

Курс «Микроэлектронные и микропроцессорные устройства в энергетике»

Лектор: Зализный Д.И.

Лекция 12

Микропроцессорные системы автоматического управления в системах электроснабжения

Системы автоматического управления (САУ):

автоматика электропривода,

автоматика управления освещением,

автоматика управления компенсацией реактивной мощности,

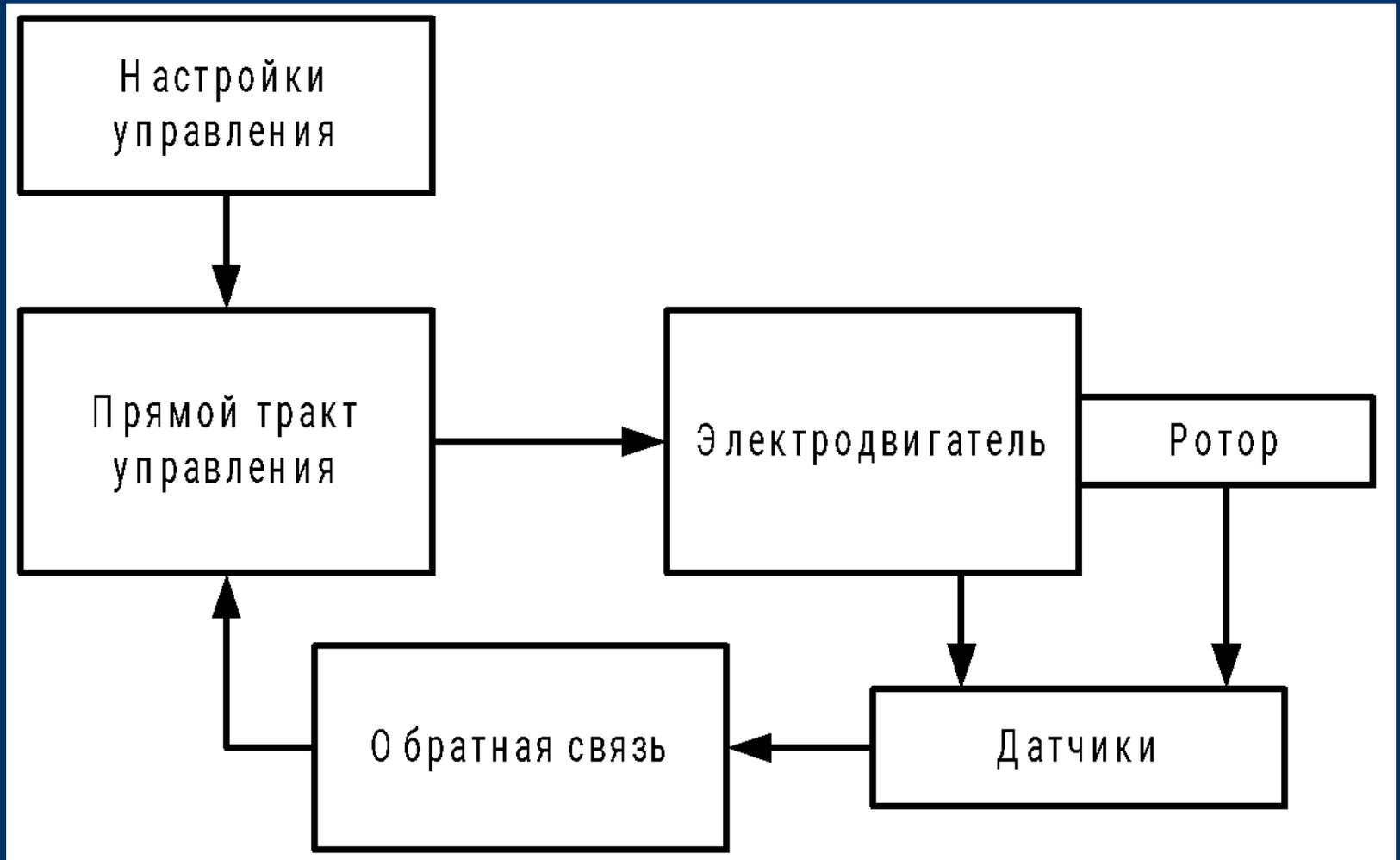
автоматика устройства регулирования напряжения под нагрузкой (РПН) силового трансформатора,

автоматика охлаждения силового трансформатора

Микропроцессорный электропривод

Электропривод – это система, обеспечивающая преобразование электрической энергии в механическую работу.

Структурная схема электропривода с замкнутой системой управления



Преобразователи частоты – это микропроцессорные устройства для управления электродвигателем



