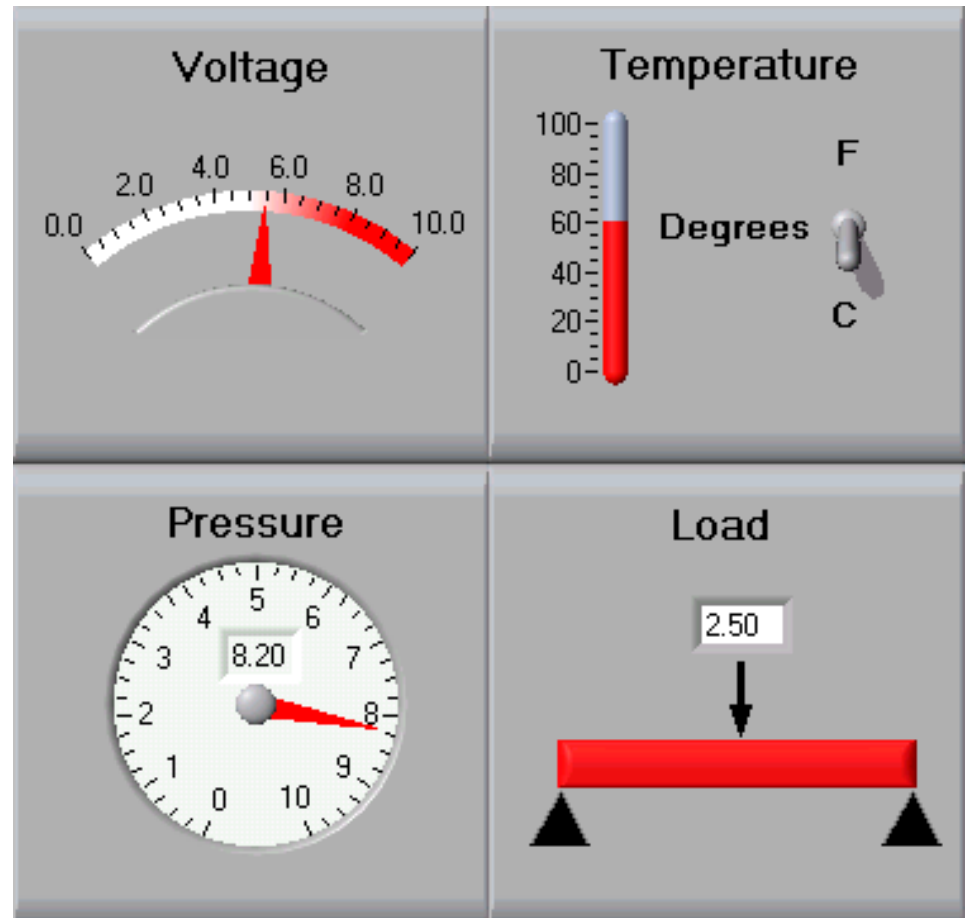


Необходима  
обработка

# Аналоговые сигналы – примеры измерения уровня

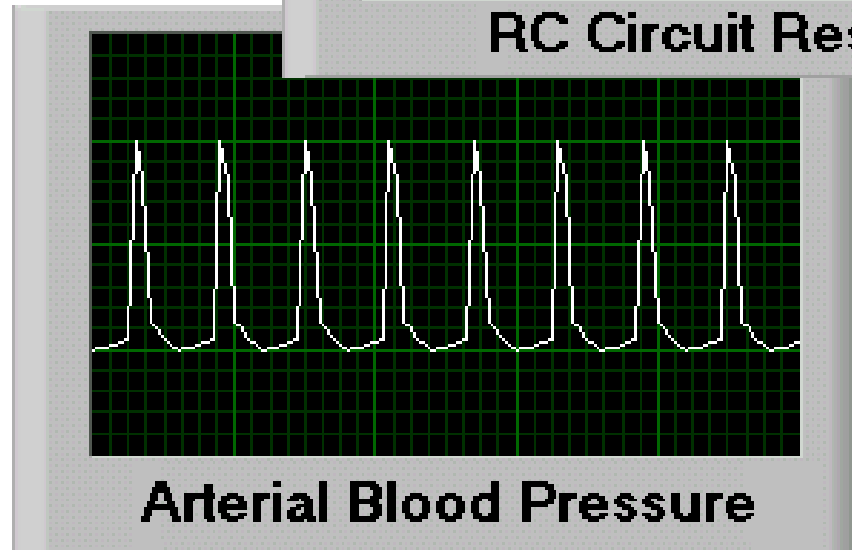
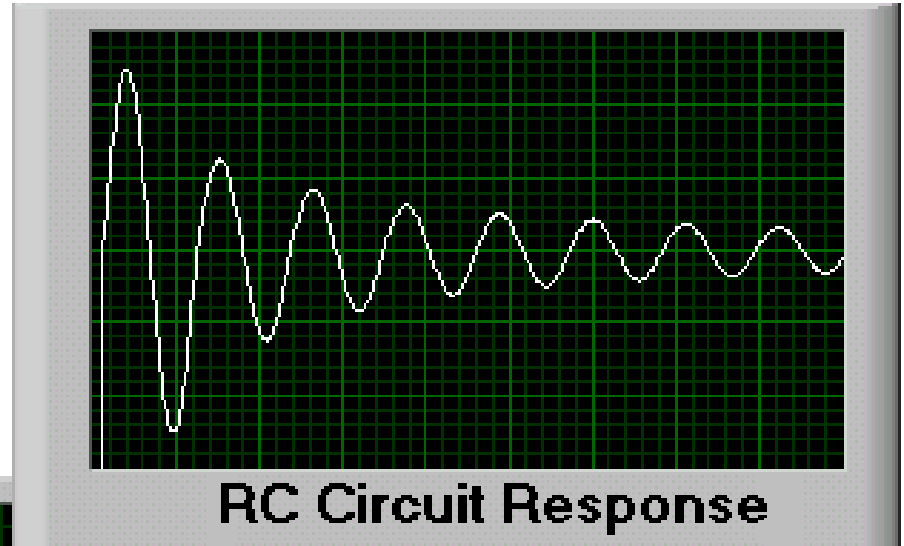
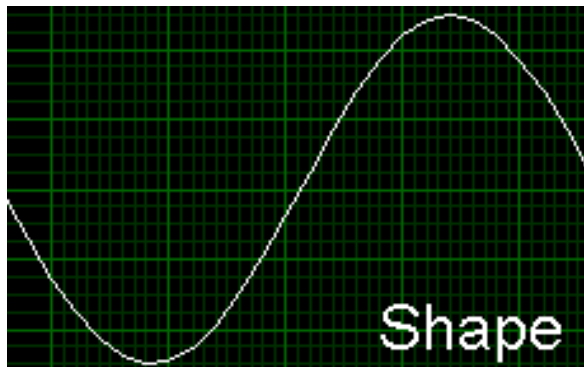


