

Автоматика

Лекция 2: Функциональная схема САУ

Повторение пройденного

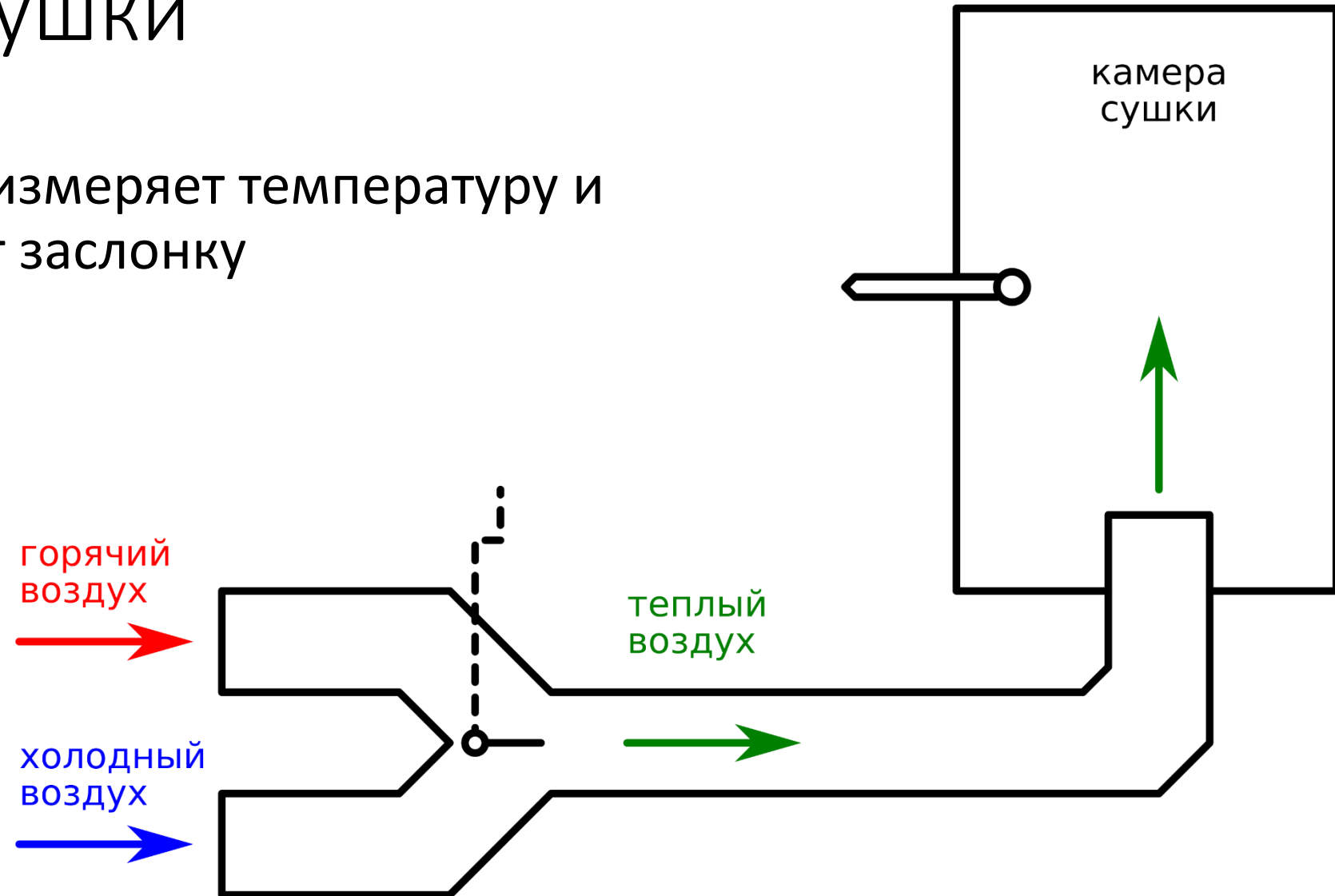
- Система автоматики позволяет организовать технологический процесс без участия человека
- Система автоматики позволяет управлять процессом, для которого недостаточно возможностей человека
- Системы автоматики делятся на разомкнутые и замкнутые, с управлением по отклонению и с управлением по возмущению
- Функциональная схема системы позволяет отвлечься от конкретной реализации отдельных узлов

О чем эта лекция?

