

# Лекция 1: «Вводная»




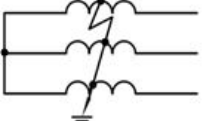
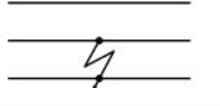

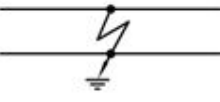
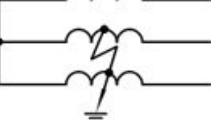
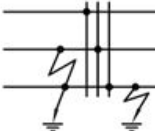




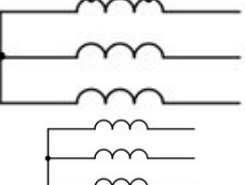


## Вопросы:

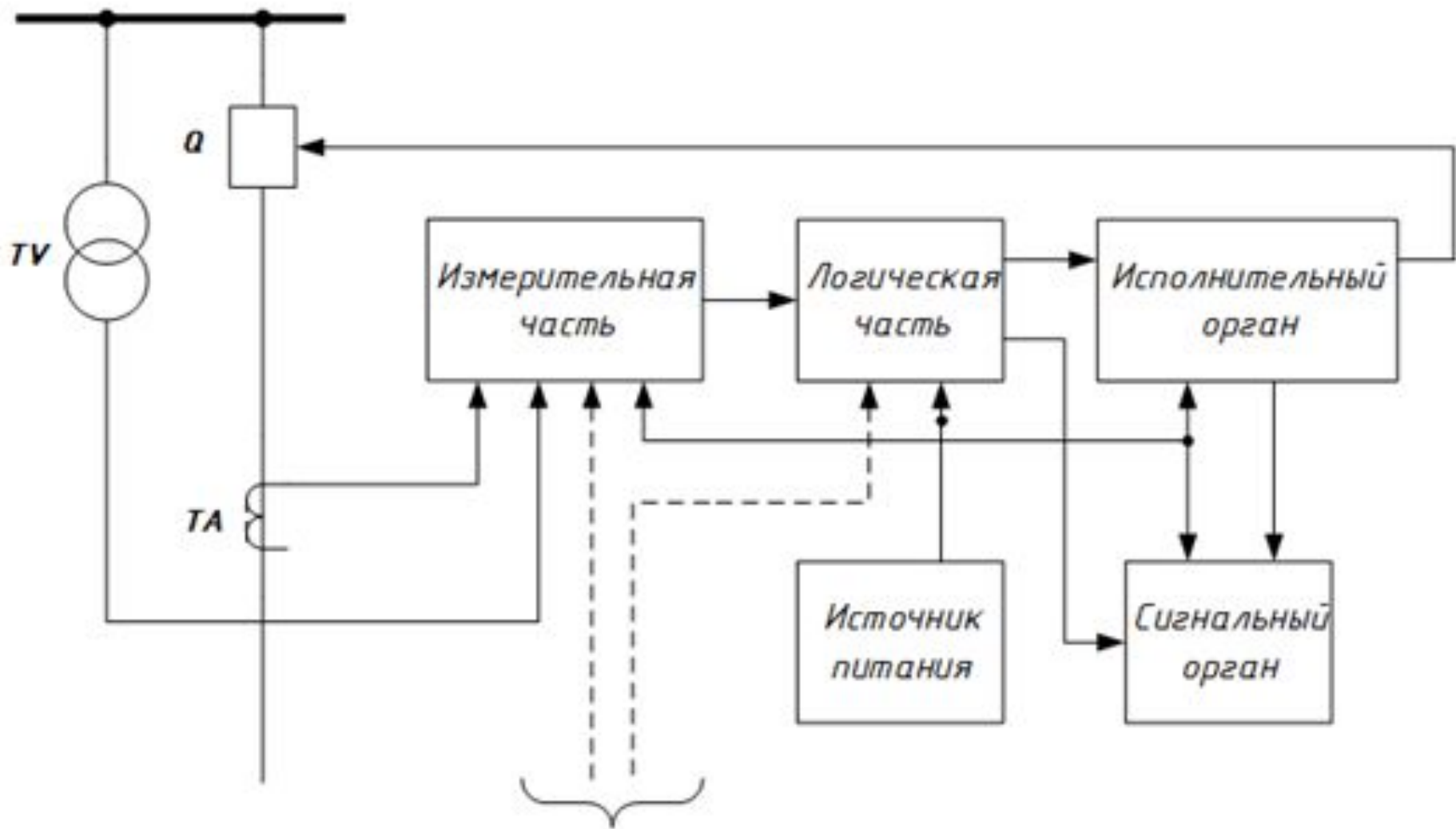
- 1. Назначение релейной защиты
  - 1.1 Требования предъявляемые к РЗ.
  - 1.2 Виды повреждений.
  - 1.3 Виды аномальных режимов.
- 2. Технологический прогресс в релейной защите
- 3. Реле и их разновидности.
  - 3.1 Разновидности реле, выполненные на электромеханической элементной базе.
  - 3.2 Реле с использованием полупроводниковой элементной базы.
  - 3.3 Микропроцессорные устройства релейной защиты.