Типичные примеры измерения уровня



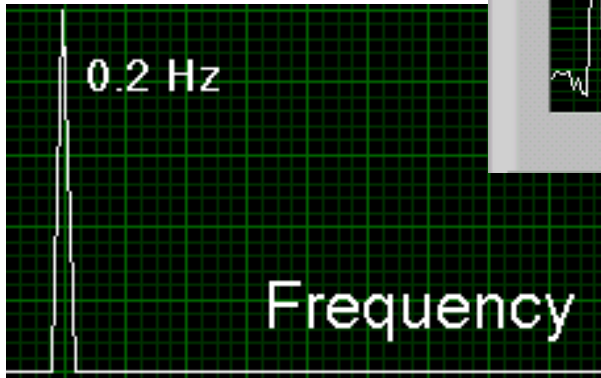
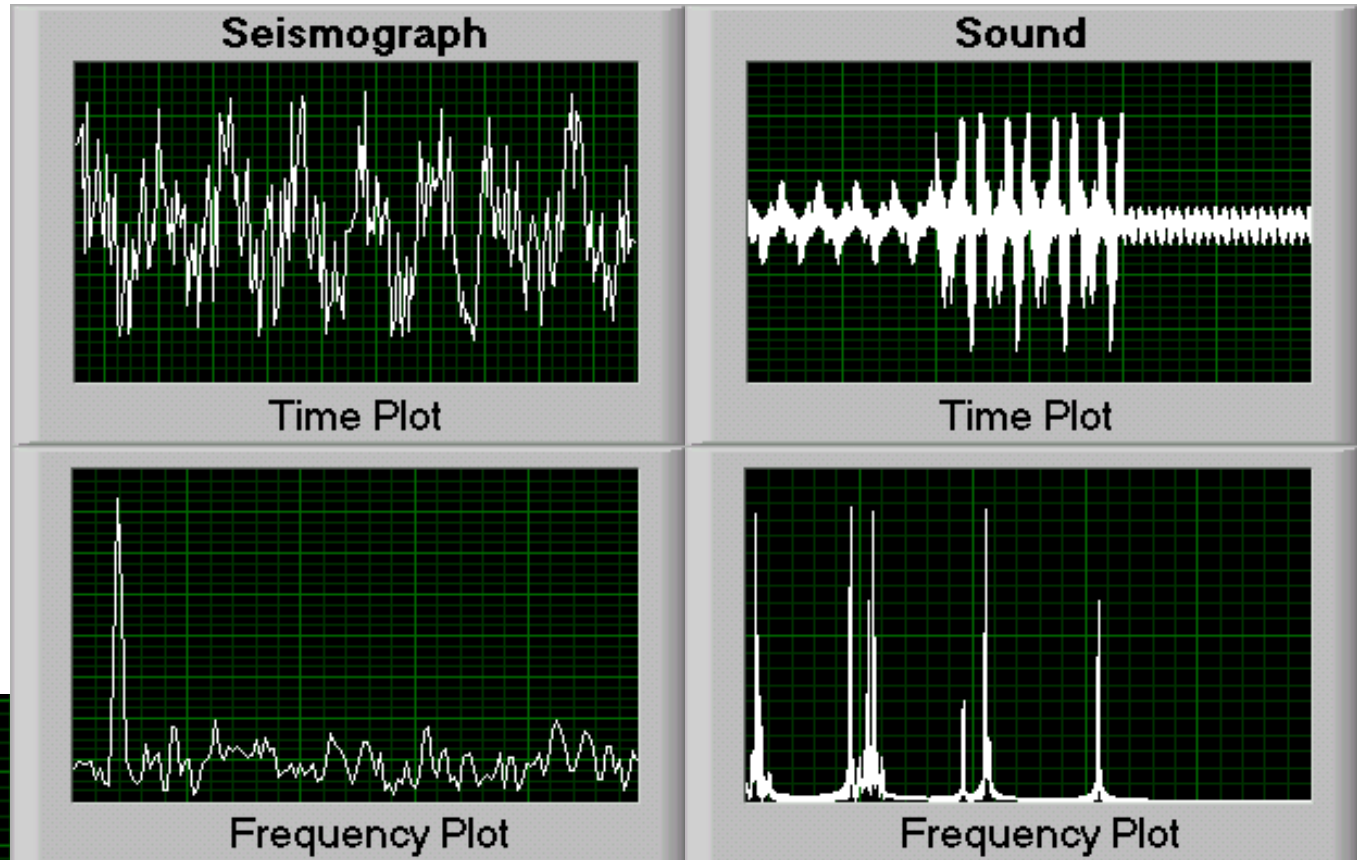
# Аналоговые сигналы – примеры измерения формы

Типичные примеры измерения формы



# Аналоговые сигналы – примеры измерения частоты

Типичные  
примеры  
измерения  
частоты



Analysis  
Required

# Цифровые сигналы

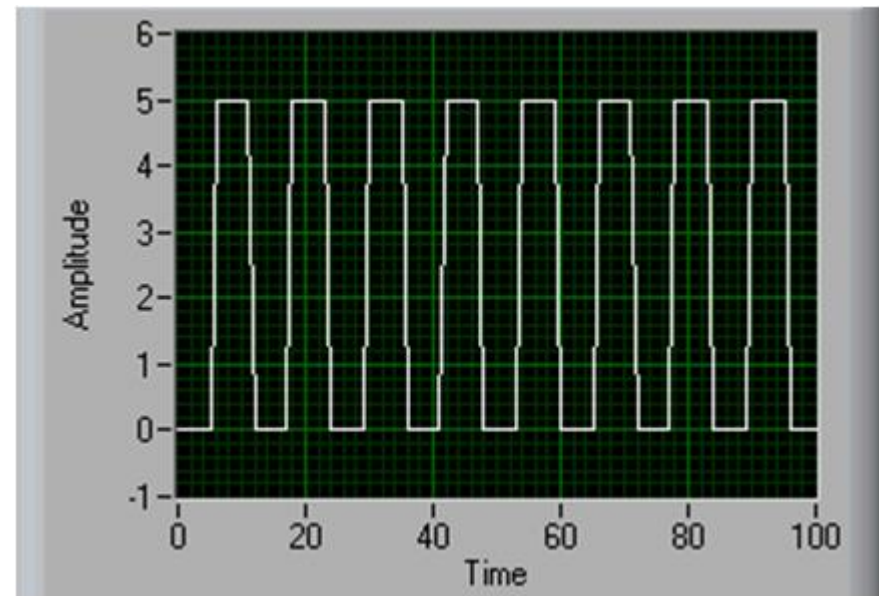
Два возможных уровня:

