

# ▪ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ СУДОВ

▪ Курс лекций для курсантов 2-х курсов

▪ Преподаватели: МИРОШНИЧЕНКО В.А.  
РАДАЕВ А.В.

# ■ ТРАНСПОРТНАЯ ■ ЭНЕРГЕТИКА

▪ (часть II)

■ Курс лекций для курсантов 2-х курсов

▪ Преподаватели: МИРОШНИЧЕНКО В.А.  
РАДАЕВ А.В.

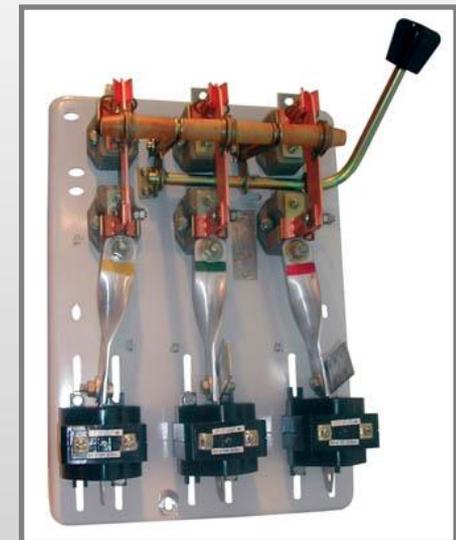
1. Общие понятия
2. Назначение коммутационно-защитной аппаратуры и ее классификация
3. Аппаратура защиты
4. Аппаратура управления



## Рубильники и переключатели :

Рубильники и пакетные переключатели классифицируются:

1. По значению номинального тока;
2. По количеству полюсов (одно-, двух-, трех-полюсные);
3. По способу управления (с непосредственным управлением — с центральной рукояткой и с дистанционным управлением — с рычажным приводом);
4. По способу присоединения проводов (с передним, задним присоединением).



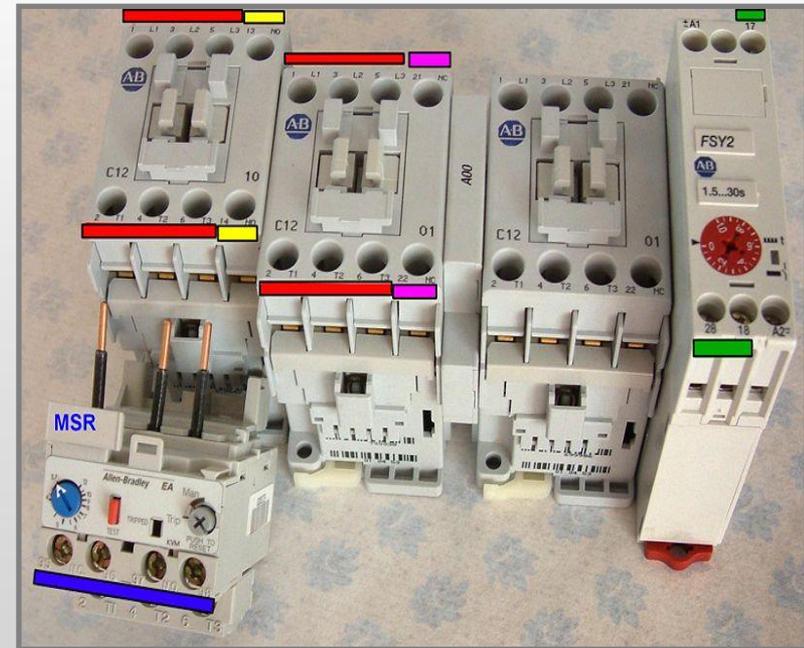
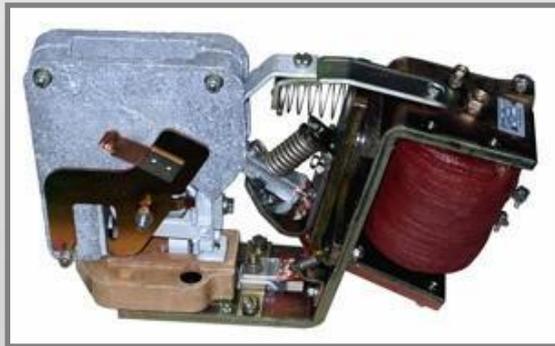
Приборы защиты делятся на:

- Многообразные (автоматические выключатели)
- Одноразовые (плавкие предохранители)



Аппаратура управления делится на:

- Контакторы
- Реле
- Контроллеры
- Командоконтроллеры
- Конечные и путевые выключатели
- Реостаты



**Автоматический выключатель** — это контактный коммутационный аппарат, способный включать, проводить и отключать токи в электрической цепи. Автоматический выключатель предназначен для защиты кабелей, проводов и конечных потребителей от перегрузки и короткого замыкания.