- Как поэтапно происходит процесс перехода управления от оператора к системе автоматического управления
- Какие роли играют звенья системы автоматического управления в поддержании заданных значений параметров
- Как структурная схема обобщает конкретные реализации систем автоматического управления
- Какие бывают звенья в системе автоматического управления
- Почему статические звенья – это только мысленная абстракция

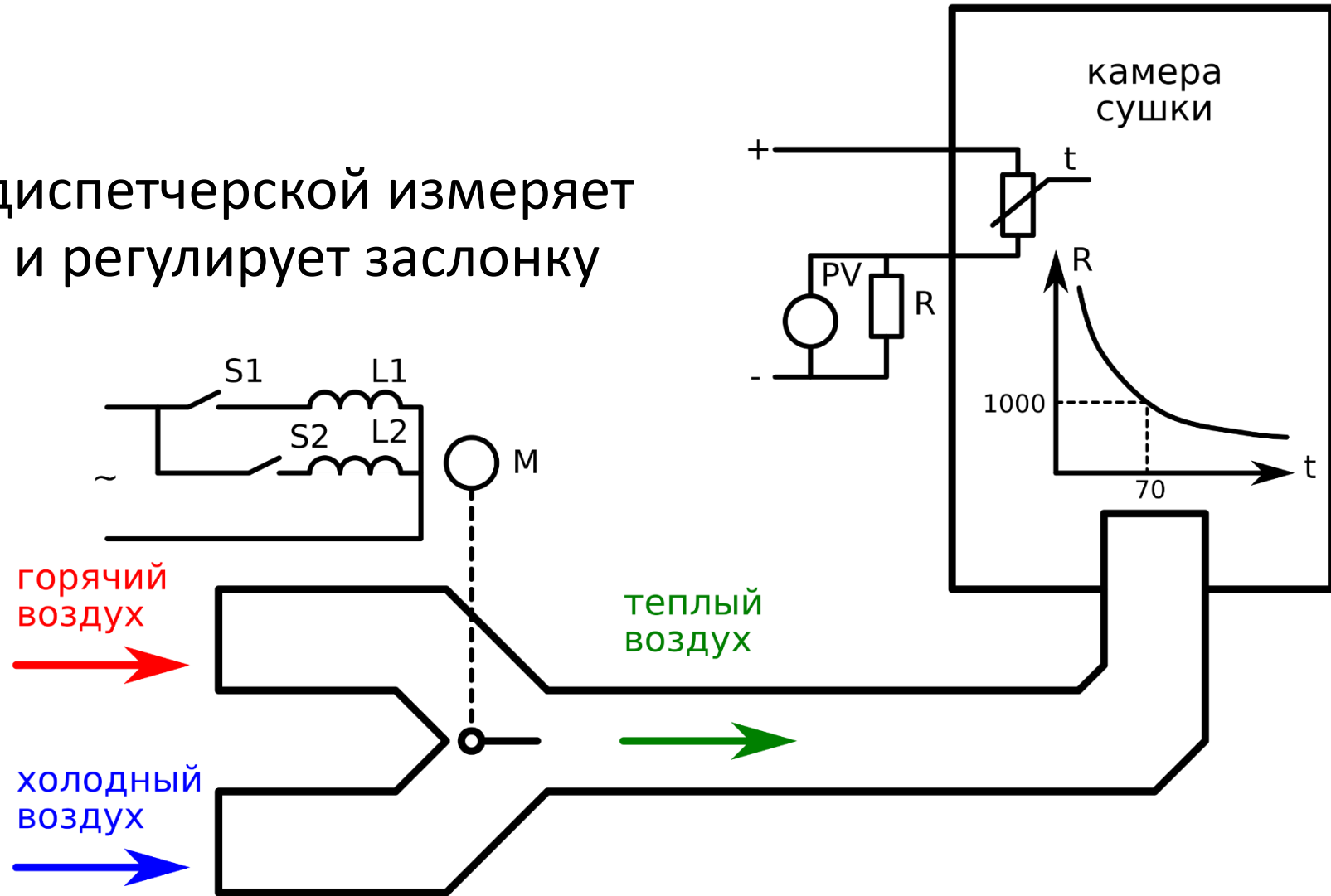
Схема сушки

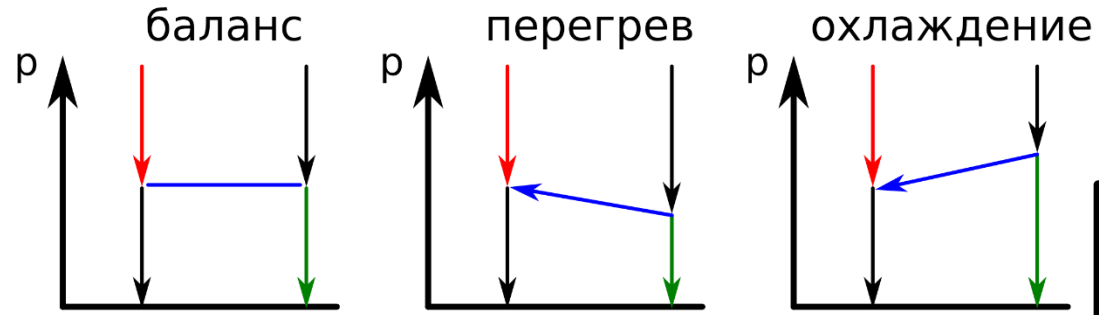
- Оператор измеряет температуру и регулирует заслонку