- Высокий/Включен (High/On)
- Низкий/Выключен (Low/Off)

Два вида информации :

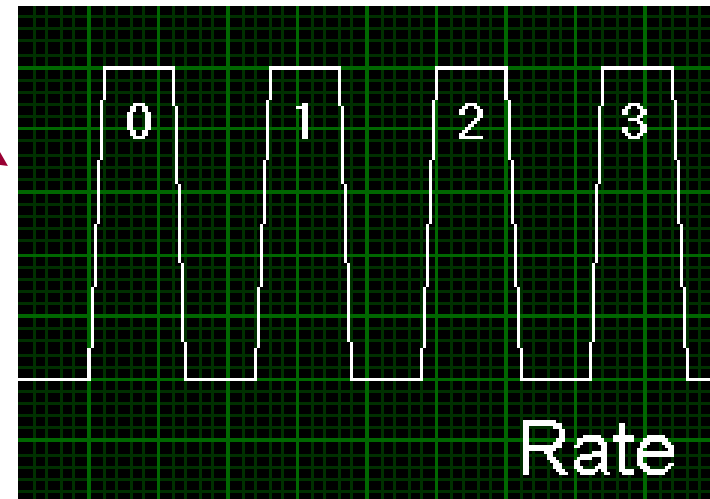
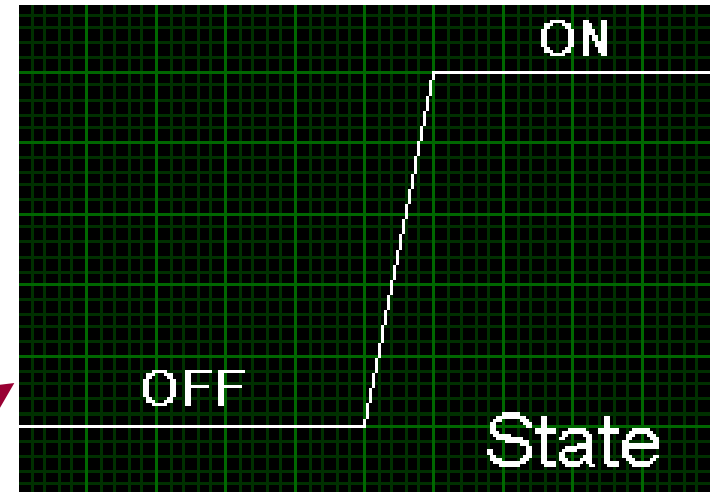
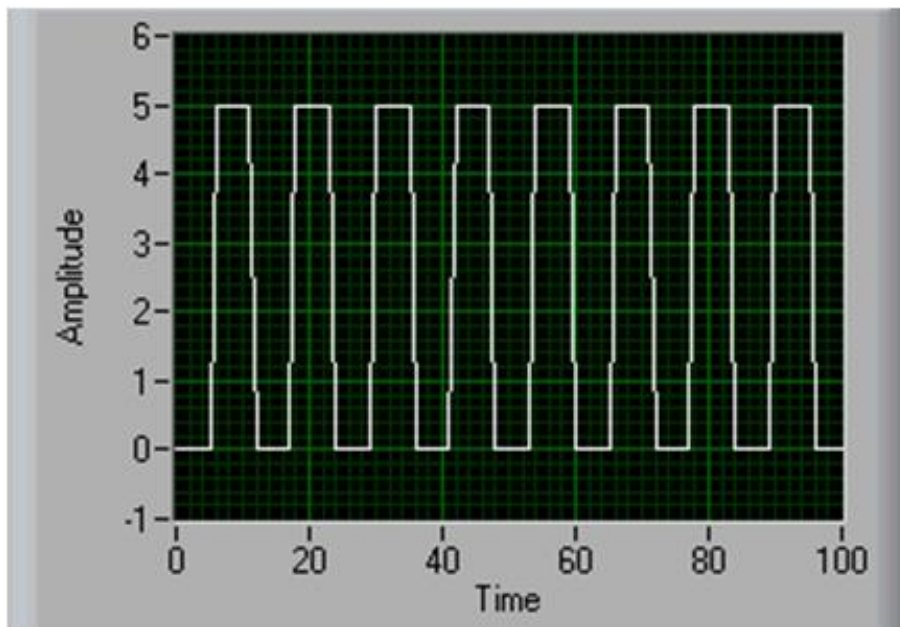
- Состояние
- Скорость изменения (Rate)

## Digital Signal Example

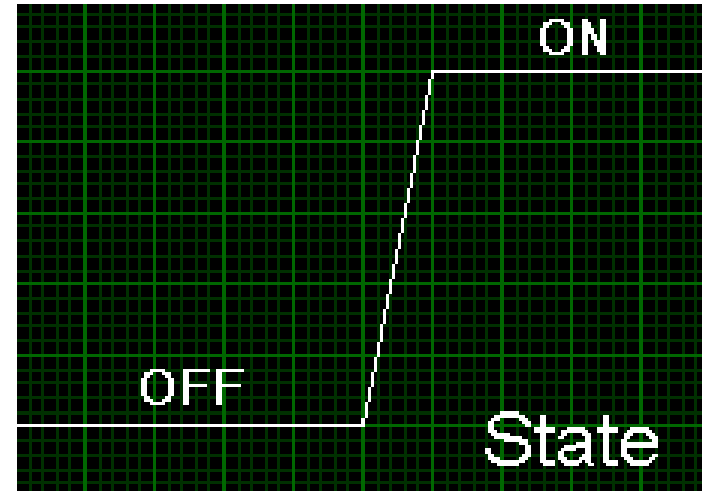
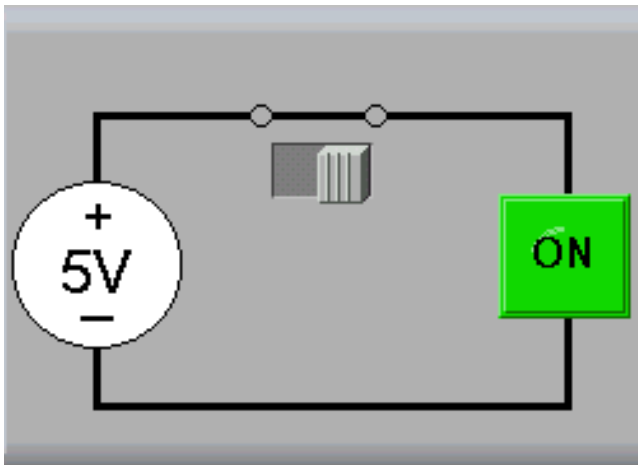
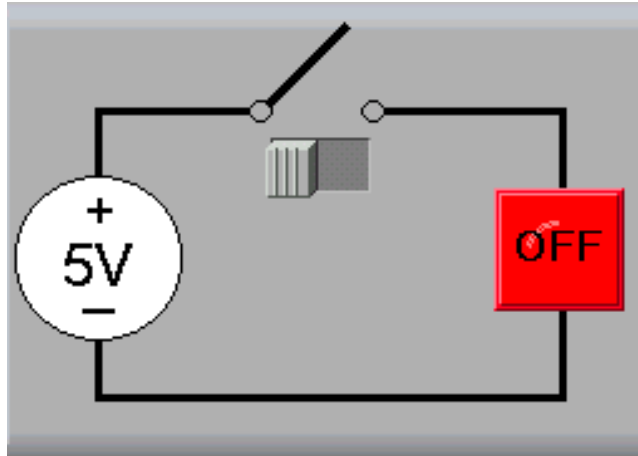