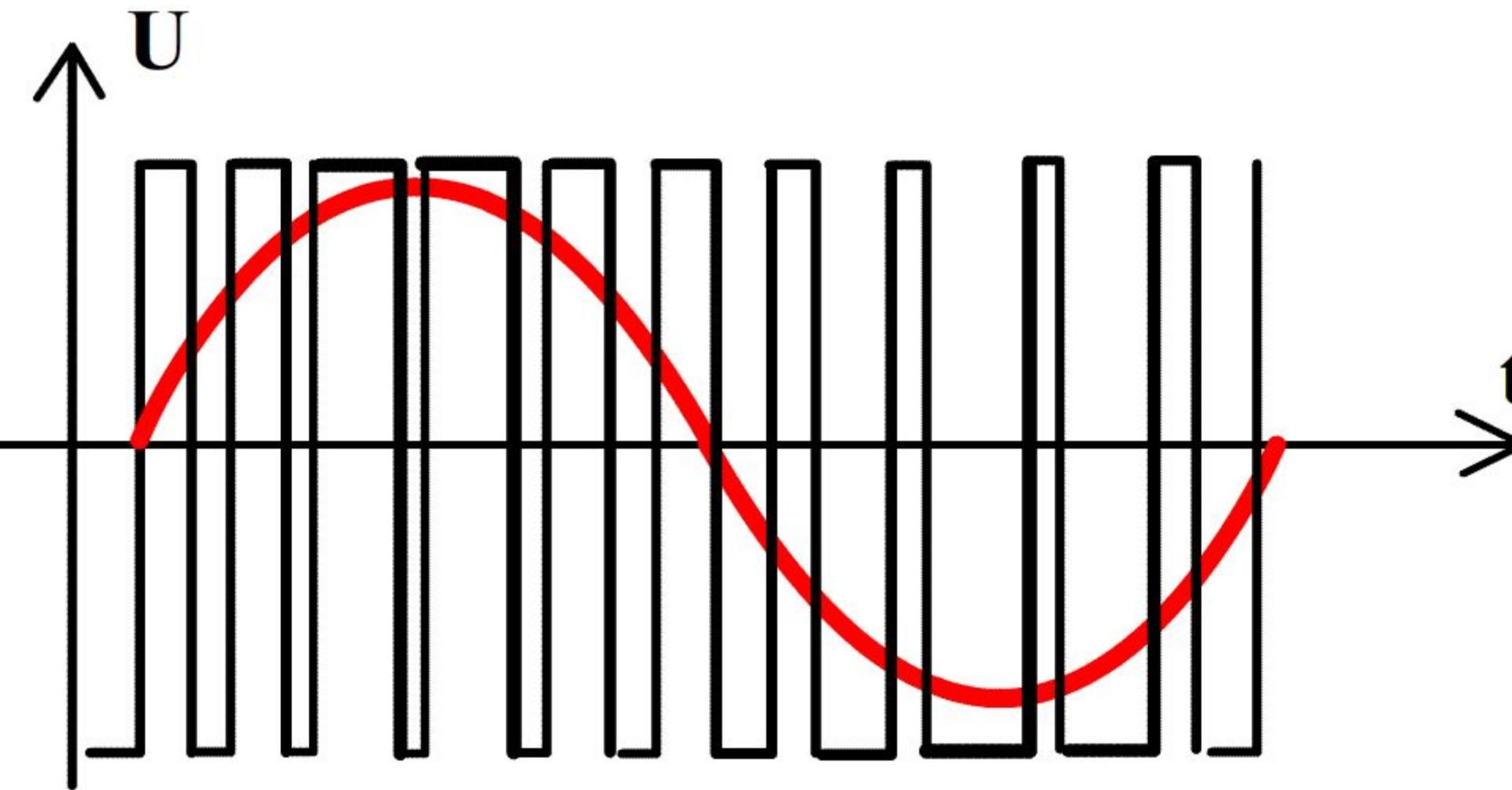
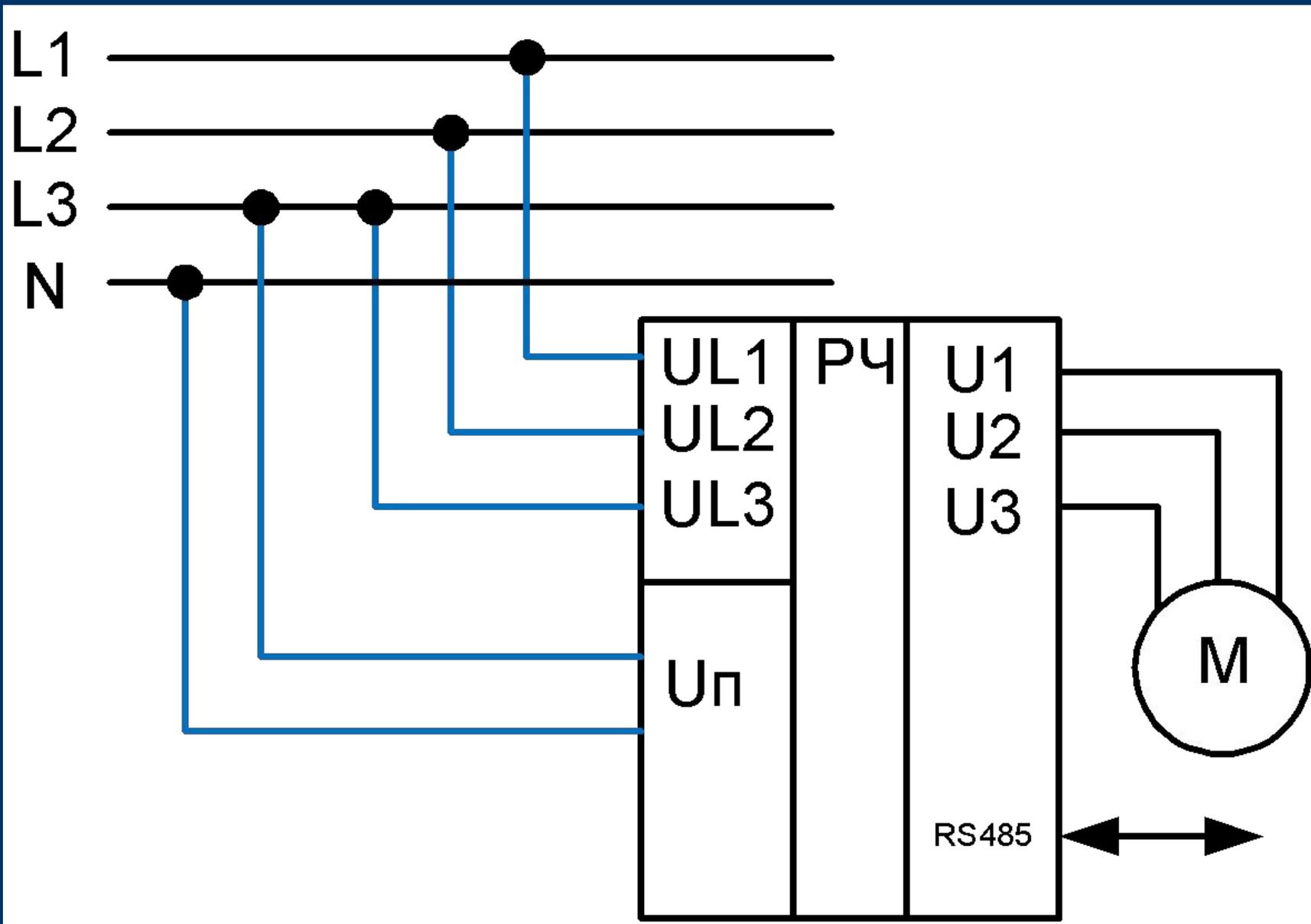