Улучшенная схема сушки

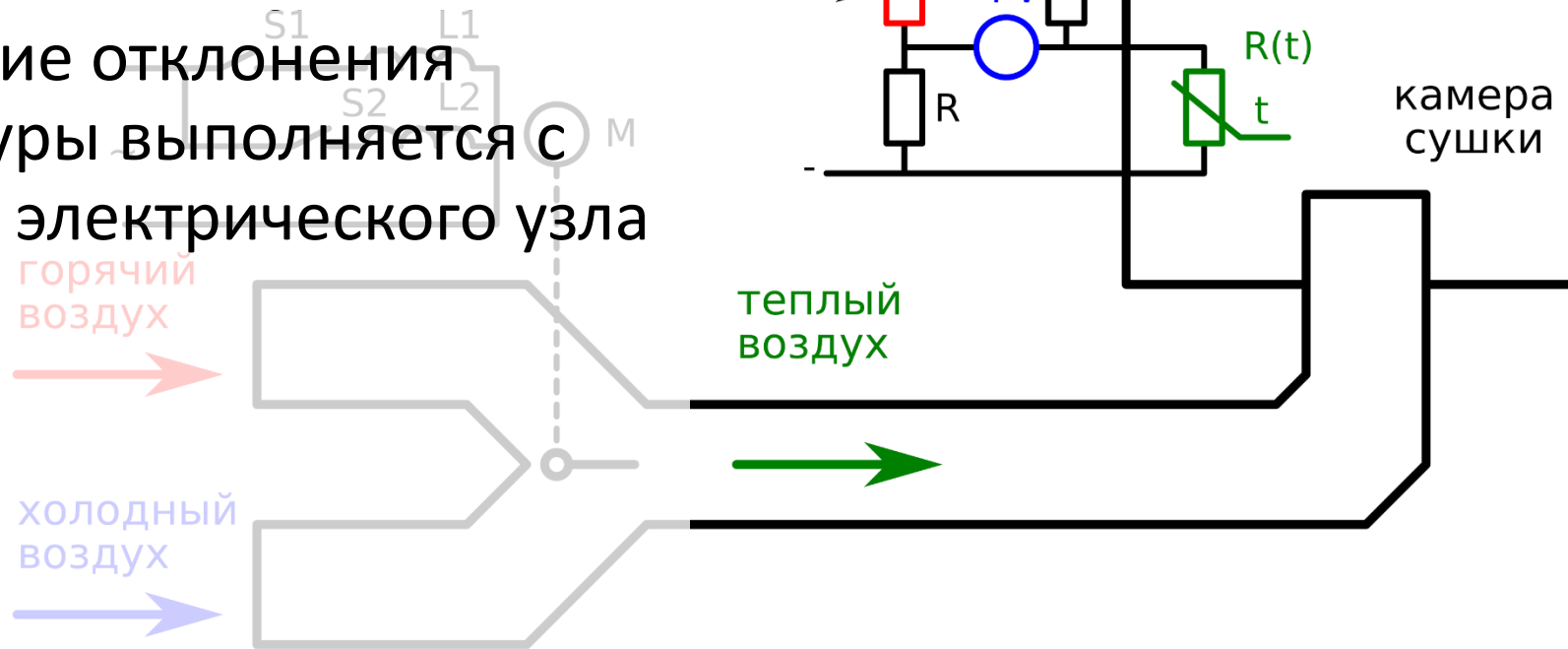
- Оператор в диспетчерской измеряет температуру и регулирует заслонку