## Классификация АВ:

По времени срабатывания:

- Нормальные ( $t_c = 0.02-0.1$  с)
- Селективные ( $0.02 < t_c < 1$  с)
- Быстродействующие ( $t_c < 0.05$  с)

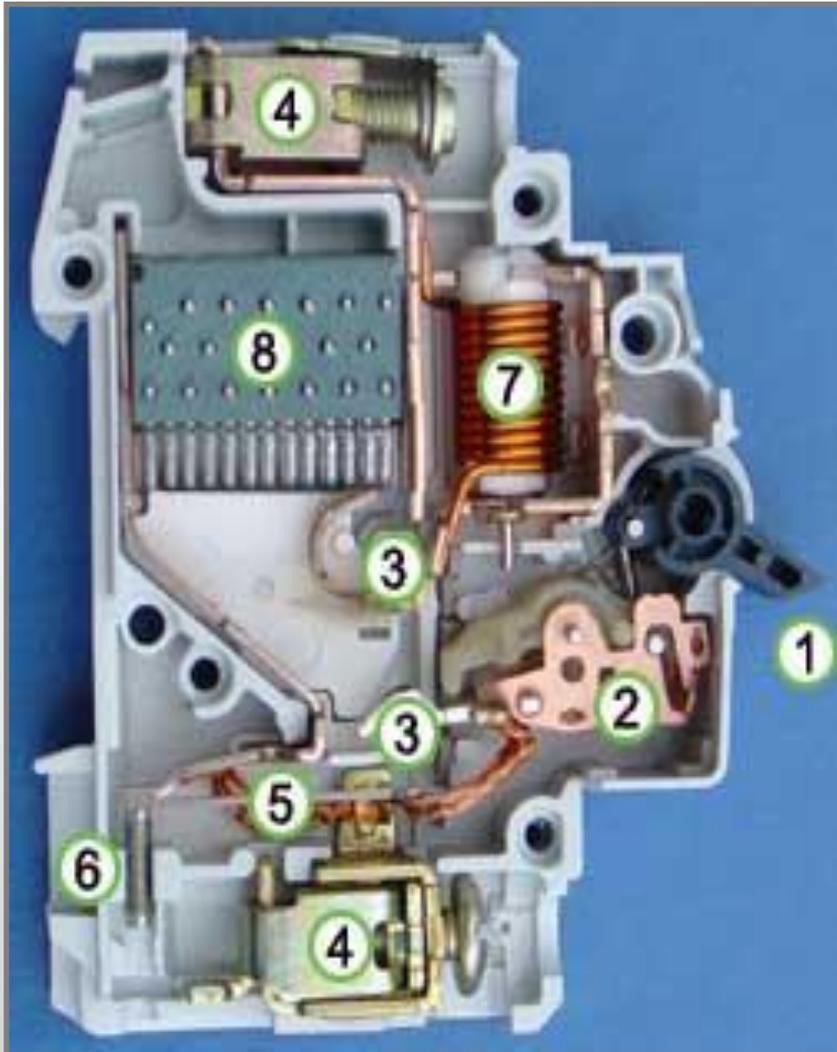
По типу защищаемых сетей:

- Низковольтные ( $U < 1000$  В)
- Средневольтные ( $1К < U < 72$  КВ)
- Высоковольтные ( $U > 72$  КВ)

По значению тока мгновенного расцепления:

- Тип В ( $3I_H < I < 5I_H$ )
- Тип С ( $5I_H < I < 10I_H$ )
- Тип D ( $10I_H < I < 50I_H$ )



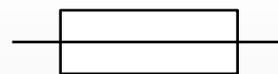


1. Рычаг
2. Рычажной механизм
3. Электрический контакт
4. Клеммы
5. Биметаллическая пластинка
6. Калибровочный винт
7. Соленоид
8. Дугогасительная камера

**Предохранитель** — электрический аппарат, выполняющий защитную функцию. Предохранитель защищает электрическую цепь и её элементы от перегрева и возгорания при протекании тока высокой силы. В цепи обозначается буквами «FU» и прямоугольником со сплошной линией в центре.