# Информация в цифровых сигналах

Цифровой



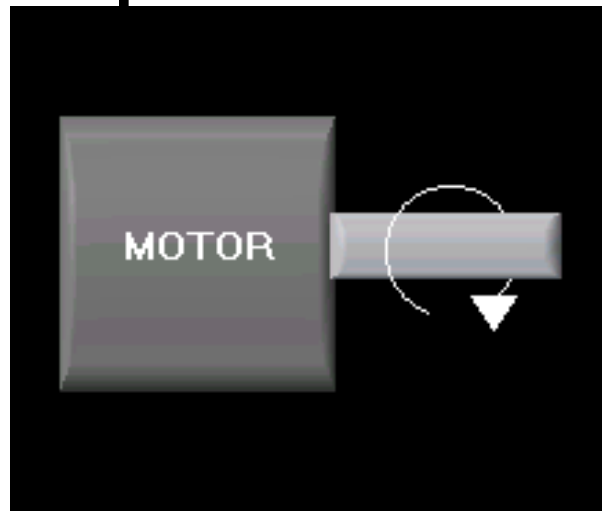
# Цифровые сигналы – примеры измерения состояния



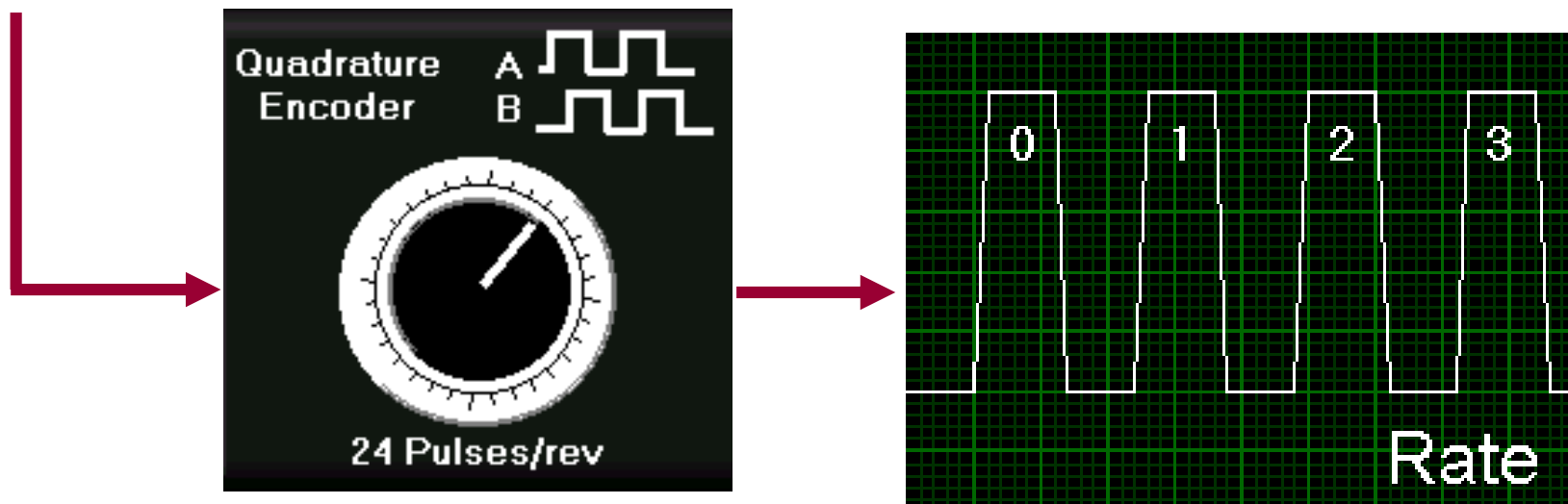
Положение выключателя определяет состояние сигнала