## Литература:

- Introduction to the History of Selective Protection (Einführung in die Historie des Selektivschutzes). PAC. Summer. 2007, p. 70-76
- Шмурьев В.Я. Цифровые реле защиты. — М.: НТФ “Энергопрогресс”, 1999. — 56 с.: ил. (Библиотечка электротехника, приложение к журналу “Энергетик”; Вып. 1(4)).
- Гуревич В. И. Технологии и компоненты для защиты микропроцессорных реле от электромагнитного импульса. "Компоненты и технологии", 2015, № 7, с. 52 - 58.
- Гуревич В. И. Проблема электромагнитных воздействий на микропроцессорные устройства релейной защиты. - "Компоненты и технологии", 2010, № 2, с. 60-64.
- Гуревич В.И., ” Микропроцессорные реле защиты. Устройство, проблемы, перспективы”, Инфра-Инженерия, М., 2011.
- Белотелов А. К. Научно-техническая политика РАО «ЕЭС России» в развитие систем релейной защиты и автоматики. Сборник докладов XV Научно-техн. конф. «Релейная защита и автоматика энергосистем – 2002» . – М.: ЕЭС России, 2002, с. 3 – 5.

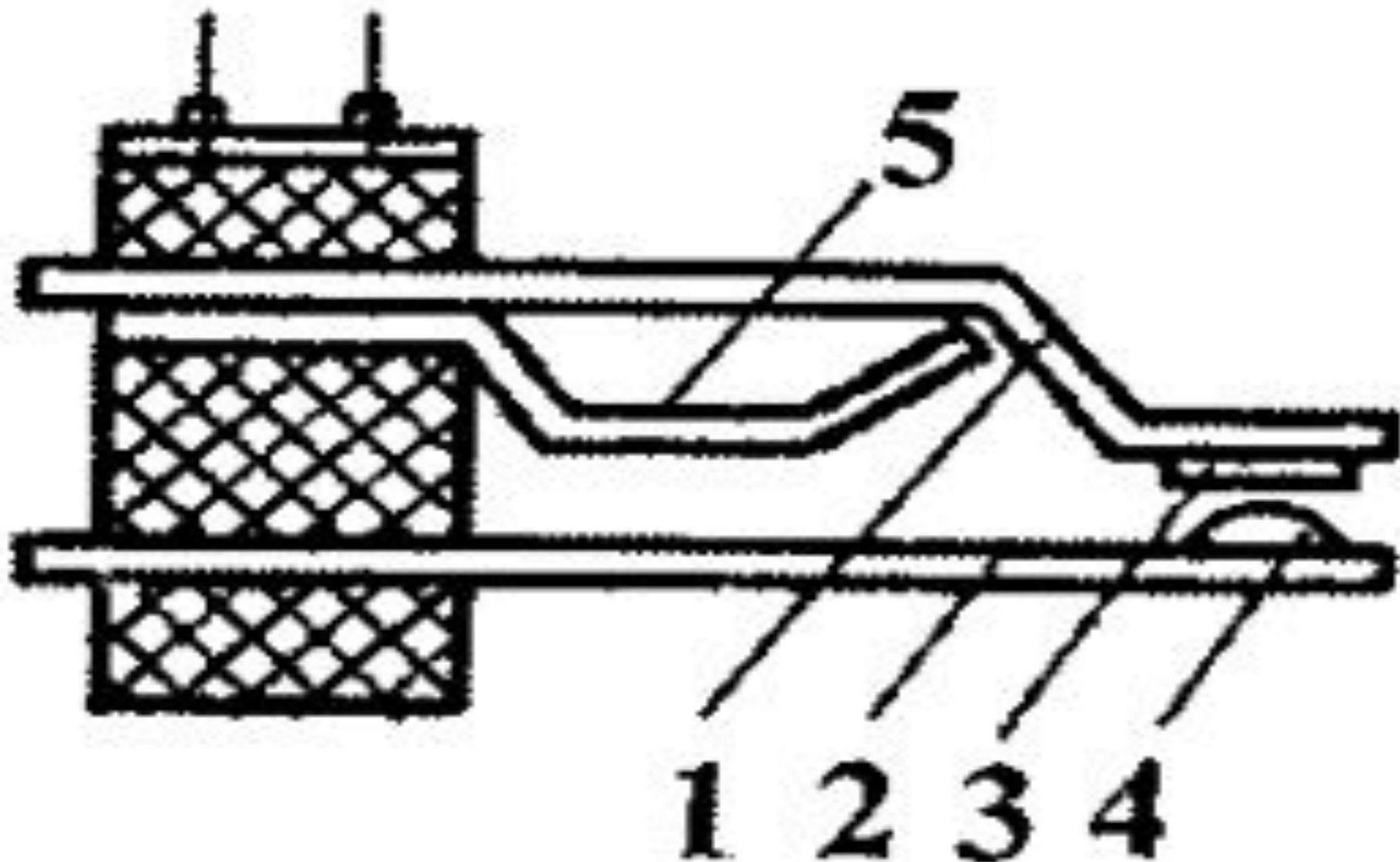
- Борисов Р. К. Невнимание к проблеме ЭМС может обернуться катастрофой //Новости электротехники. 2001, № 2.
- Коновалова Е.В., Сахаров С.Н. Устройства РЗА в ЕНЭС. Основные результаты работы // Новости ЭлектроТехники. 2008. № 4(52).
- Шнеерсон Э.М., “Эксплуатационная эффективность устройств релейной защиты: реальность и возможности”, Энергоэксперт, № 4-5,2007, с. 70-77.
- Шехтер Б. Микропроцессорные устройства РЗА - будущее или реальность? // Новости электротехники. 2002, № 2 (14).
- Сушко В. А. Релейная защита присоединений 6-35 кВ. Есть ли выход из тупика//Новости электротехники. 2006, № 4.
- Сушко В. А. РЗА и реформирование электроэнергетики// Новости ЭлектроТехники. 2014. № 6(90).
- Гуревич В. И. Проблемы микропроцессорных реле защиты: кто виноват и что делать? -" Автоматизация и IT в энергетике", 2010, № 3, с. 36 - 45.
- Микропроцессорные реле защиты: новые перспективы или новые проблемы? Мнения специалистов. //Новости электротехники. 2006, № 1(37).
- <http://www.dialognauka.ru/press-center/article/13226/>