Предохранители бывают:

- Плавкие (одноразовые)
- Автоматические (многократные)



FU

Маркировка плавких предохранителей:

| Сила тока | Цвет чеки      | Макс. мощность |
|-----------|----------------|----------------|
| 6А        | <b>Зелёный</b> | 1200 Ватт      |
| 10А       | <b>Красный</b> | 2000 Ватт      |
| 16А       | Серый          | 3200 Ватт      |
| 20А       | <b>Синий</b>   | 4000 Ватт      |
| 26А       | <b>Жёлтый</b>  | 5200 Ватт      |



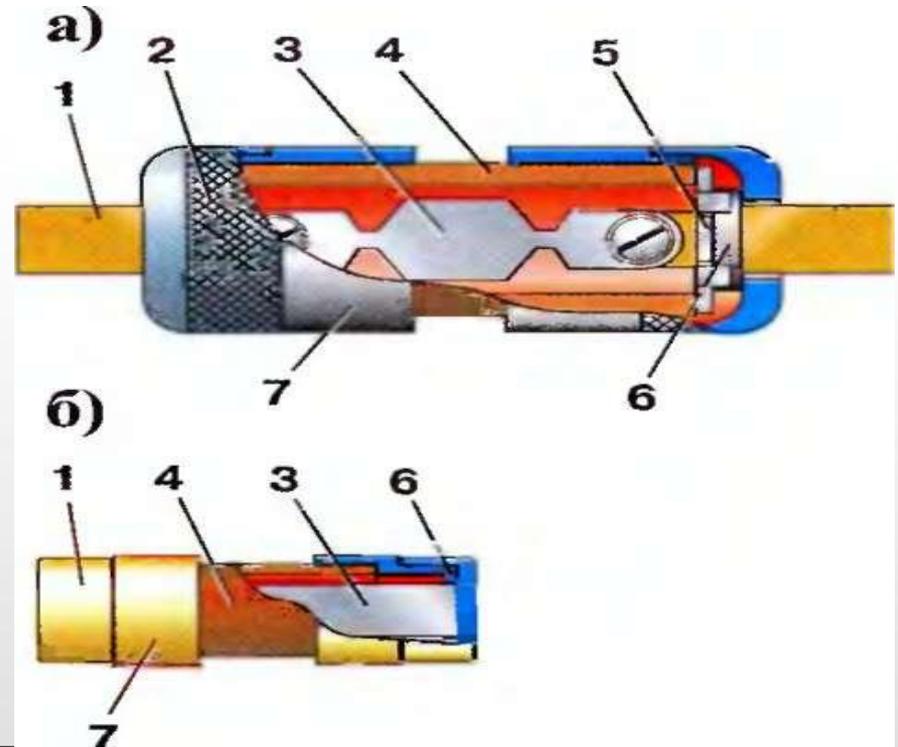
По конструктивному исполнению плавкие предохранители делятся на две основные группы:

- Трубчатые
- Пробочные

В судовых электрических установках наибольшее распространение получили трубчатые предохранители серии ПР-2.



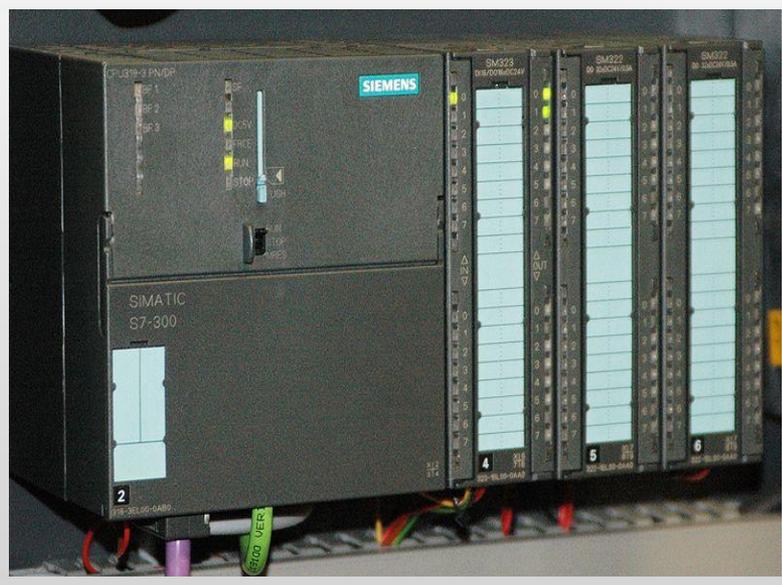
Пробочные предохранители



Трубчатые предохранители  
а - с ножевыми контактами; б - со скользящими контактами: 1 - контакт; 2 - колпачок; 3 - плавкая вставка; 4 - трубка; 5 - фиксатор; 6 - шайба; 7 - втулка