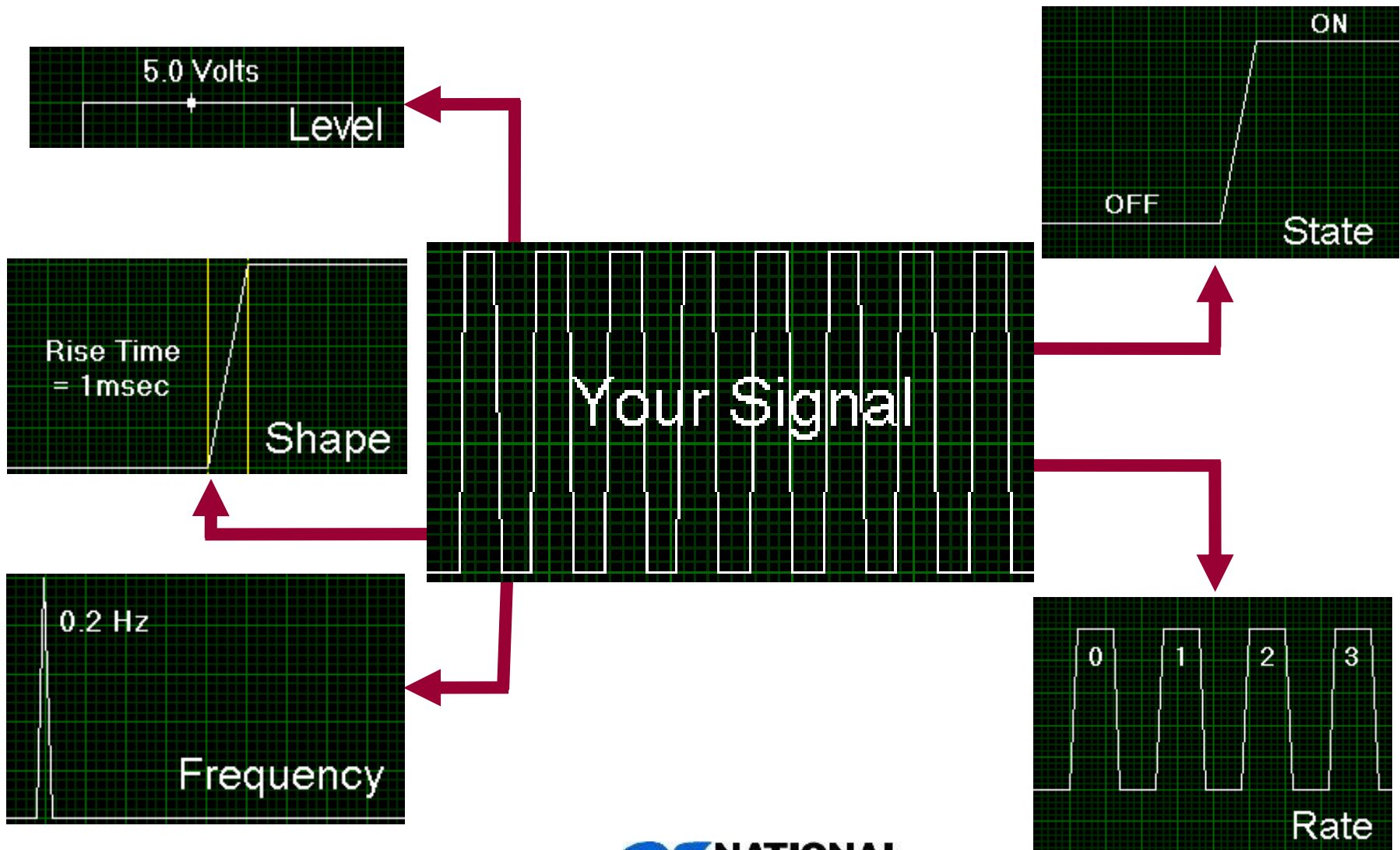
# Цифровые сигналы – примеры измерения скорости изменения (Rate)



- Вращение вала
- Энкодер преобразует вращение в две последовательности цифровых импульсов
- Измеряется скорость появления или частота следования импульсов

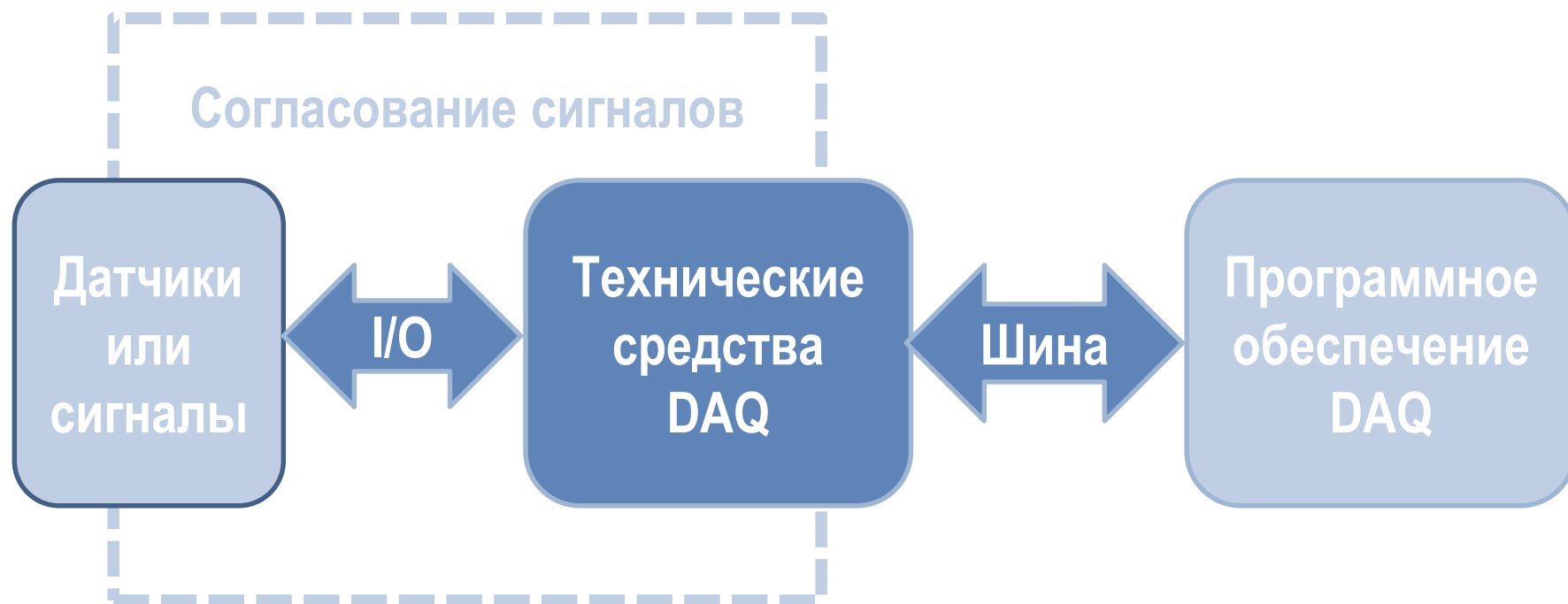


# 5 способов измерения одного и того же сигнала



## D. Общие сведения о технических средствах DAQ устройств

- Назначение DAQ устройств
  - Передача информации между датчиками/сигналами и программным обеспечением