Повреждения	Разновидности и обозначения	Линии и шины, изображения	Машины и аппараты, изображения
Трёхфазные КЗ	КЗ между тремя фазами – $K^{(3)}$		
	Трёхфазное КЗ на землю – $K_3^{(1,1,1)}$		
Двухфазные КЗ	КЗ между двумя фазами $K^{(2)}$		
	Двухфазное КЗ на землю – $K^{(1,1)}$		
	Двойное КЗ на землю $K^{(1,1)}_{ДВ}$		
Однофазные КЗ и однофазные замыкания на землю	Однофазное КЗ – $K^{(1)}$ и однофазное замыкание на землю $K_3^{(1)}$		
	Однофазное витковое КЗ – $K^{(1)}_3$		
Разрыв фазы	$L$		



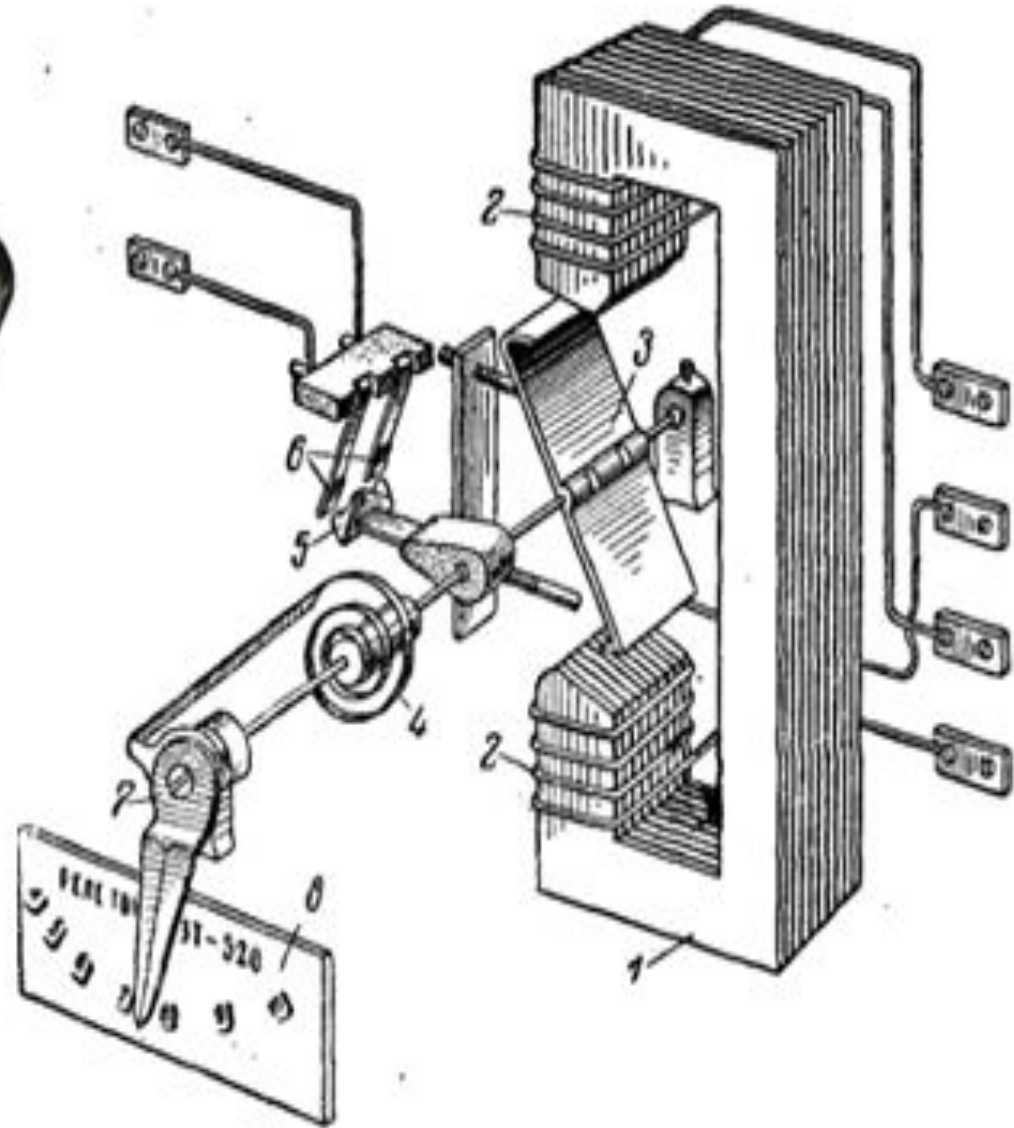
*Сигналы с другой стороны защищаемого элемента*

Q – выключатель; TV – трансформатор напряжения; TA – трансформатор тока  
 Рисунок 1. Структурная схема релейной защиты