К аппаратуре управления относятся:

- Контакторы
- Реле
- Контроллеры
- Командоконтроллеры
- Конечные и путевые выключатели
- Реостаты

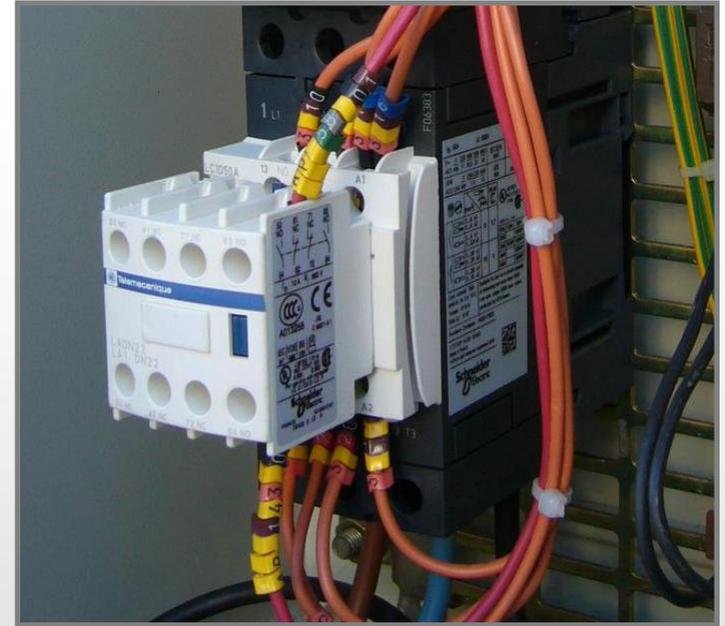


**Контакторы** – это аппарат дистанционного действия, предназначенный для частых включений и выключений силовых электрических цепей при нормальных режимах работы.

Контакторы содержат:

- Электромагнитную систему
- Контактную систему
- Дугогасительную систему
- Систему блок-контактов

Контакторы, в отличие от реле, подсоединены непосредственно к силовым сетям.



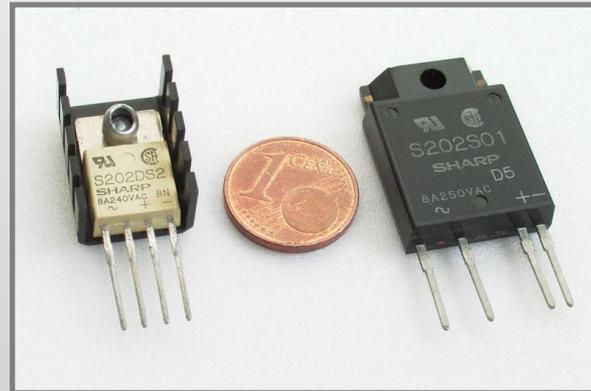
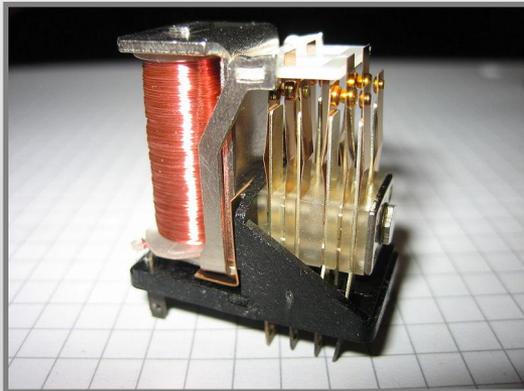
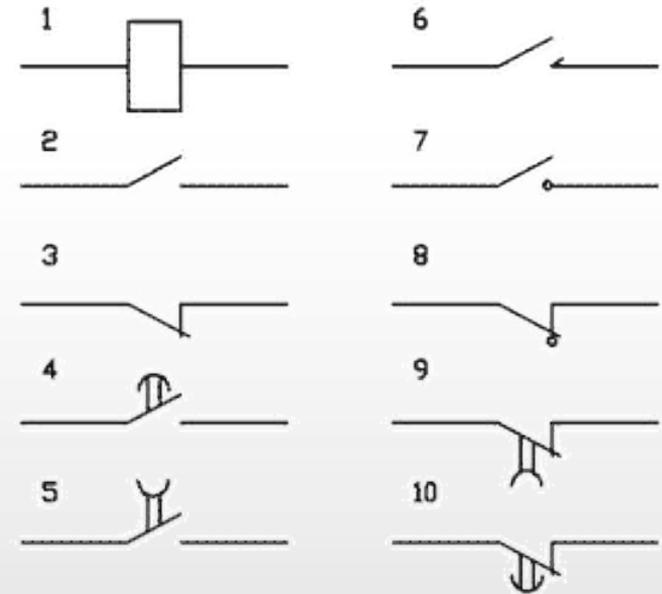
**Реле** — электрический аппарат, предназначенный для коммутации электрических цепей

