

## Снятие времятоковой характеристики автоматического воздушного выключателя

Цель работы: изучение конструкции и принципа действия автоматического выключателя, исследование защитной характеристики автоматического выключателя.

### Приборы и оборудование

Амперметр Э365,  $I_n = 100 \text{ А}$ ..

Нагрузочный трансформатор  $U_{1Н} = 220 \text{ В}$ ,  $U_{2Н} = 6 \text{ В}$ .

Автоматический выключатель АП50-3МТ,  $I_n = 50 \text{ А}$ ...

Электросекундомер ПВ-53.

### Теоретические сведения

Автоматический воздушный выключатель (автомат) – это аппарат, предназначенный для нечастых включений и отключений электрической цепи при нормальной нагрузке, а также для автоматического отключения цепи при возникновении ненормальных режимов, перегрузки, коротких замыканий и исчезновения или снижения напряжения.

Название «воздушный» выключатель получил потому, что электрическая дуга, возникающая между его контактами при отключении цепи, гасится в среде окружающего воздуха.

Различают несколько разновидностей выключателей: универсальные (работают на постоянном и переменном токе), установочные (предназначаются для установки в общедоступных помещениях), быстродействующие постоянного тока, гашения магнитного поля мощных генераторов и др.

Структурная схема конструкции универсальных и установочных автоматов в основном одинакова. Контакты К производят замыкание и размыкание электрической цепи. Они заключены в дугогасительную камеру, назначение которой – быстро гасить дугу и предотвращать выброс ионизированных газов из дугового промежутка

Контакты К связаны с приводом П через механизм свободного расцепления МСР. на который могут воздействовать также установленные в автомате различные расцепители РЗ, РН и отключающая катушка ОК. Благодаря наличию МСР, отключение

автомата происходит при возникновении аварийного режима независимо от положения рукоятки привода.

Расцепители выполняют роль защитных элементов, реагирующих на отклонение определенного параметра от своего нормального значения. Они представляют собой электромагнитные или термобиметаллические реле, измерительные органы которых включены в электрическую цепь, а исполнительные – воздействуют на отключение контактов автомата К.

Автоматы могут снабжаться блок-контактами БК. Установочные автоматы чаще всего используются для защиты электроустановок от сверхтоков перегрузки и коротких замыканий КЗ. Этот тип автоматов позволяет заменить собой в распределительных устройствах неавтоматические выключатели и предохранители. Их применение вместо плавких предохранителей имеет следующие преимущества:

- при перегрузках или КЗ отключаются сразу три фазы, что устраняет возможность неполнофазного режима работы трехфазных двигателей;
- снижаются простои, так как на включение сработавшего автомата требуется меньше времени, чем на замену перегоревшего предохранителя,
- время-токовые характеристики защиты от перегрузок автоматов больше соответствуют параметрам защищаемого электрооборудования, чем предохранители.

Выключатели состоят из следующих основных элементов: главной контактной системы, дугогасительной системы, привода, расцепляющего устройства, расцепителей и вспомогательных контактов.

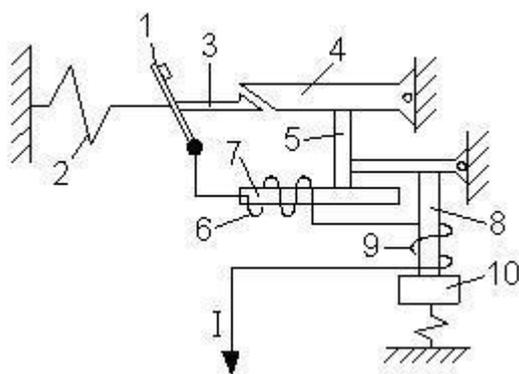


Рис.1. Эскиз кинематических связей

При номинальном режиме ток проходит по контактам 1, нагревательному элементу 6 и катушке 9 электромагнитного

расцепителя и далее к нагрузке (рис1). При нагрузке ток, проходя по нагревателю теплового реле, нагревает биметаллическую пластину 7, которая изгибается и действует на рычаг 5, который связан с защёлкой 4, которую он приподнимает. Защёлка 3 освобождается и под действием пружины 2 контакт 1 размыкается. При КЗ электромагнит 9 расцепителя втягивает сердечник 10 и толкателем 8 воздействует на рычаг 5, происходит автоматическое отключение.