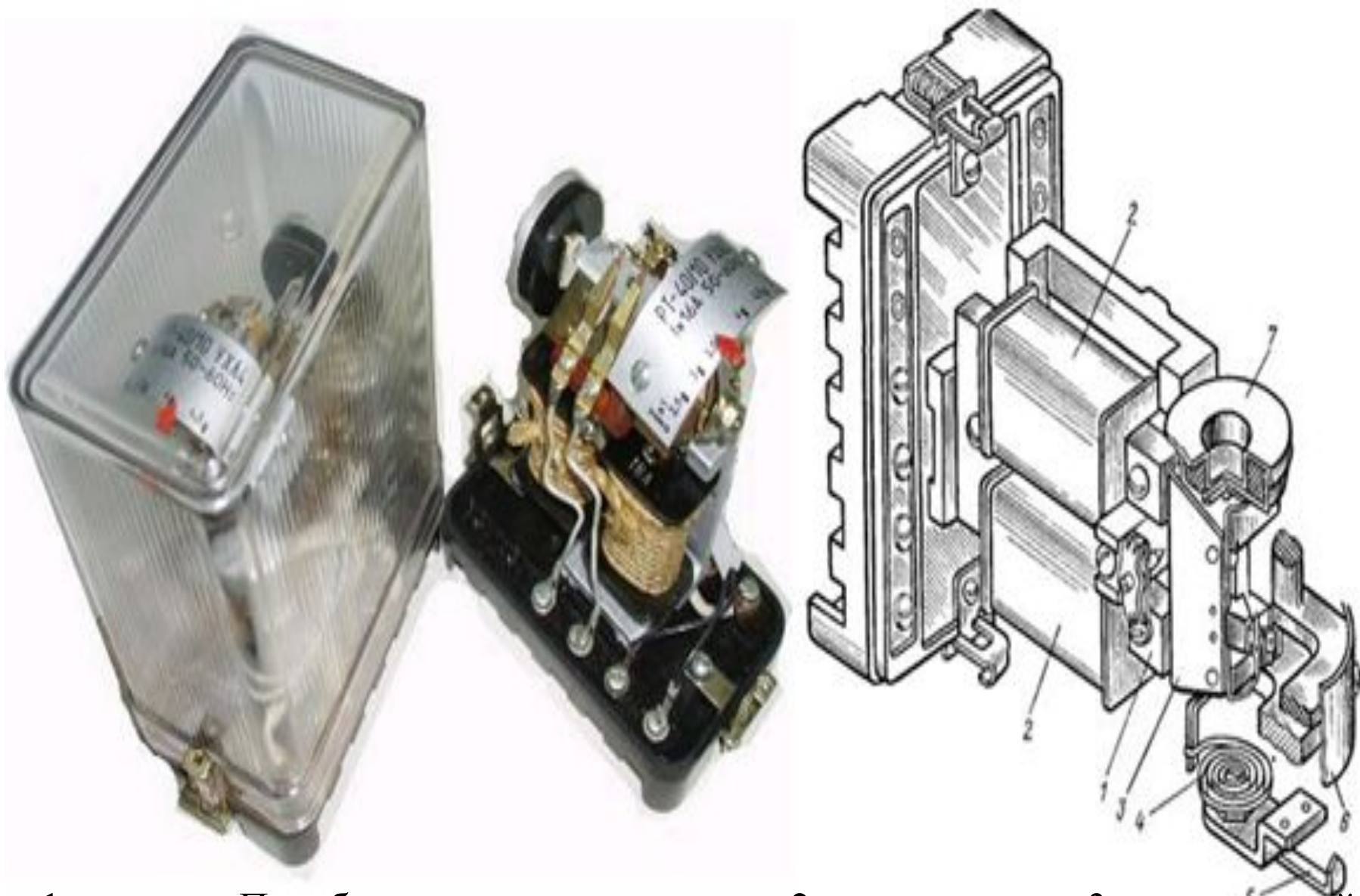
1,2 – токопроводящие элементы; 3,4 – контактные накладки; 5 –  
упор

Рисунок 2. Контактная система реле



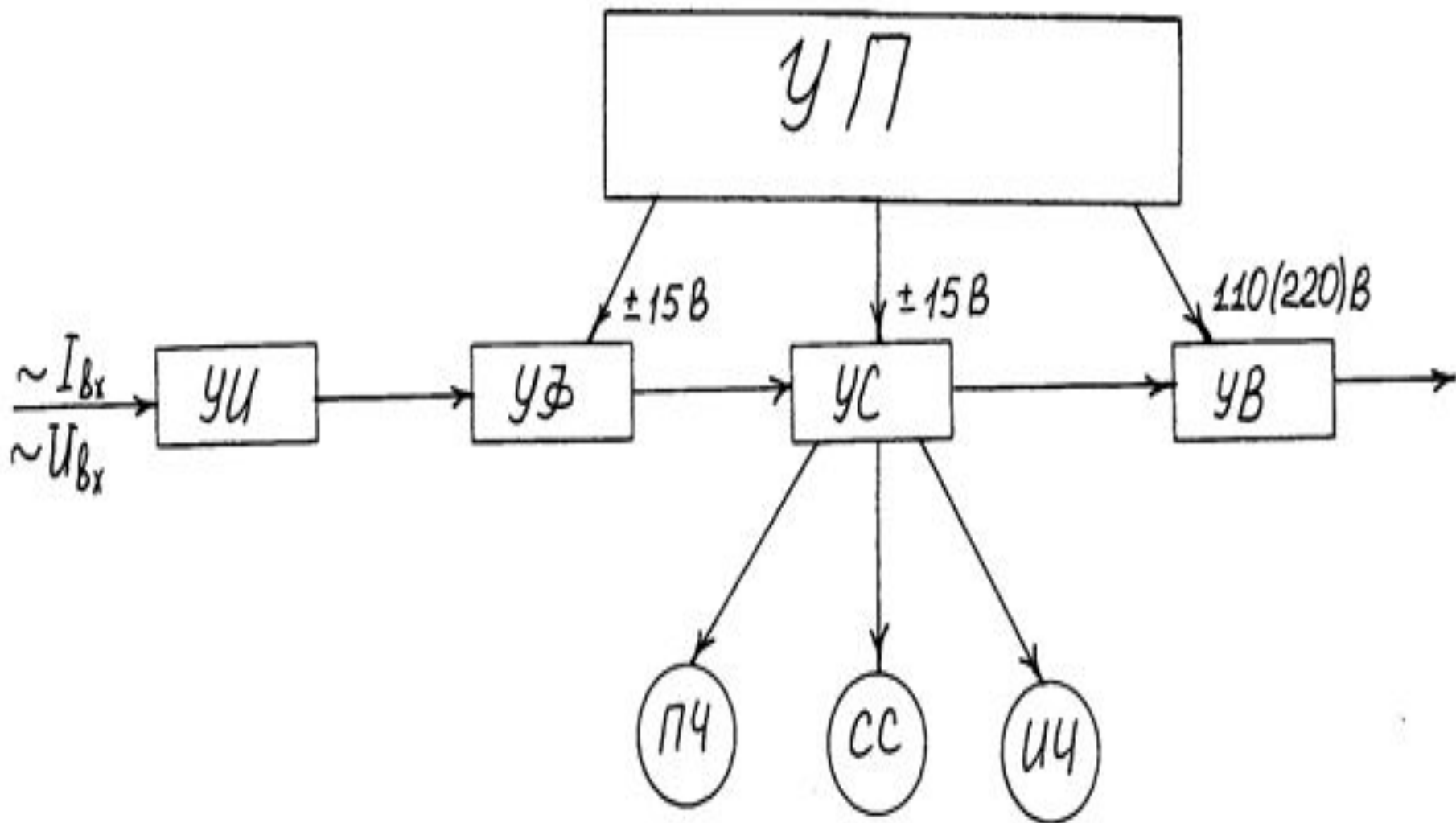
1 – сердечник; 2 – катушки обмотки; 3 – якорь; 4 – пружина; 5 – контактный мостик; 6 – неподвижный контакт; 7 – наружный указатель; 8 - шильдик.