Схема подключения преобразователя частоты



Функциональные возможности преобразователей частоты

- 1. Частотный или векторный алгоритмы управления.
- 2. Автоматическая адаптация к параметрам двигателя.
- 3. Автоматическая оптимизация энергопотребления.
- 4. Интерфейсы связи с компьютером и другими удалёнными устройствами.
- 5. Различные способы регулирования (пропорционально-интегральный, пропорционально-интегрально-дифференциальный, и др.)
- 6. Логическая обработка сигналов от цифровых входов по заданному алгоритму. В зависимости от результатов решения заданной логической функции встроенный программируемый логический контроллер осуществляет выполнение и контроль режимов работы двигателя: «Пуск», «Стоп», «Реверс», «Шаг», «Разгон», «Торможение», «Сброс» и др.
- 7. Управление автоматическим повторным включением двигателя.
- 8. Управление группой двигателей.
- 9. Контроль сопротивления изоляции.
- 10. Прогрев и сушка двигателя.
- 11. Мониторинг энергопотребления.
- 12. Журнал отказов и событий.

Микропроцессорная автоматика управления освещением

САУ для освещения

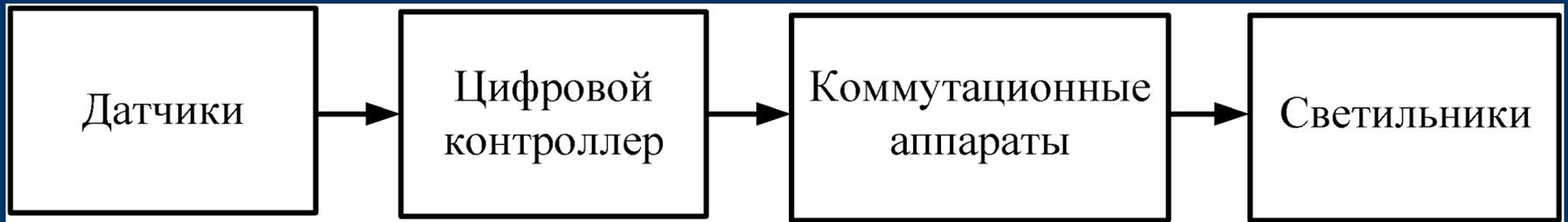


```
graph TD; A[САУ для освещения] --> B[С плавной регулировкой]; A --> C[Со ступенчатой регулировкой];
```