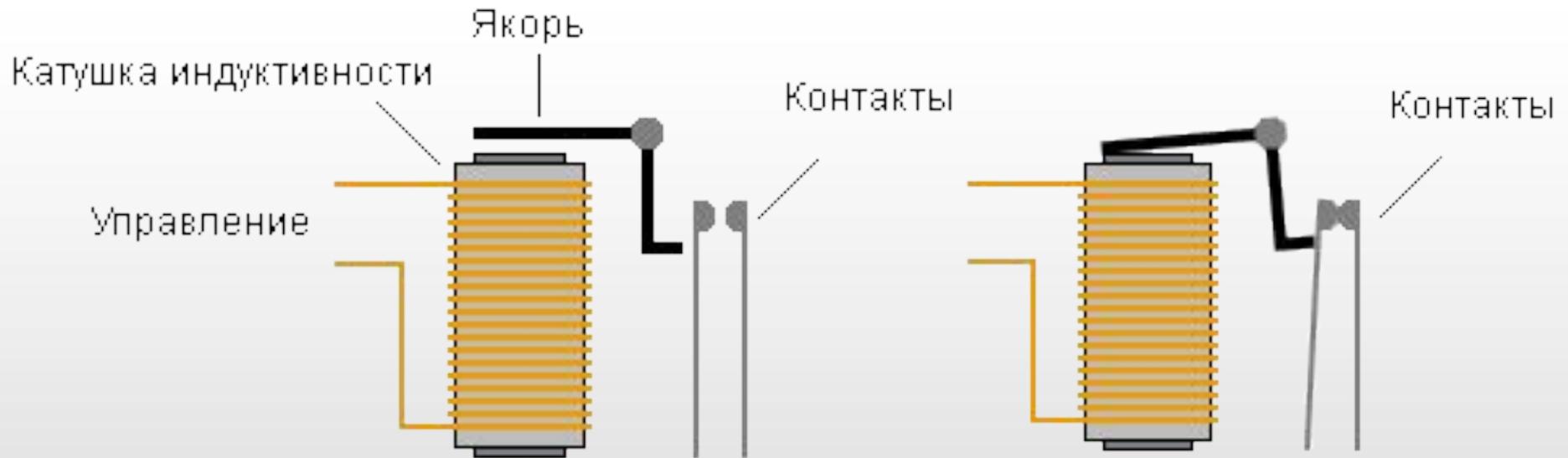
Реле бывают:

- Электромагнитные
- Механические
- Пневматические

Электрические реле состоят из:

- Катушка индуктивности
- Электромагнитный якорь
- Контактная система





**Программируемый логический контроллер (ПЛК)** — микропроцессорное устройство, предназначенное для управления технологическими процессами. Принцип работы ПЛК заключается в сборе сигналов от датчиков и их обработке по прикладной программе пользователя с выдачей управляющих сигналов на исполнительные устройства.

Главное отличие ПЛК от компьютеров – их приспособленность к работе в тяжелых условиях

Основные части конструкции ПЛК:

- Аналоговые порты ввода-вывода
- Цифровые порты ввода-вывода
- Проприетарная микропроцессорная архитектура
- Человеко-машинный интерфейс (HMI)
- Сетевые интерфейсы
- Программная логика





## Содержание отчета

1. Титульный лист
2. Цель работы
3. Схема стенда
4. Схема работы электромагнитного реле
5. Таблица с измерениями
6. Графики зависимостей тока срабатывания от времени

## На защите

- Аппаратура защиты
  - Автоматический выключатель
  - Плавкий предохранитель
- Аппаратура управления
  - Контактторы
  - Электромагнитные реле
  - Контроллеры