Рисунок 3-Устройство реле ЭТ-520



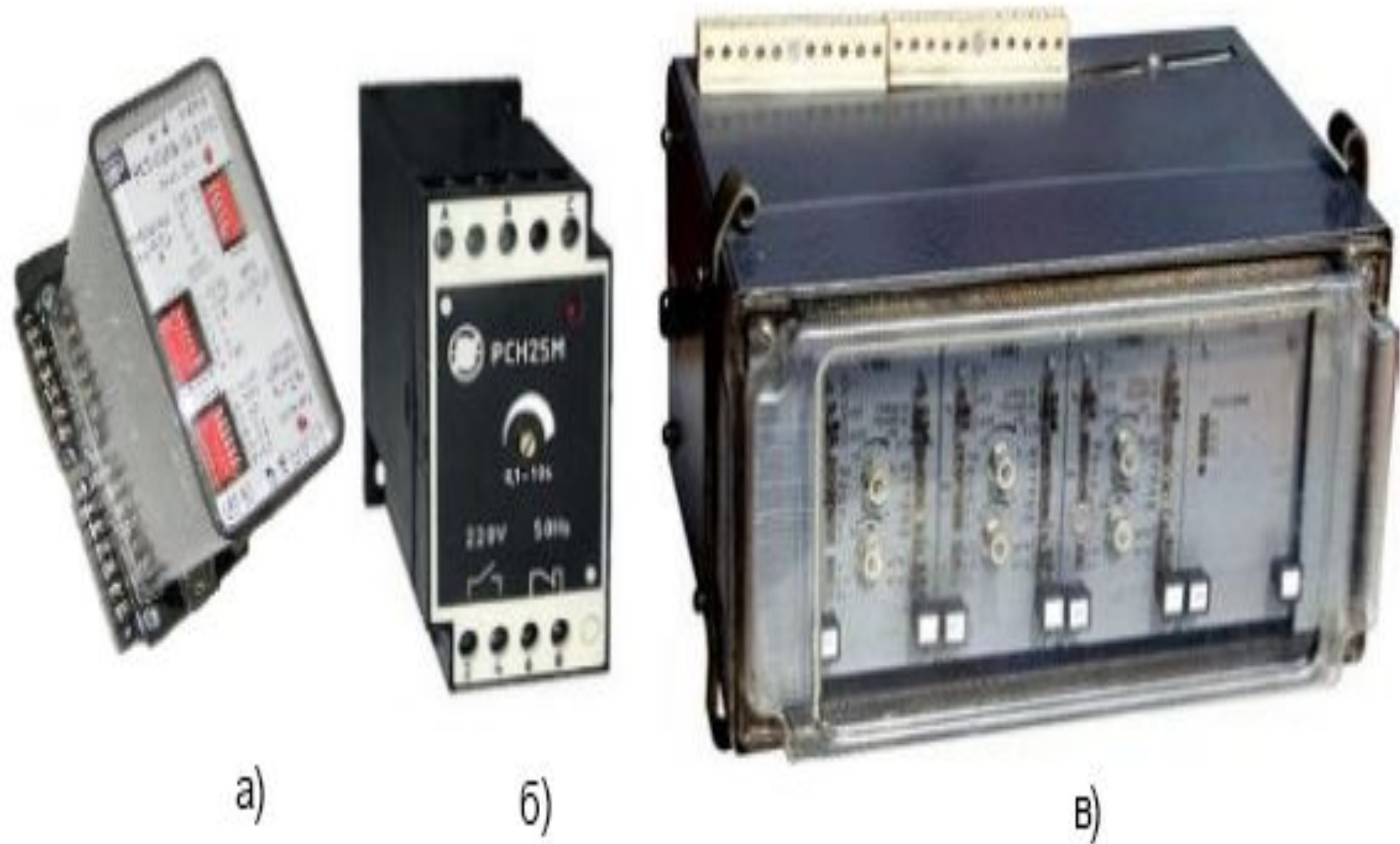
1 – полюса П – образного магнитопровода; 2 – катушка тока; 3 – поворотный Г – образный якорь; 4 – спиральная пружина; 5 – рычаг регулировки натяжения пружины (регулировка тока срабатывания); 6 – шкала; 7 – тормозной барабанчик с песком. Рисунок 4. Реле РТ-40 и его устройство





УП - узел питания; УИ - узел измерения; УФ - узел формирования; УС – узел сравнения (ПЧ - преобразующая часть, СС - схема сравнения, ИЧ - исполнительная часть); УВ - узел выхода

Рисунок 5. Структурная схема статического реле защиты.