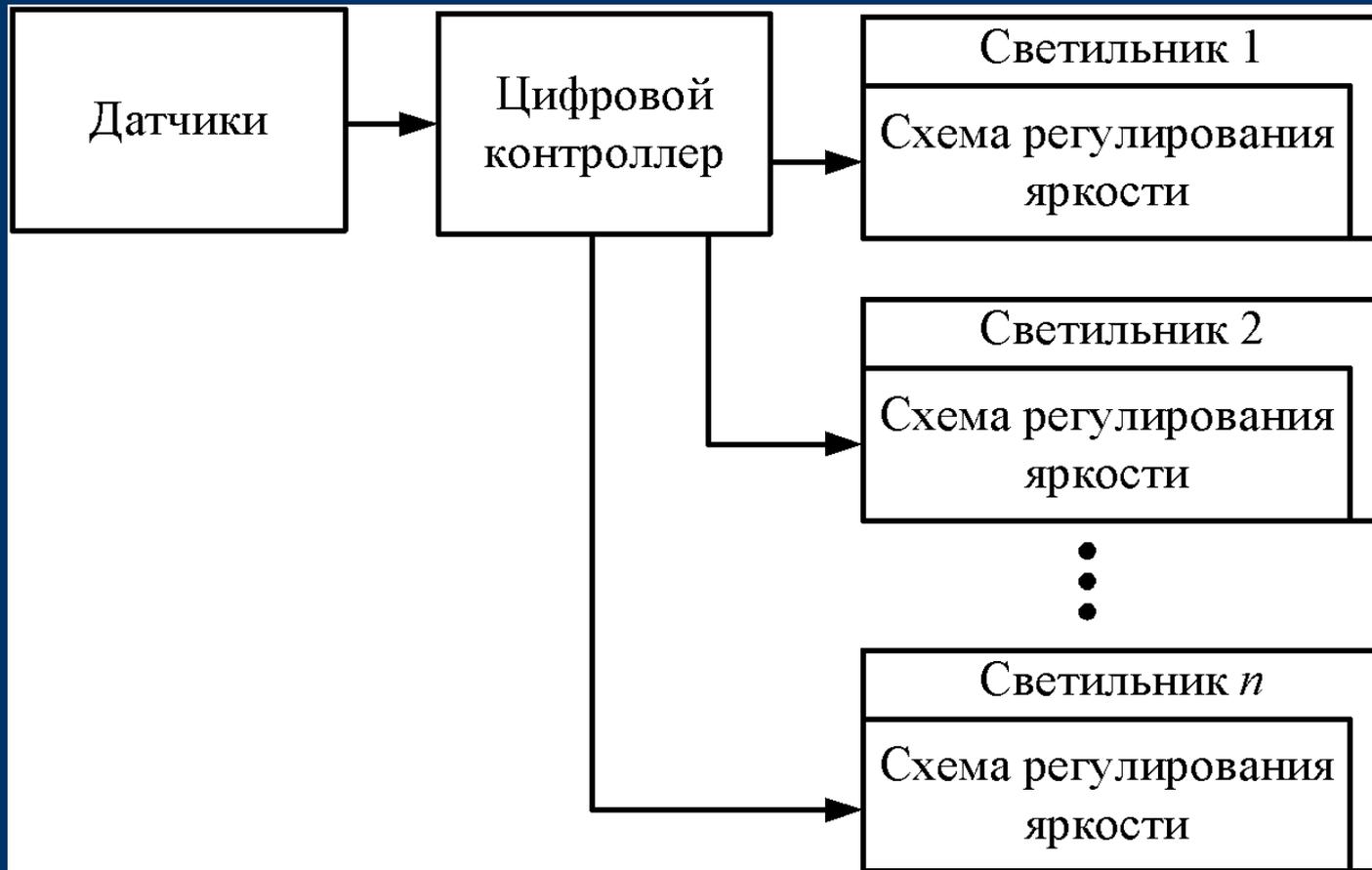
С плавной
регулировкой

Со ступенчатой
регулировкой

Структурная схема САУ со ступенчатым регулированием освещённости



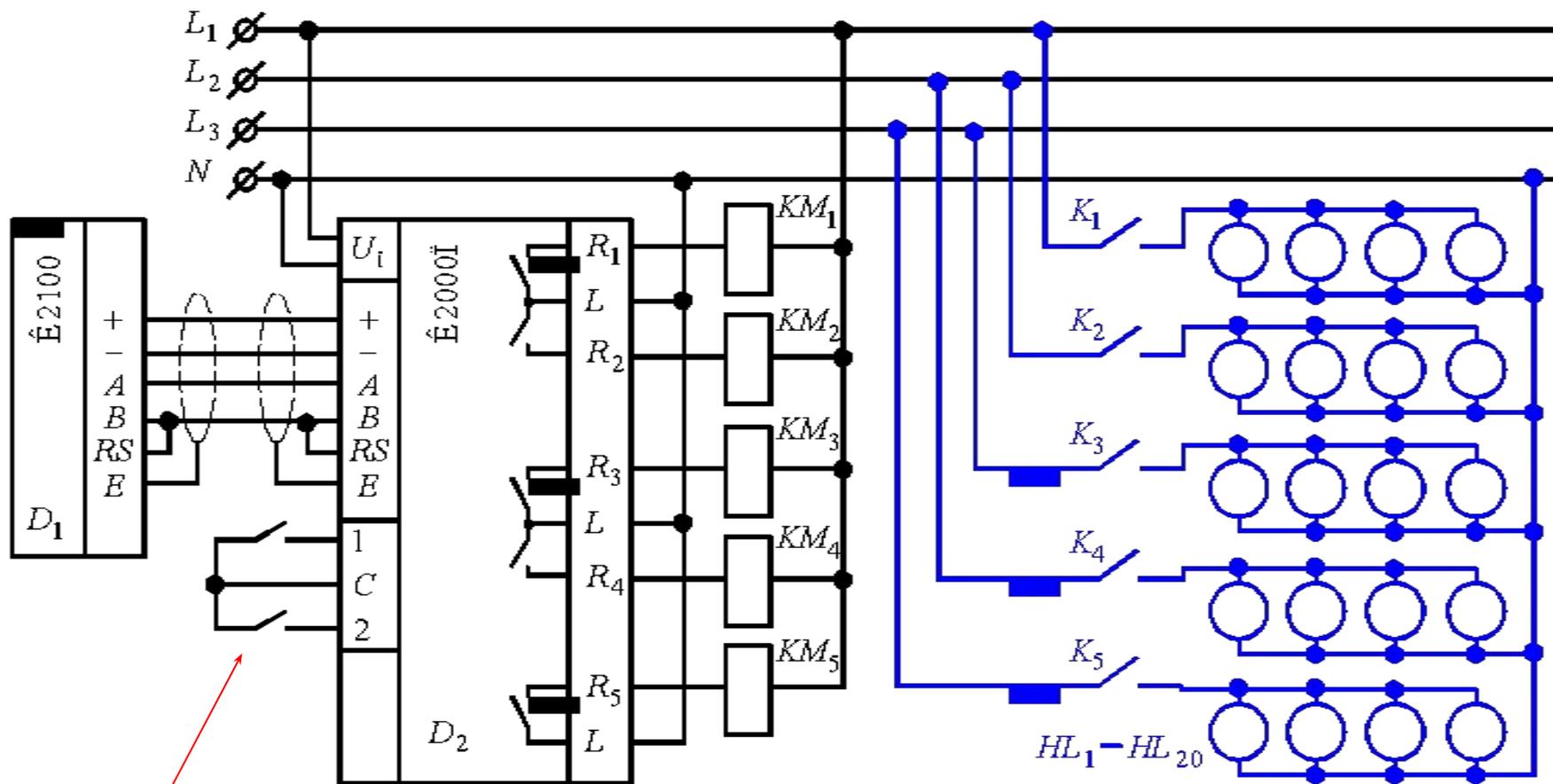
Структурная схема САУ с плавным регулированием освещённости



Контроллер освещения К2000П



Схема подключения микропроцессорного регулятора освещения



Пожарная сигнализация

Функциональные возможности систем автоматики освещения

- 1. Управление освещением с нескольких мест.
- 2. Плавная регулировка яркости света.
- 3. Управление освещением в соответствии с заданным расписанием.
- 4. Управление освещением в зависимости от присутствия людей.
- 5. Управление освещением в зависимости от уровня освещённости.
- 6. Управление освещением в зависимости от даты и времени.
- 7. Логические сценарии для управления светом.
- 8. Звуковое и голосовое управление освещением.