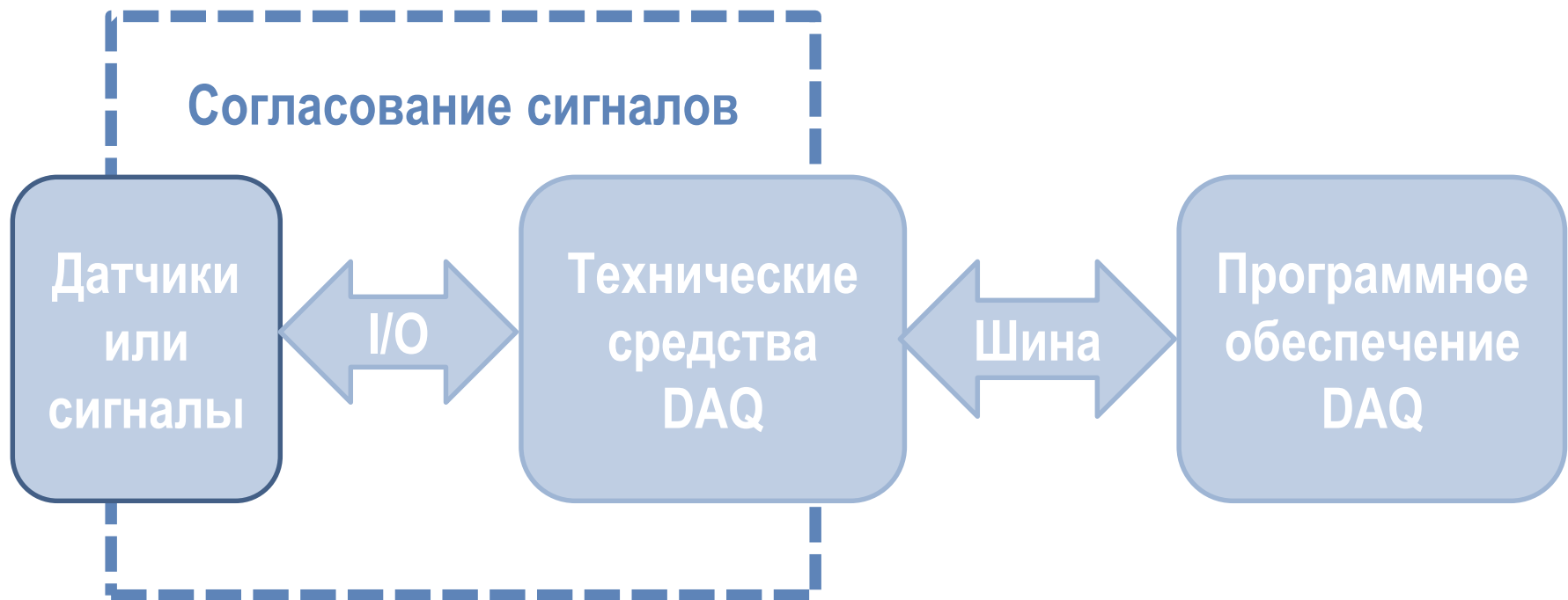
# Общие сведения о технических средствах DAQ устройств

- Технические средства DAQ устройств
  - Могут измерять и генерировать аналоговые и цифровые сигналы
  - Передают сигналы в (из) программное обеспечение DAQ устройств по шинам (PCI, PCIe, PXI, PXIe, USB и др.)



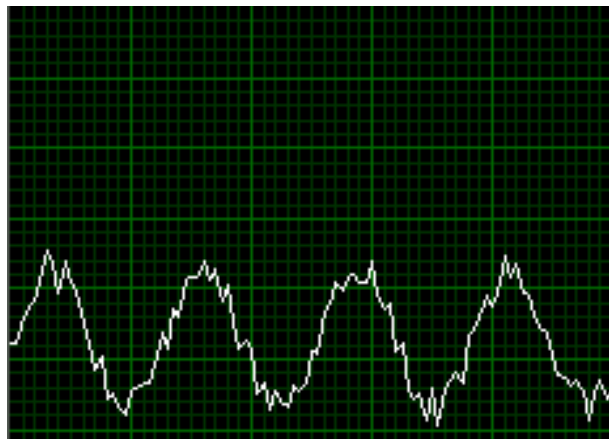
## Е. Общие сведения о согласовании сигналов

- Назначение согласования сигналов
- Где встречается согласование сигналов
- Примеры согласования сигналов

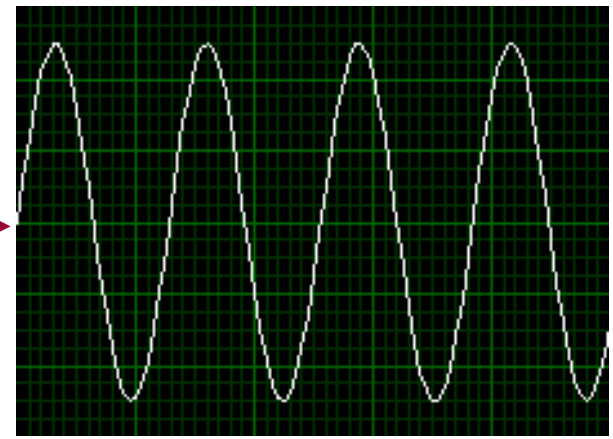
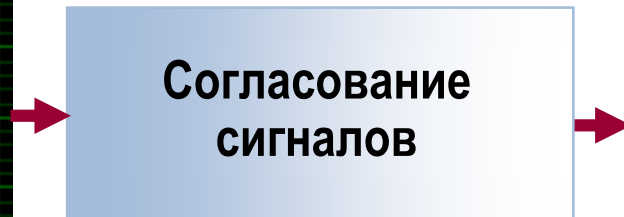


# Назначение согласования сигналов

- Согласованию подвергаются сигналы, которые сложно измерить DAQ устройством; согласование упрощает измерение
- Согласование сигналов не всегда необходимо
  - Зависит от датчика или измеряемого сигнала