а – РСТ; б – РСН; в – БРЭ-2801  
Рисунок 6. Статические реле

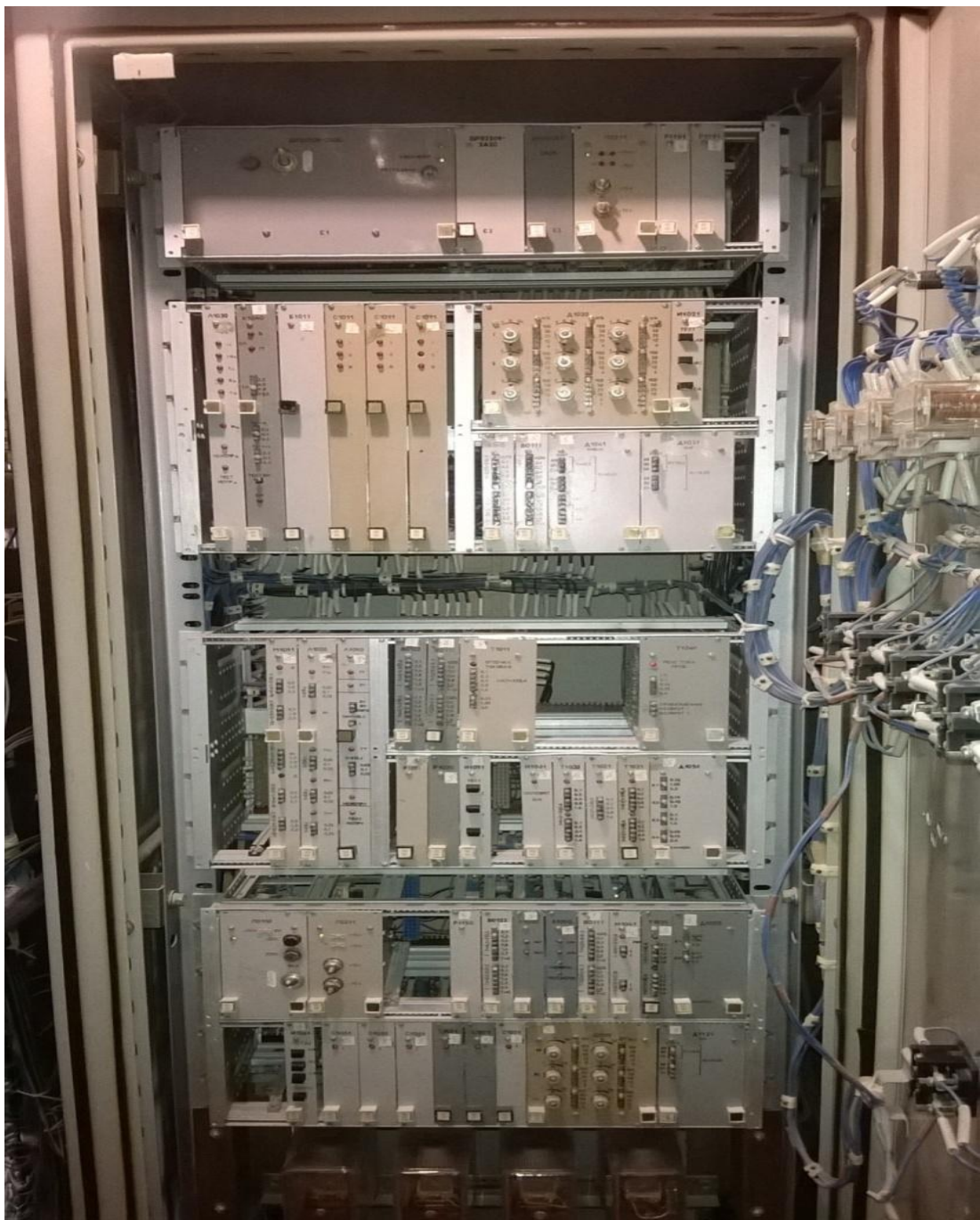


Рисунок 7. Панель дистанционной защиты ШДЭ-2802

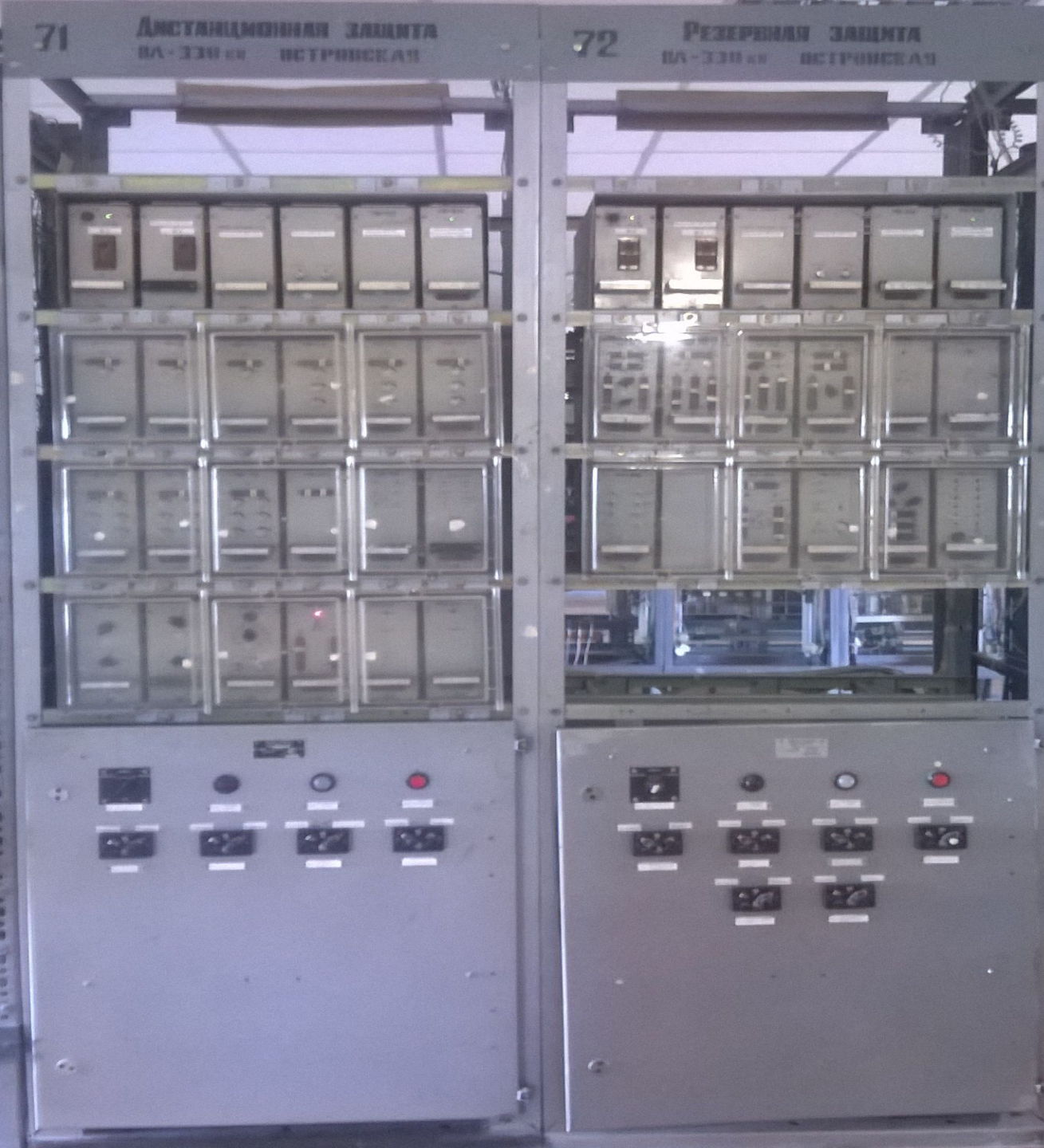


Рисунок 8. Панели  
ПДЭ-2001,  
ПДЭ-2002



Рисунок 9. МУРЗА производства фирмы Siemens



а



б



в



г



д



е

а – «ИЦ Бреслер» («ТОР-200»); б – «ЧЭАЗ» («БЭМП»);  
в – «Механотроника» («БМРЗ»); г – «НИИ Энергетики» («Кедр»);  
д – «Радиус» («Сириус»); е – «Экра» («БЭ2502»)  
Рисунок 10. МУРЗА отечественного производства