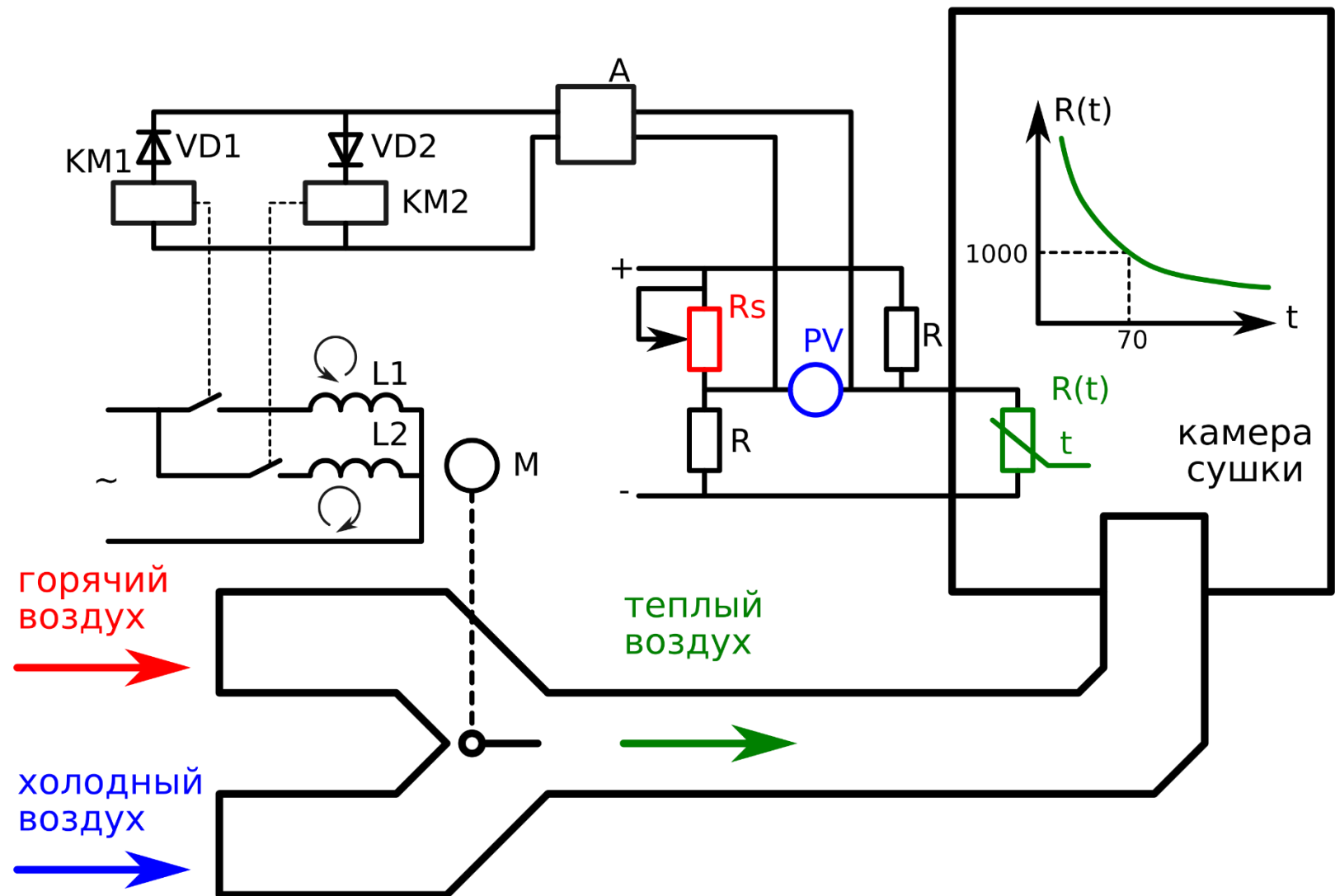
Вычисление отклонения

- Вычисление отклонения температуры выполняется с помощью электрического узла