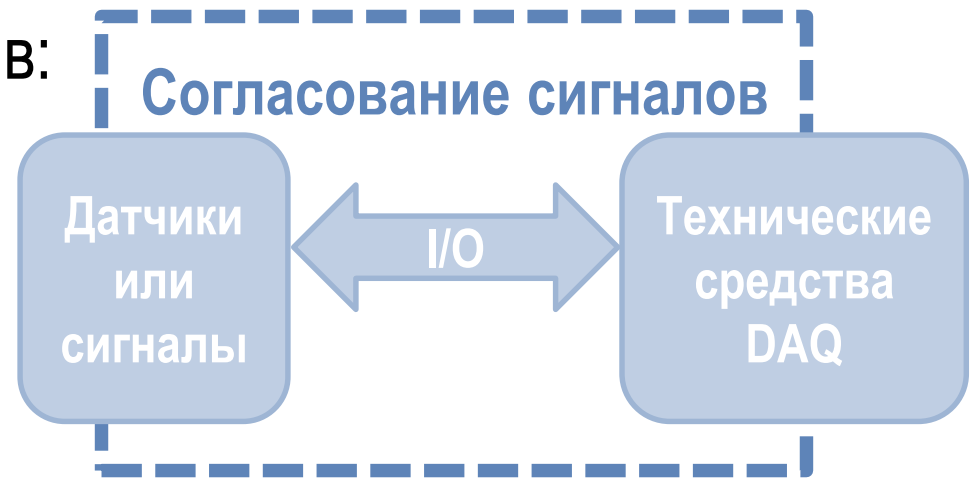
Зашумленный сигнал  
низкого уровня



Усиленный и отфильтрованный  
сигнал

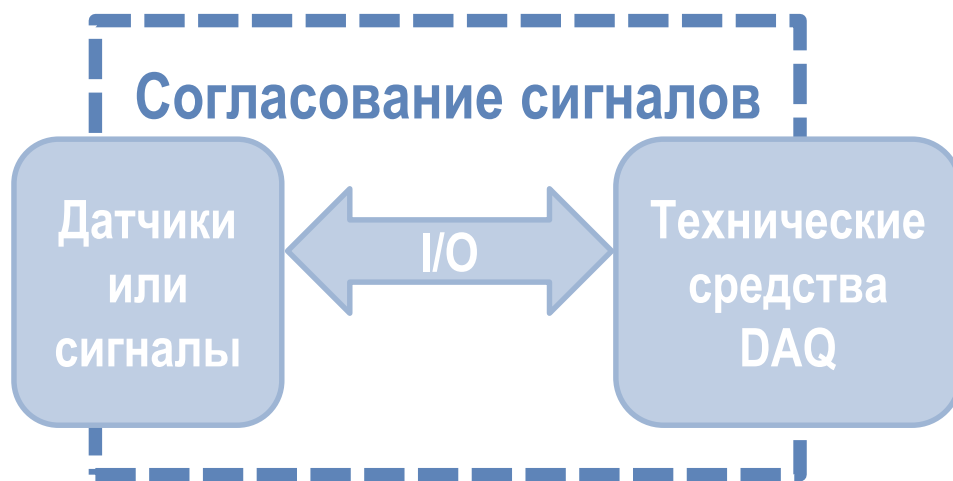
# Где встречается согласование сигналов

- Согласование применяют в:
  - Датчиках
  - Линиях связи между датчиками и DAQ устройством
  - DAQ устройствах



# Примеры согласования сигналов

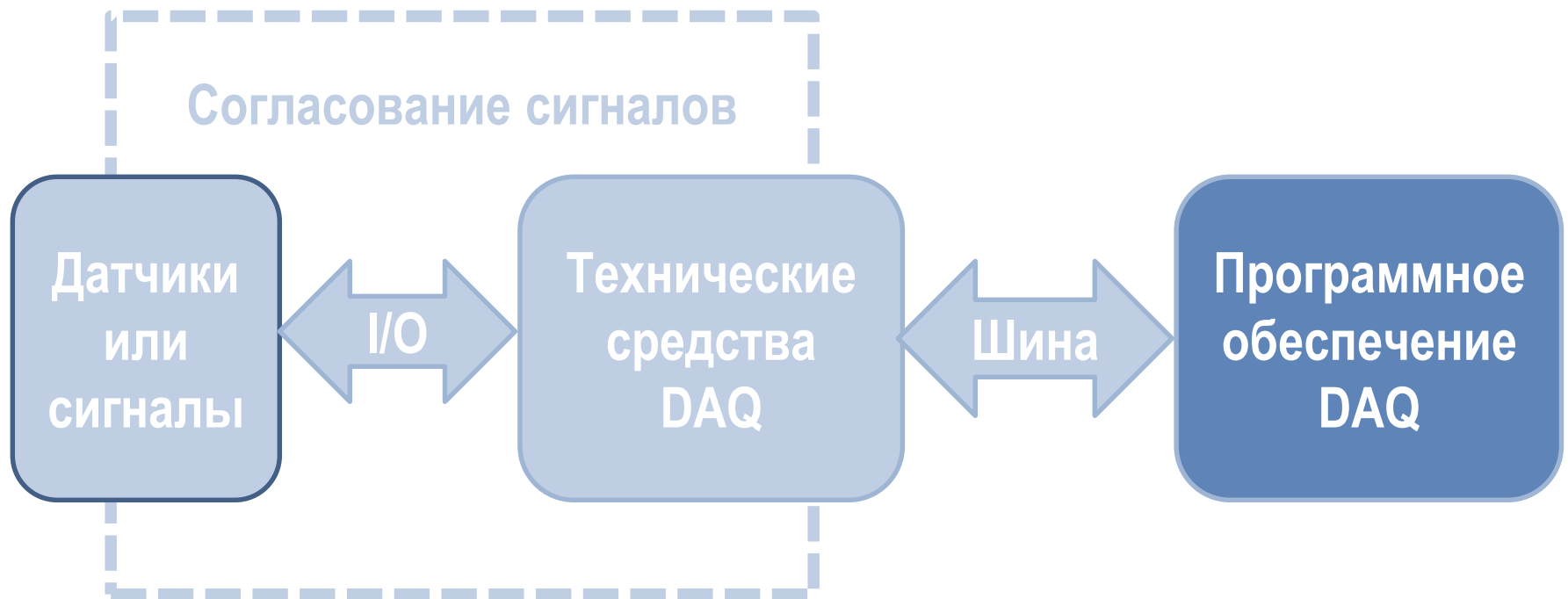
- Тензодатчик
  - Нужно напряжение питания
  - Выходное напряжение низкого уровня
- Согласование сигналов от тензодатчиков
  - Формирование напряжения питания
  - Дополнение до мостовой схемы
  - Усиление сигнала
  - Фильтрация помех





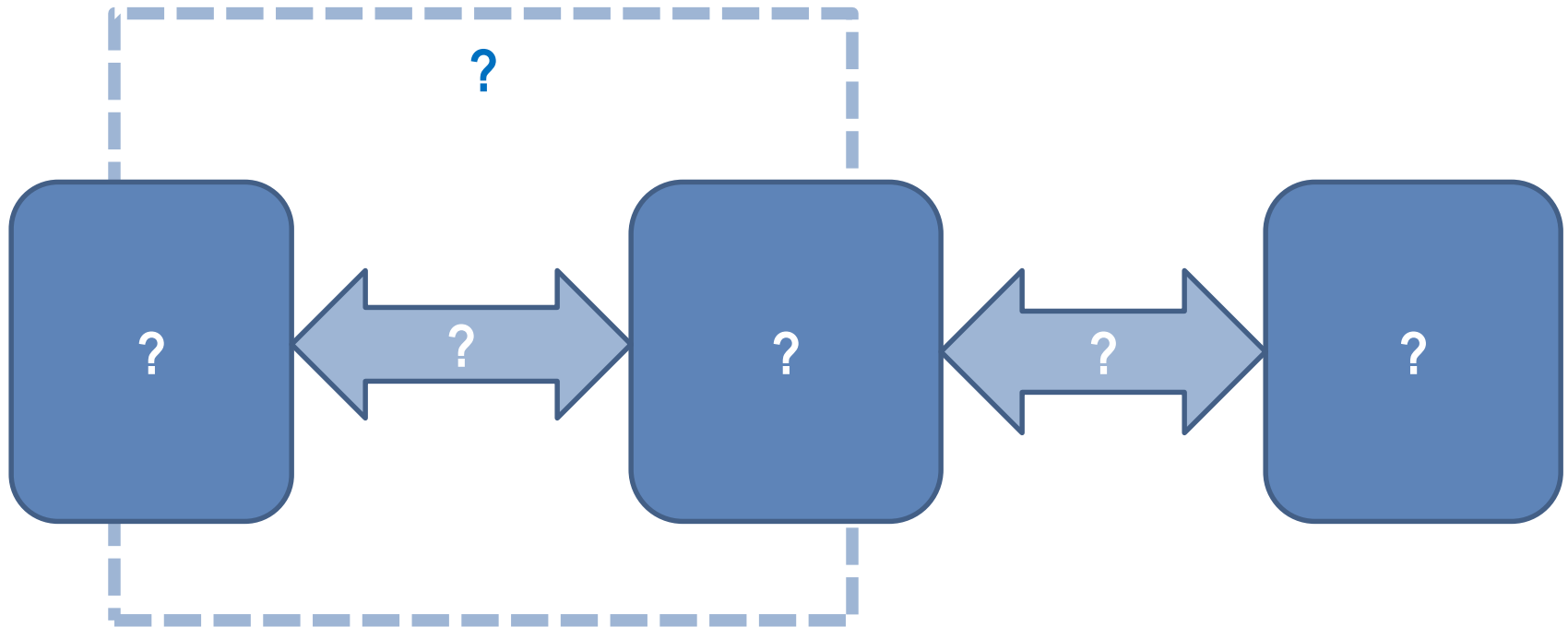
## Г. Общие сведения о программном обеспечении сбора данных