Автоматика управления компенсацией реактивной мощности

Компенсирующие устройства



Батареи конденсаторов



Реакторы



Тиристорные
компенсаторы

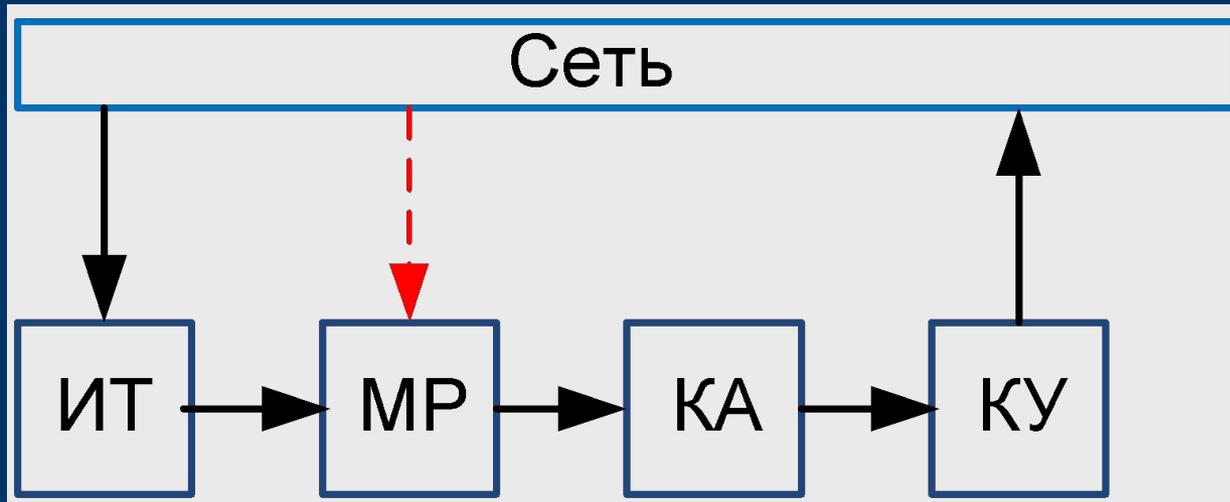


Синхронные машины

Плавная регулировка

Ступенчатая регулировка

Структурная схема автоматики компенсации реактивной мощности



Микропроцессорный регулятор реактивной мощности MRM-12



Недо-компенсация

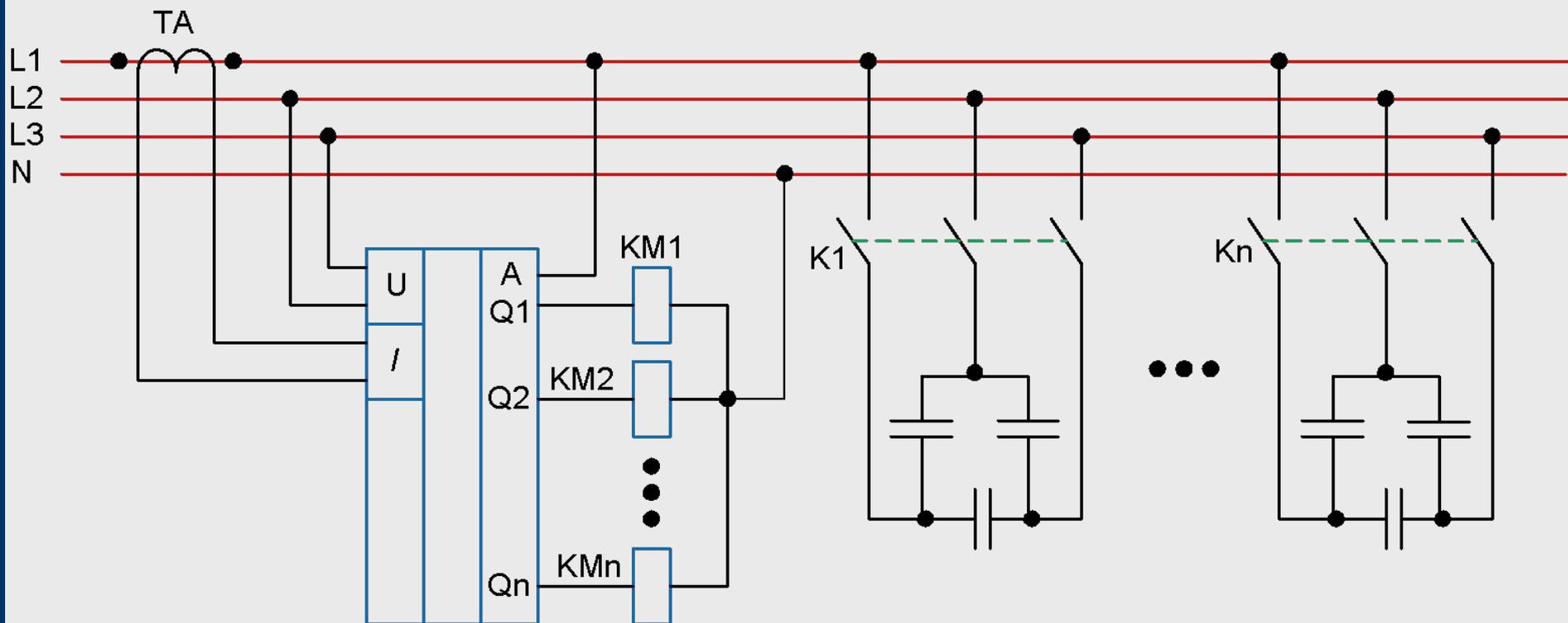