#### Порядок выполнения работы

1. Ознакомится с конструкцией и принципом действия автомата. Составить эскиз кинематических связей подвижных элементов автомата, паспортные характеристики которого представлены в табл. 1.1.

Таблица 1.1

Тип автомата	$U_n$ , В	$I_n$ , А	Число полюсов	Вид расцепителя	Ток расцепителя	Кратность тока расцепителя
АП50-3МТ				Комбинированный	6,4	$11 I_{расц.}$

2. Собрать электрическую схему рис. 1.2.

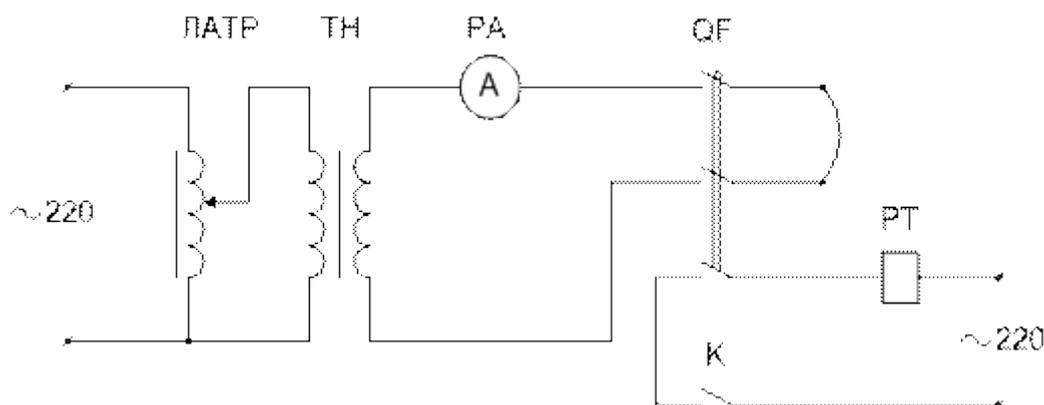


Рис. 1.2. Схема исследования автоматического выключателя

3. Автомат QF отключить, а движок ЛАТР установить в нулевое положение.

4. Включить автомат QF и замкнуть ключ К. Проверить работоспособность электросекундомера и обнулить его.

5. Разомкнуть ключ К. Регулятором напряжения ЛАТР быстро установить ток 15 А и отключить автомат.
6. Через 2 мин включить автомат QF. Одновременно замкнуть ключ К и подключить нагрузочный трансформатор ТН к источнику регулируемого напряжения.
7. В момент срабатывания автомата зафиксировать значение тока и время срабатывания по электросекундомеру. Данные записать в табл. 1.2.

Таблица 1.2

Ток I, А							
Кратность тока, I/I <sub>расц.</sub>							
Время срабатывания, t <sub>ср.</sub>							

Внимание. Все последующие опыты выполнять с интервалом через 3-4 мин.

8. Выполнить опыты для других значений, увеличивая ток на 5 А, начиная с п. 5, а данные записать в табл. 1.2.
9. По результатам измерений построить защитную характеристику автомата  $t_{ср} = f(I/I_{расц})$  и сделать выводы.

#### Содержание отчета

Цель работы, паспортные данные автомата, эскиз кинематических связей подвижных элементов автомата, электрическую схему испытаний, результаты экспериментальных исследований, защитную характеристику автомата, выводы по результатам исследований.

#### Контрольные вопросы

1. Назначение и область применения автоматов.
2. Устройство электромагнитного расцепителя автоматического выключателя.
3. Понятие о рабочих и защитных характеристик автомата.
4. Согласование защитных характеристик автомата.

5. Способы защиты коммутируемых цепей от перегрузки и коротких замыканий с помощью автоматов.
6. Принцип работы тепловых и электромагнитных расцепителей.
7. Основные узлы конструкции автомата и их назначение.
8. Основные параметры и характеристики автомата.
9. Методика снятия защитной характеристики автомата.

#### Список литературы

1. Чунихин, А. А. Электрические аппараты / А. А. Чунихин. – М. : Энергоатомиздат, 1988. – 718 с.
2. Бурда, А. Г. Обучение в электромонтажных мастерских / А. Г. Бурда. – М. : Радиосвязь, 1988. – 232 с.
3. Кисаримов, Р. А. Справочник электрика / Р. А. Кисаримов. – М. : Радио Софт, 1999. – 320 с.
4. Лабораторный практикум по электрическим аппаратам / Ю. Н. Новиков [и др.]. – М. : Высш. шк., 1971. – 196 с.