- После сбора данных обычно нужно выполнить еще много операций, например,
  - обработать, проанализировать, визуализировать и т.д.



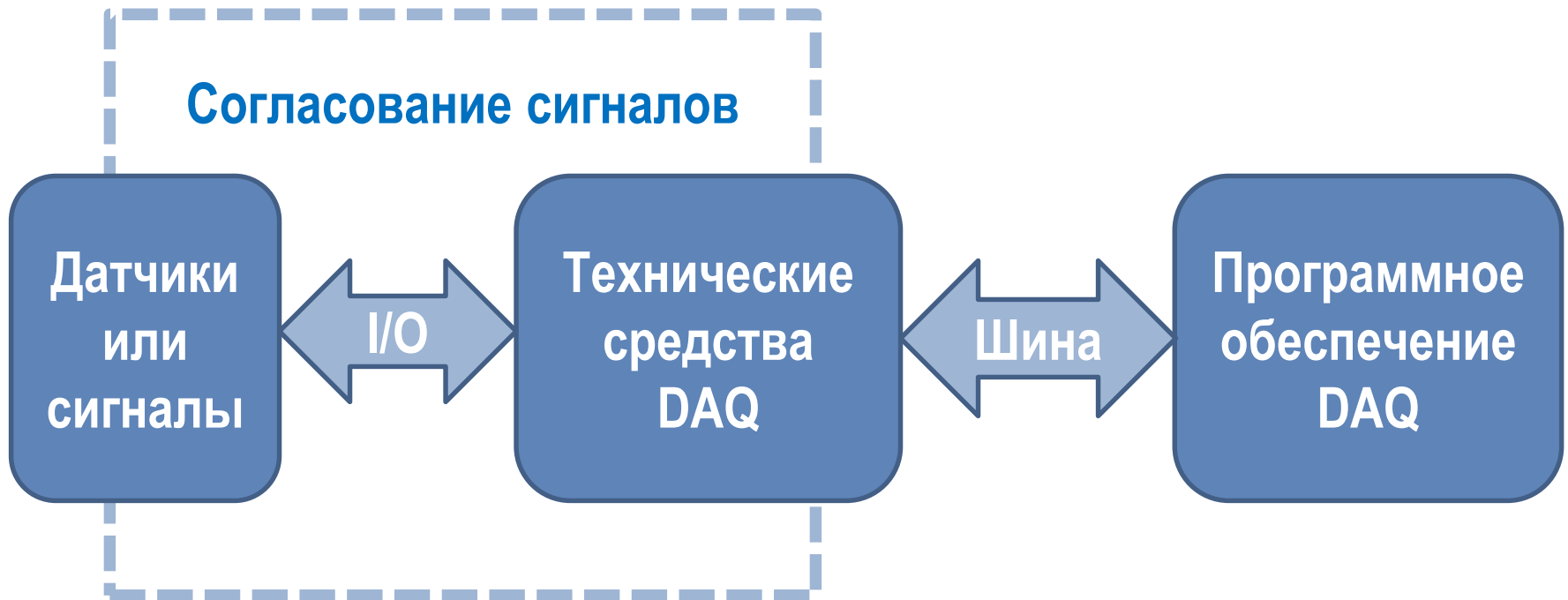
# Заключение – контрольный вопрос

1. Перечислите компоненты систем сбора данных.



# Заключение – ответ на контрольный вопрос

1. Перечислите компоненты систем сбора данных.



# Заключение – найдите ответ

- |                                |   |
|--------------------------------|---|
| 1. Датчик                      | a) Преобразует сигналы, которые сложно измерить DAQ устройством, упрощает измерение |
| 2. Согласование сигналов       | b) Передает по шине сигналы в (из) программного обеспечения                         |
| 3. Оборудование DAQ            | c) Манипулирует с данными после их получения  |
| 4. Программное обеспечение DAQ | d) Преобразует физическую величину в измеряемые электрические сигналы               |

# Заключение – ответы

- |                                |    |  |
|--------------------------------|----|--|
| 1. Датчик                      | a) | Преобразует сигналы, которые сложно измерить DAQ устройством, упрощает измерение |
| 2. Согласование сигналов       | b) | Передает по шине сигналы в (из) программного обеспечения                         |
| 3. Оборудование DAQ            | c) | Манипулирует с данными после их получения  |
| 4. Программное обеспечение DAQ | d) | Преобразует физическую величину в измеряемые электрические сигналы               |

# Заключение – контрольный вопрос

2. Назовите 3 вида измерений, которые могут быть выполнены над аналоговыми сигналами.

# Заключение – ответ на контрольный вопрос

2. Назовите 3 вида измерений, которые могут быть выполнены над аналоговыми сигналами.
- **Измерение уровня (Level)**
  - **Измерение формы (Shape)**
  - **Измерение частоты (Frequency)**

# Заключение – контрольный вопрос

3. Назовите 2 вида измерений, которые могут быть выполнены с цифровыми сигналами.



# Заключение – ответ на контрольный вопрос

3. Назовите 2 вида измерений, которые могут быть выполнены с цифровыми сигналами.
- **Определение состояния (State)**
  - **Определение скорости изменения (Rate)**