Пере-компенсация

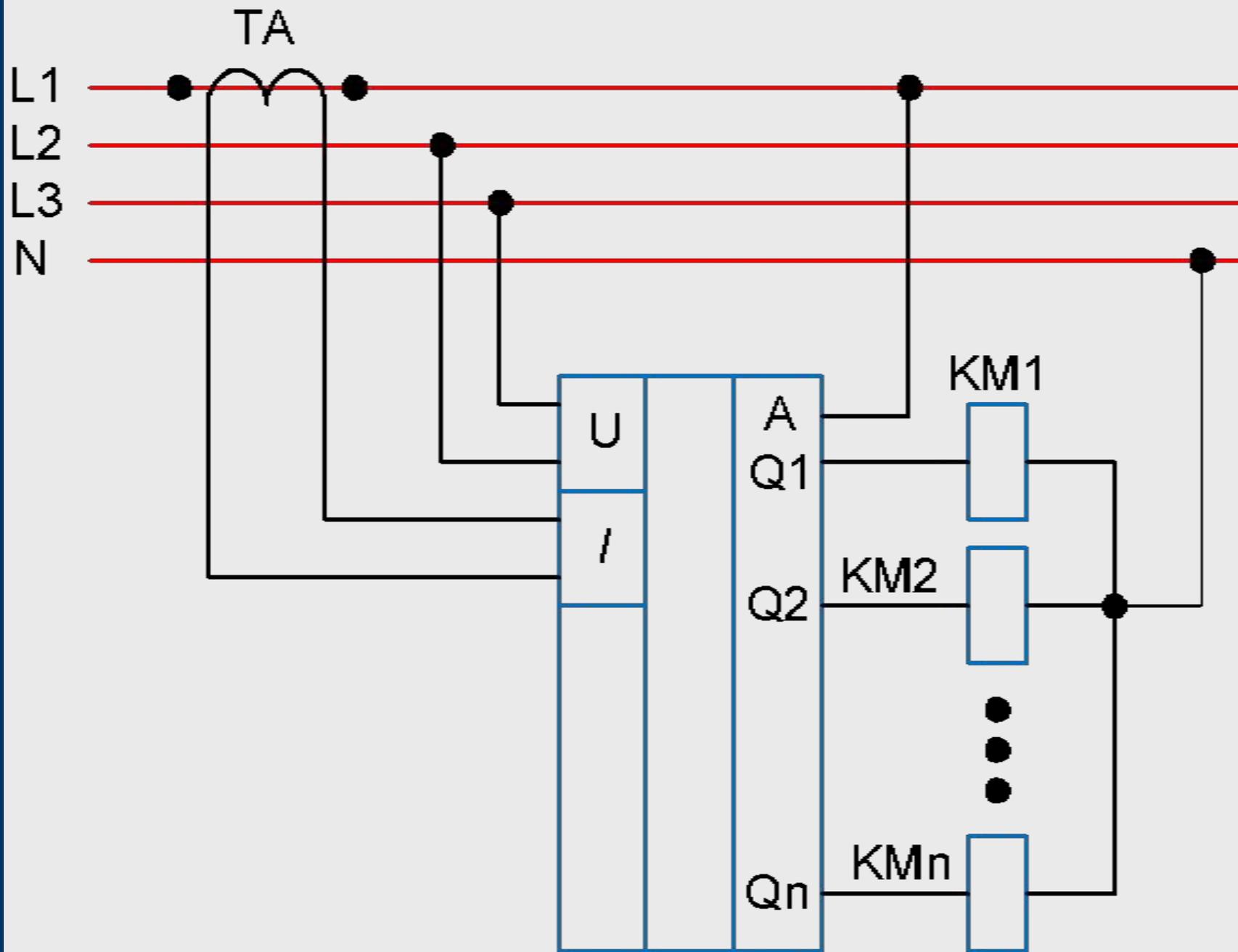
Уставки и тип характеристики

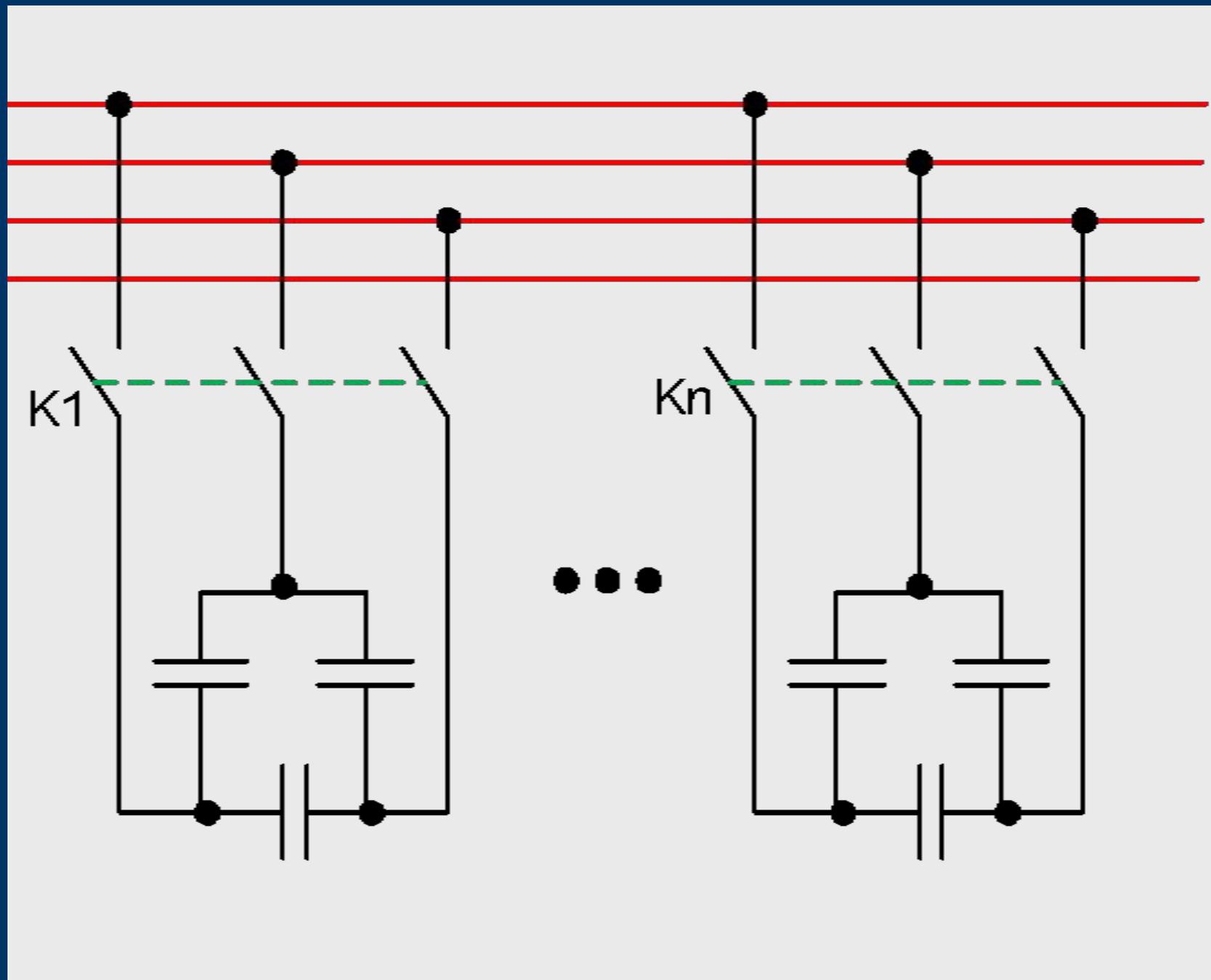
Зона нечувствительности

Секции БК

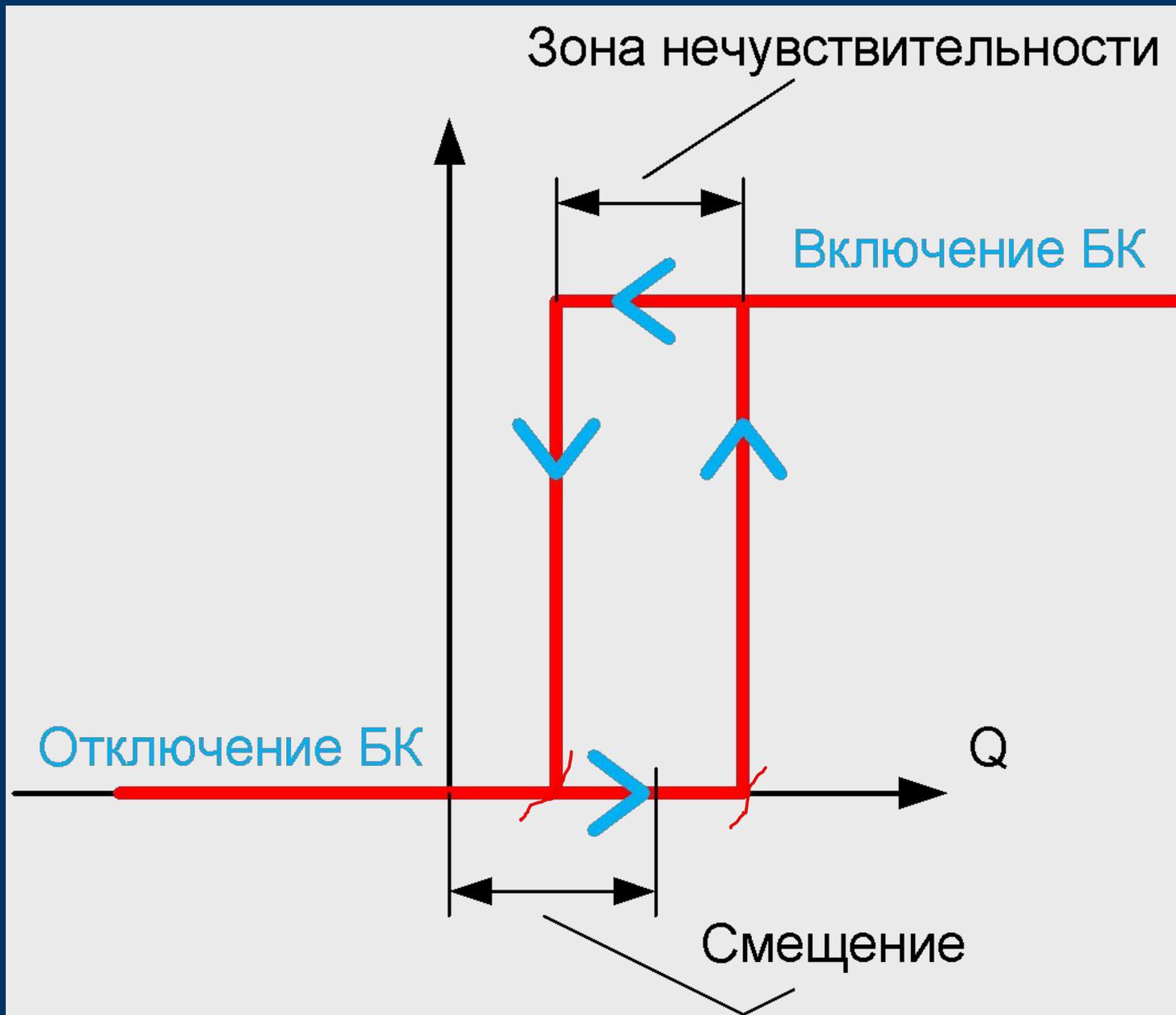
Схема включения регулятора MRM-12







Характеристика срабатывания регулятора



Регулятор контролирует время разрядки БК и в первую очередь подключает разряженные секции

Режим 1 - алгоритм быстрого приближения к требуемой степени компенсации.
Растущие значения ёмкости пропорционально: 1:2:4:8

Режим 2 - алгоритм медленного, но точного приближения к требуемой степени компенсации.
Растущие значения ёмкости пропорционально: 1:2:2:2

Режим 3 - алгоритм с контролем прироста индуктивной мощности.
Растущие значения ёмкости пропорционально: 1:2:4:4:4:8

Режим 4 - алгоритм быстрого приближения к требуемой степени компенсации.
Растущие значения ёмкости пропорционально: 1:2:4:8