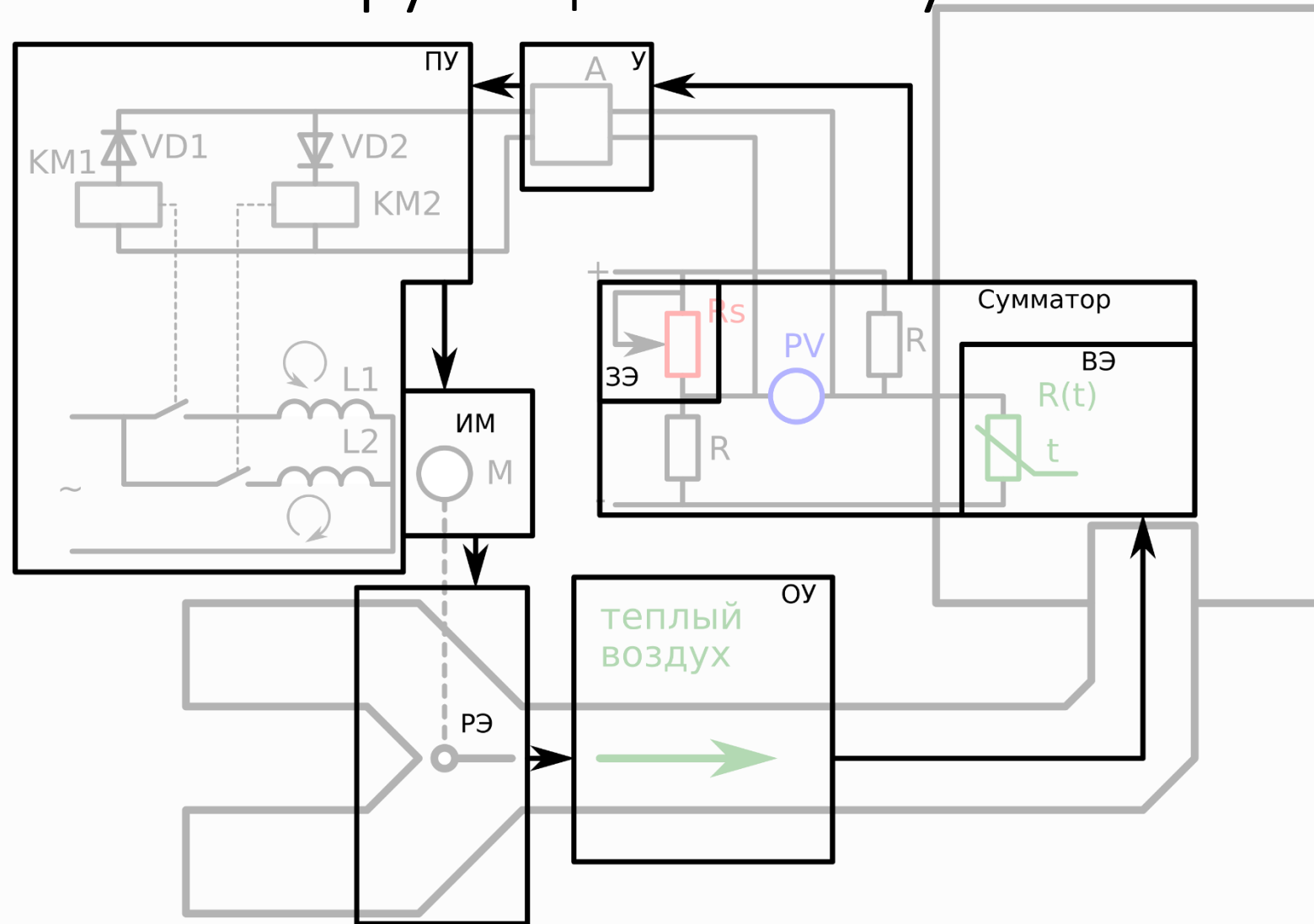
Автоматическая система

- Сигнал отклонения поступает прямо на механизм
- Оператор наблюдает за работой системы