а



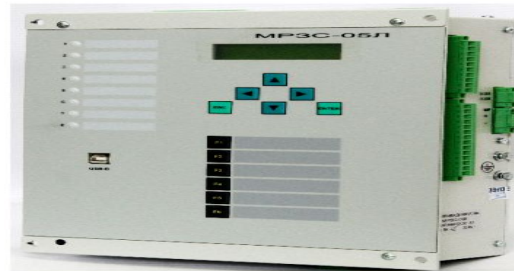
б



в

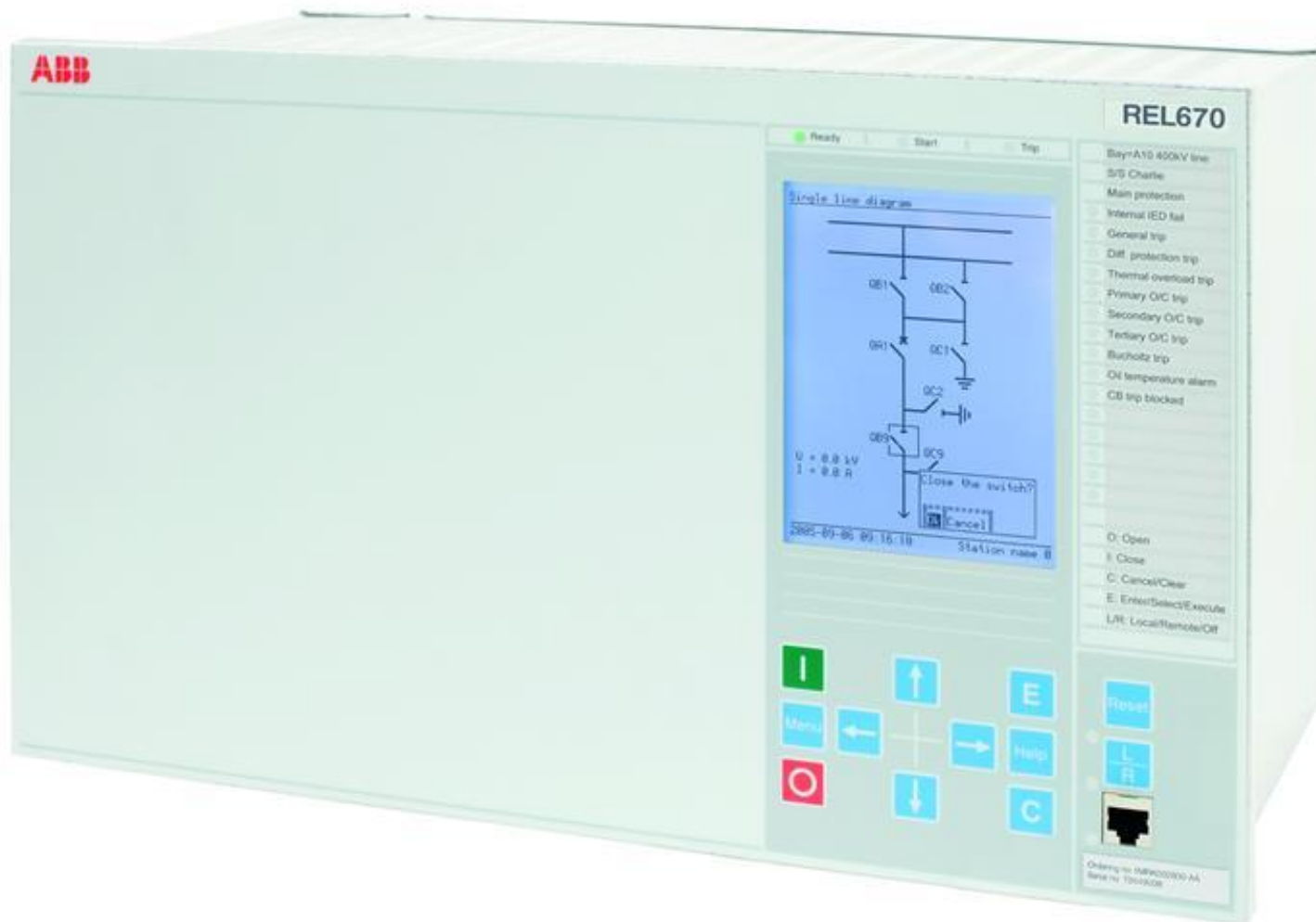


г



д

а – «ABB» («REL670»); б – «Siemens» («Sipnotec»); в – «SchneiderElectric» («Sepam»); г – «Woodward» («MRA»); д – «Киевприбор» («MP3C»)  
Рисунок 11. МУРЗА зарубежного производства



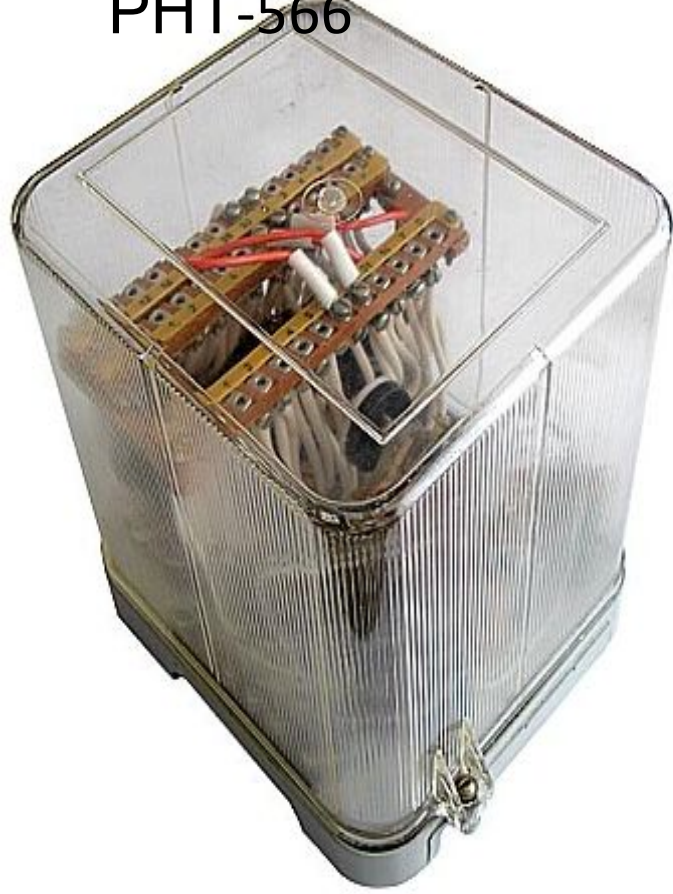
фирмы АВВ серии  
REL-670  
Рисунок 12 – Реле используемые в ДЗОЩ 330кВ





а

реле серии  
РНТ-566



б

Рисунок 12 – Реле используемые в ДЗОШ 330кВ



а



б



в

а–ДФЗ-503; б – «GeneralElectric» (L60); в – «ABB» (REL-670)

Рисунок 13– Реле используемые для защиты линий 330кВ



а



б



в

а – «ABB» (REL-521); б – ДЗТ-23; в – «ABB» (REL-511)  
Рисунок 14. Реле используемые для защиты автотрансформатора



а



б

а – «ИЦ Бреслер» (ТОР-300); б– РНТ-566  
Рисунок 15.Реле используемые в ДЗШ 220кВ



Рисунок 16. МУРЗА «Диамат L-014» фирмы «Хартрон-Инкор»



Рисунок 17. Реле ДЗТ-11