Низковольтные конденсаторы

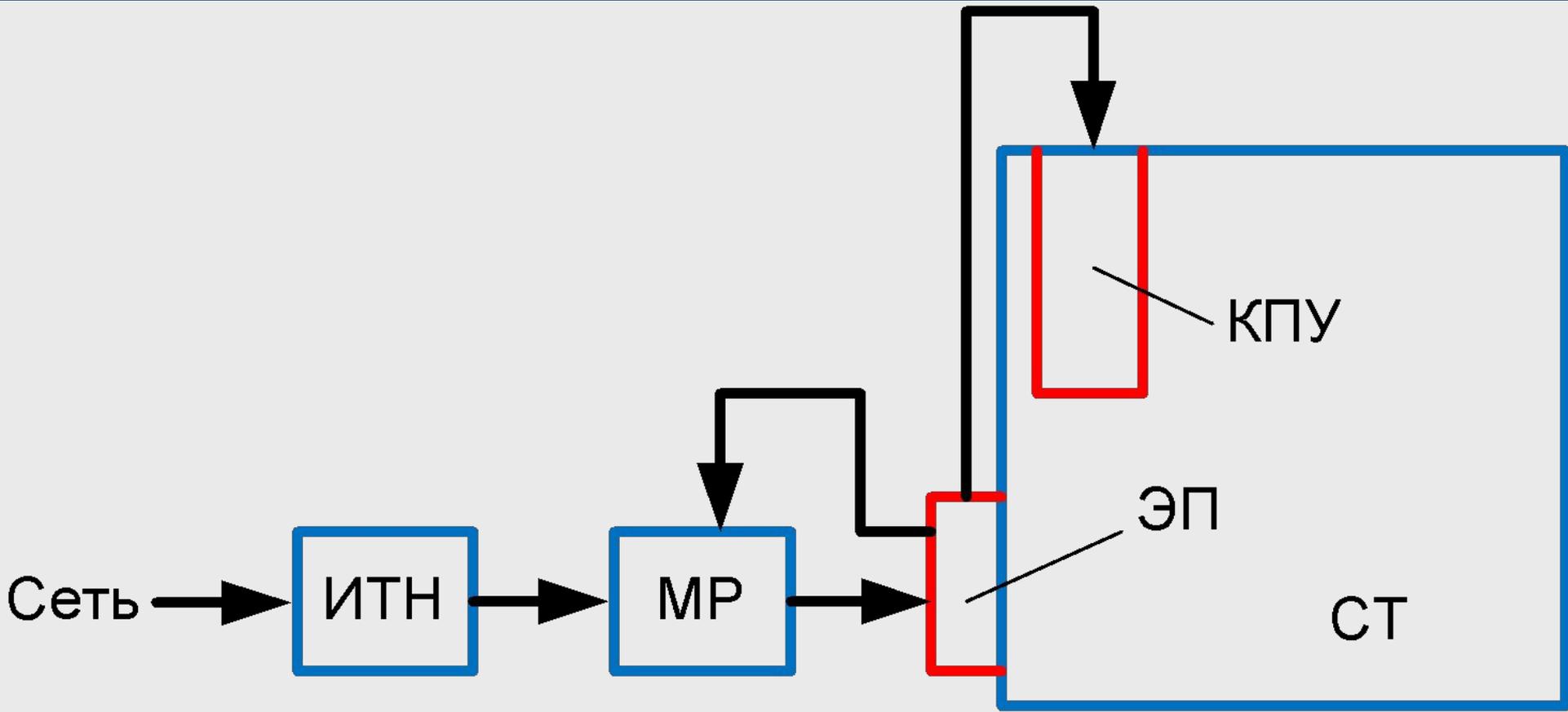


Щафы низковольтных конденсаторных установок



Автоматика РПН силовых трансформаторов

Структурная схема автоматики РПН силового трансформатора



Переключающее устройство РПН силового трансформатора

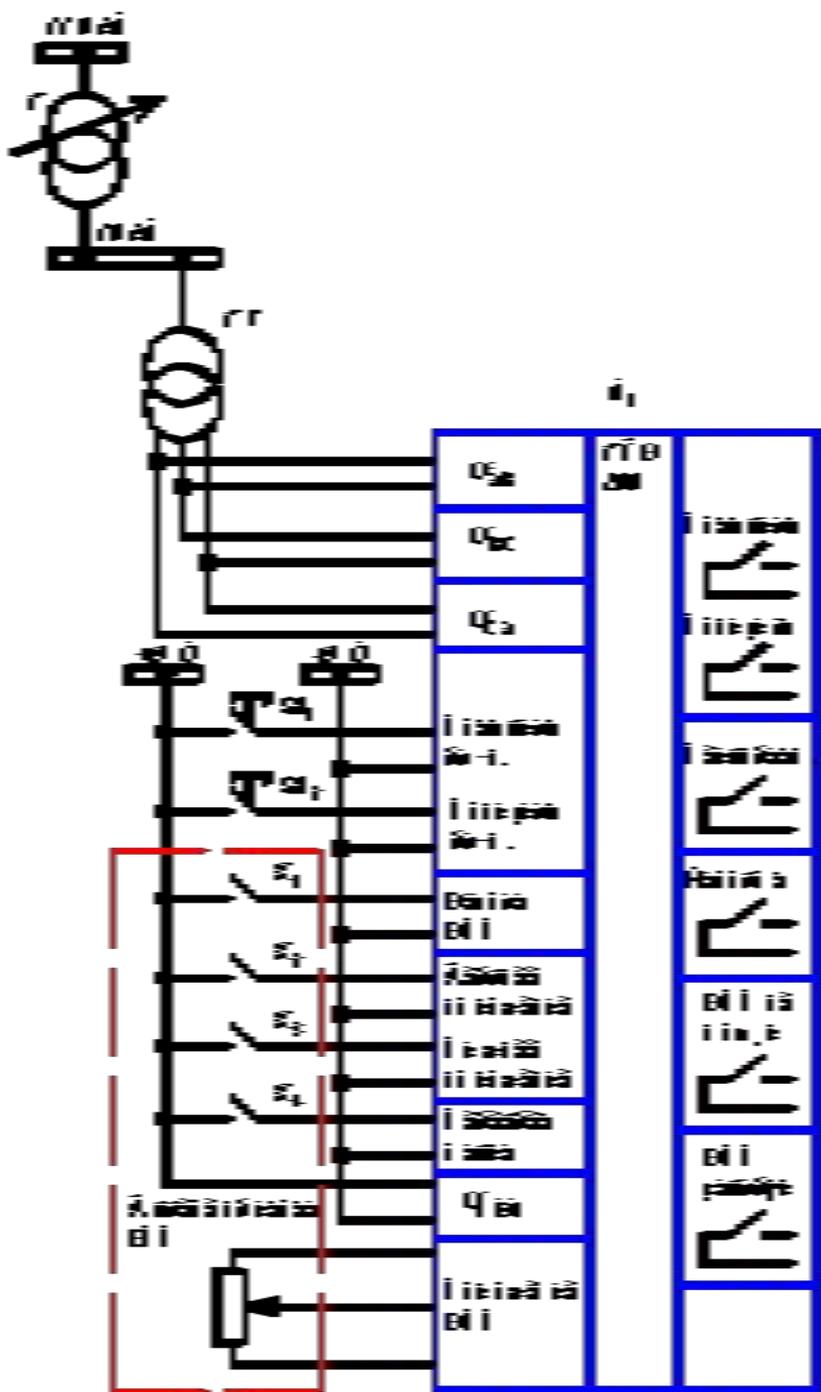




ТР-Р 2Т
40 МВА

Привод РПН

Зона нечувствительности РПН



Автоматика охлаждения силового трансформатора

Структурная схема автоматики охлаждения силового трансформатора