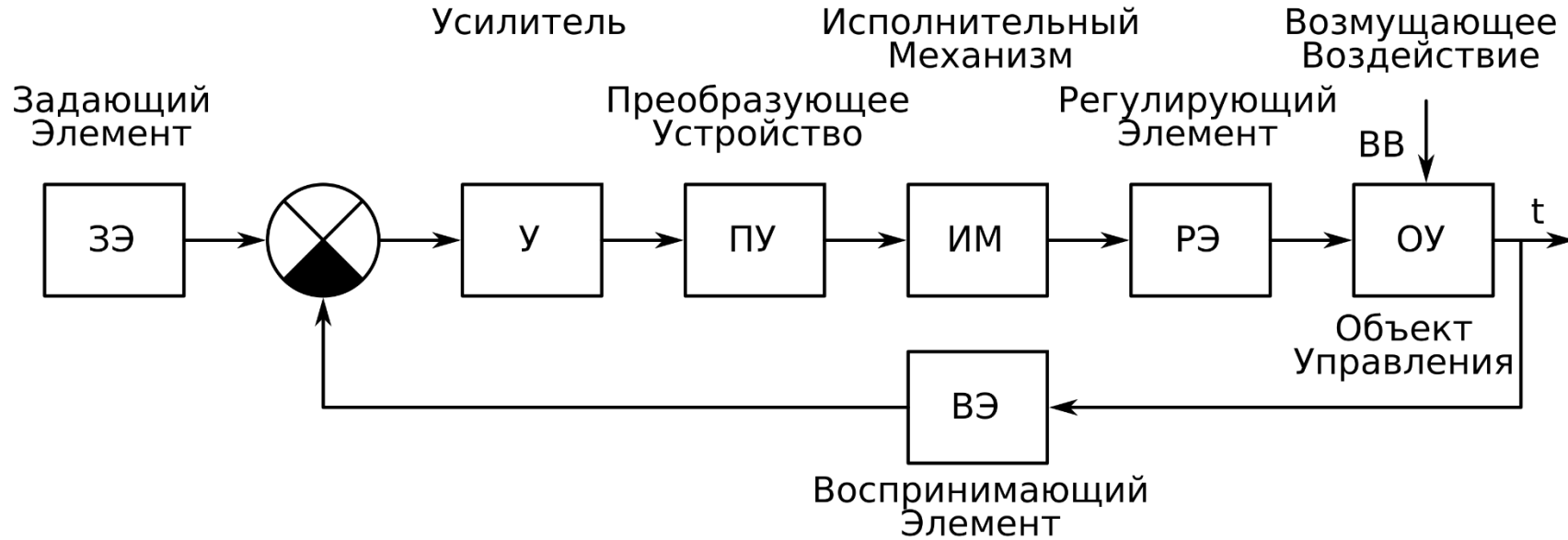


Преобразование в функциональную схему

- Обобщает узлы на основе их функций



Функциональная схема сушилки



- Логика работы системы на основе функций отдельных узлов
- Разные по устройству узлы могут выполнять одинаковые функции

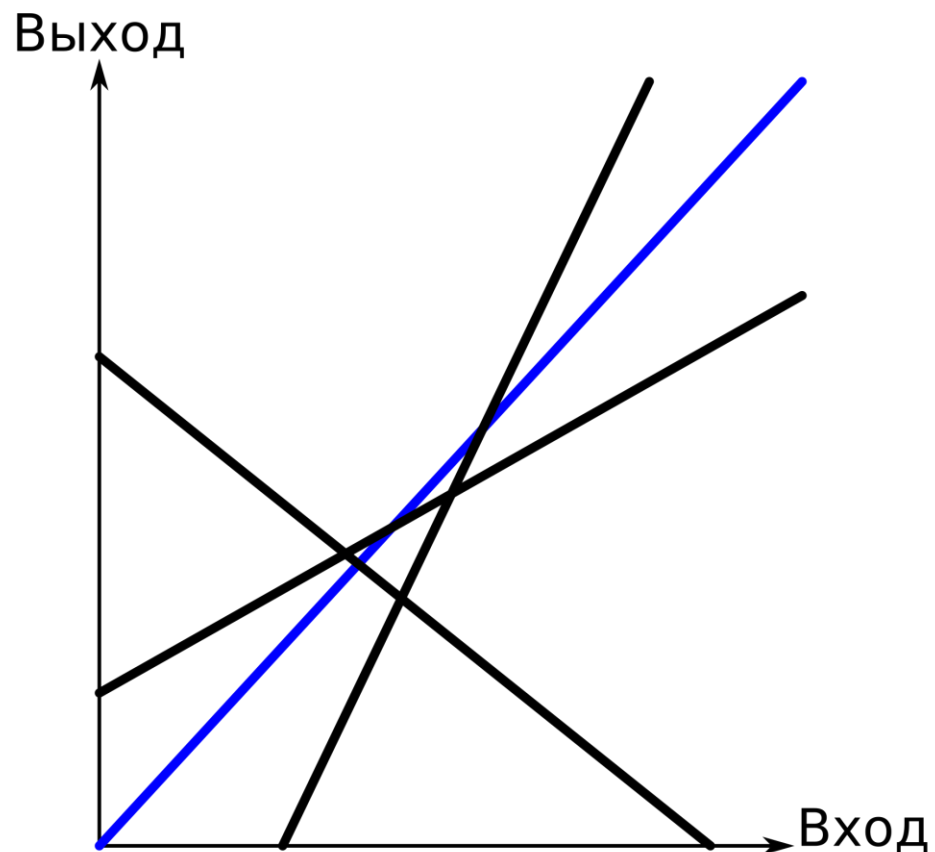
Типы звеньев САУ

- **Статические** звенья мгновенно передают входной сигнал на выход, преобразуя его величину
- **Линейные** звенья
- **Нелинейные** звенья
- **Дискретные** звенья (функции которых имеют разрывы и чаще всего представлены горизонтальными линиями)
- **Динамические** звенья передают входной сигнал на выход с запаздыванием, преобразуя его величину

Учет инерционности звеньев

- Всякое звено обладает инерцией, вопрос лишь в том, играет ли она существенную роль в технологическом процессе
- Звенья, инерция которых во много раз меньше инерции объекта управления чаще всего принимаются статическими

Линейные звенья

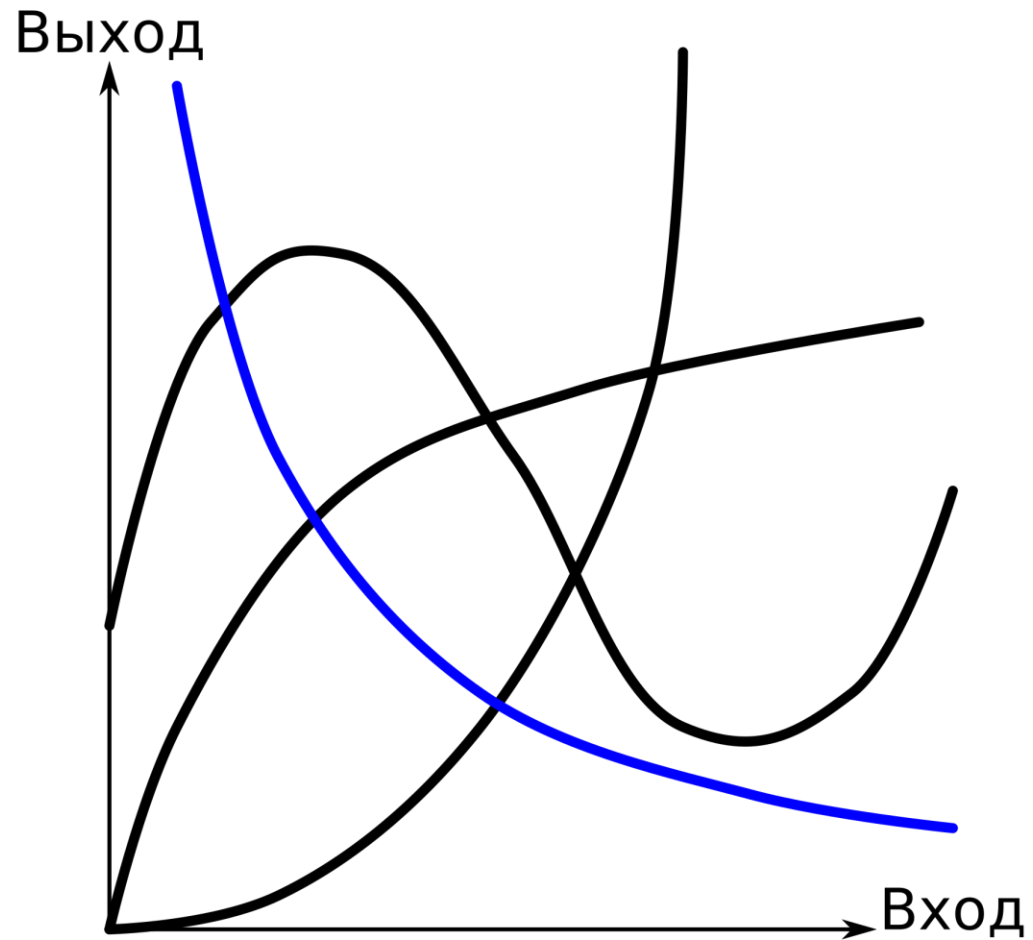


- Самые простые для расчетов
- Характеризуются усилением k и смещением b

$$y(x) = kx + b$$

$$y(x) = kx$$

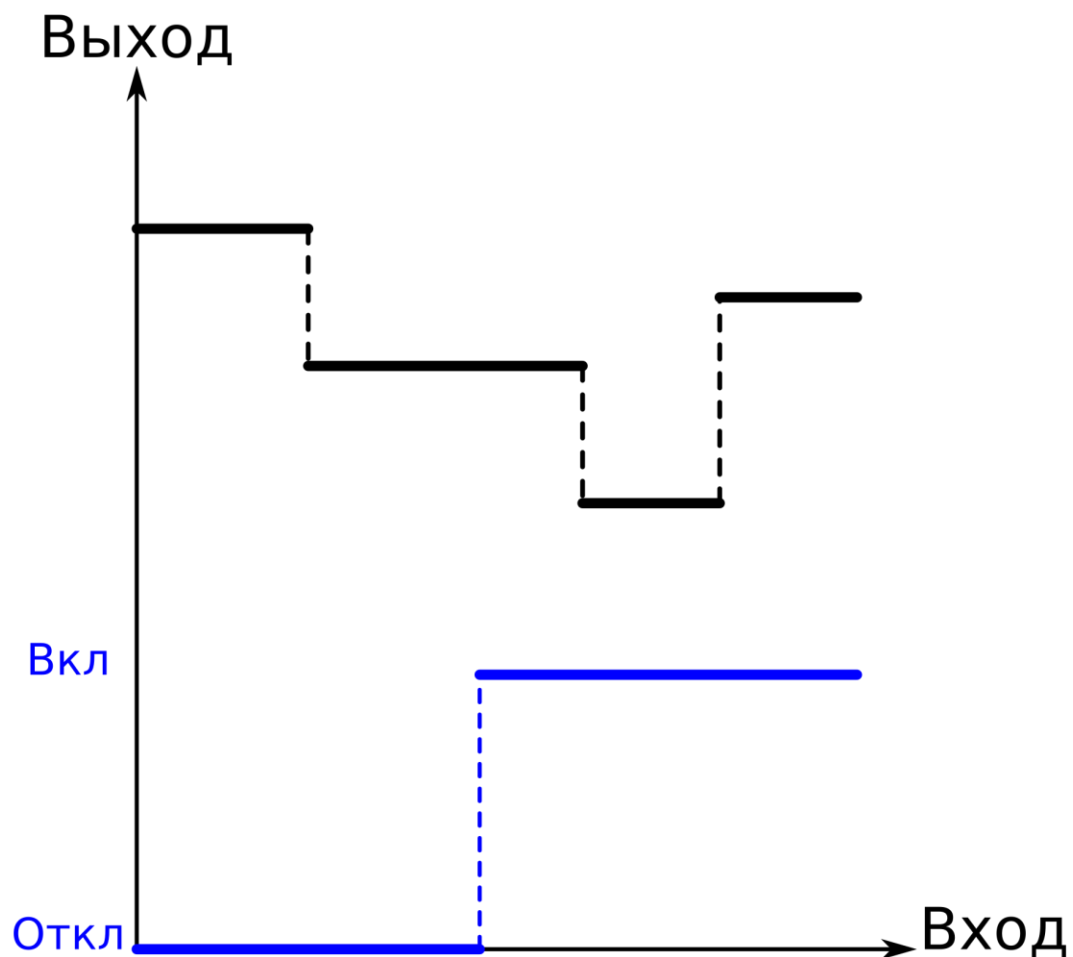
Нелинейные звенья



- Более сложные для расчетов

$$y = f(x)$$

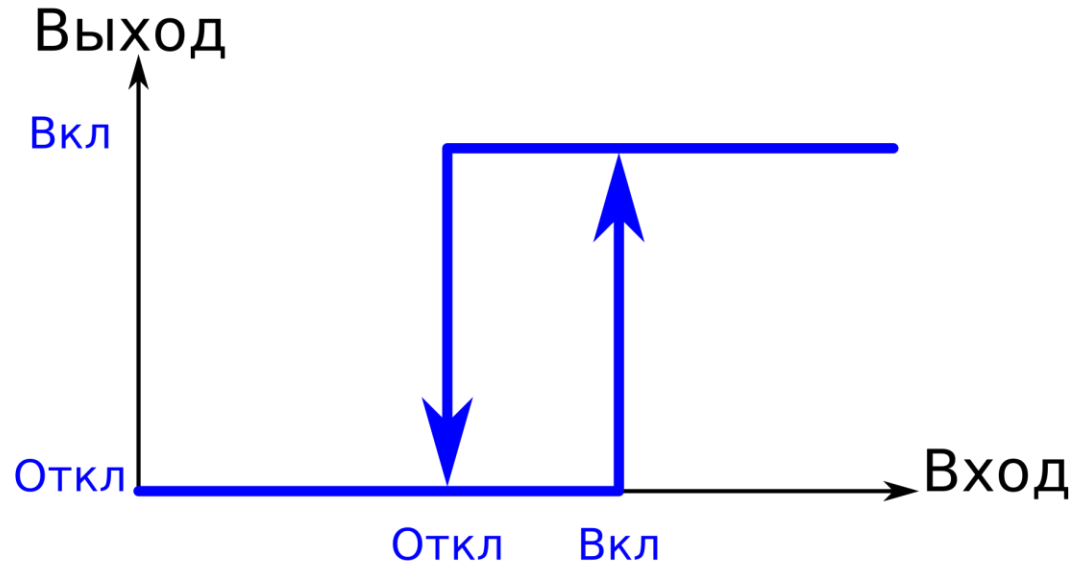
Дискретные звенья



- Относительно просты
- Характеризуются конечным количеством выходных состояний

$$y = \begin{cases} y_1 & x < x_1 \\ y_2 & x_1 < x < x_2 \\ y_3 & x > x_2 \end{cases}$$

Неоднозначные звенья



- Требуют большего количества операций в расчетах
- Обладают внутренними «переменными состояниями»
- Положение на графике зависит от того, «с какой стороны» к нему подошли

ИТОГИ

- Системы автоматики являются естественным развитием инженерной мысли
- Функциональные схемы позволяют изучать системы автоматики без учета конкретных деталей реализации
- Системы автоматики состоят из звеньев различных типов: как по форме функции передачи, так и по запаздыванию в передаче сигнала от входа к выходу