



**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение  
высшего образования  
«Московский государственный технический университет  
имени Н.Э. Баумана  
(национальный исследовательский университет)»  
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)**

---

**ФАКУЛЬТЕТ ИНФОРМАТИКА И СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ**

**КАФЕДРА КОМПЬЮТЕРНЫЕ СИСТЕМЫ И СЕТИ (ИУ6)**

**НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ 09.04.01 Информатика и вычислительная техника**

**МАГИСТЕРСКАЯ ПРОГРАММА 09.04.01/05 Современные интеллектуальные  
программно-аппаратные комплексы.**

**О Т Ч Е Т**

**по домашнему заданию № 2**

**Дисциплина: Интеллектуальные технологии и системы**

Студент

ИУ6-11М

(Группа)

\_\_\_\_\_  
(Подпись, дата)

И.С. Марчук

(И.О. Фамилия)

Преподаватель

\_\_\_\_\_  
(Подпись, дата)

Е.К. Пугачев

(И.О. Фамилия)

Москва, 2023

**Цель:** изучение способов представления знаний и методов обработки знаний, этапов проектирования экспертной системы и её компонентов.

**Задание:** выбрать актуальную задачу в рамках своего научного направления, построить модель знаний и алгоритмы основной функции обработки знаний (аналогично заданию 1 второй части).

**Тема:**

Экспертная система предназначенная для выбора коммутационного устройства для защиты оборудования в низковольтной бытовой электросети переменного тока.

### **Проведение логической декомпозиции**

Для составления начальной базы знаний я опросил экспертов в области бытовой электрики. Полученные знания были структурированы, для того чтобы по ним провести в дальнейшем логическую декомпозицию. Структура полученных знаний представляет из себя основных 3 раздела (автоматический выключатель, устройство дифференциального тока / защитного отключения, автоматический выключатель дифференциального тока) и раздел с комментариями:

#### **Автоматический выключатель**

Предназначен для защиты токоведущих линий от сверх токов (но не для защиты человека).

По номинальному току отключения: 1, 2, 3, 4, 6, 10, 16, 20, 25, 32, 40, 63, 100, 160, 250 А.

По току мгновенного расцепления:

- тип В: свыше  $3 \cdot I_n$  до  $5 \cdot I_n$  включительно (где  $I_n$  — номинальный ток) (применяется для защиты линий освещения или линий имеющих большую протяженность);
- тип С: свыше  $5 \cdot I_n$  до  $10 \cdot I_n$  включительно (применяется для защиты розеточных групп или линий с потребителями с повышенными пусковыми токами);

- тип D: свыше  $10 \cdot I_n$  до  $20 \cdot I_n$  включительно (применяется для защиты трансформаторов или линий с потребителями с большими пусковыми токами).

По числу полюсов главной цепи:

- однополюсные;
- двухполюсные;
- трёхполюсные;
- четырёхполюсные.

По отключающей способности:

- на 4,5кА - отходящие в квартирных щитках (в европейских странах запрещены, как не надежные);
- на 6кА - вводные в квартирных щитках и отходящие на потребителей;
- на 10кА - отходящие в вводно-распределительных устройствах (на вводе питающей линии в дом или если дом расположен недалеко от подстанции).

По наличию токоограничения:

- токоограничивающие;
- нетокоограничивающие.

По видам расцепителей:

- с максимальным расцепителем тока;
- с независимым расцепителем;
- с минимальным или нулевым расцепителем напряжения.

По характеристике выдержки времени максимальных расцепителей тока:

- без выдержки времени;
- с выдержкой времени, независимой от тока;
- с выдержкой времени, обратно зависимой от тока;
- с сочетанием указанных характеристик.

По виду исполнения отсечки:

- селективные;
- неселективные.

### **Устройство дифференциального тока / защитного отключения**

Предназначен для обнаружения токов утечки и защиты от них.

Номинальный ток утечки срабатывания ( $I_{\Delta c}$ ):

- 10 мА. Применяются исключительно для защиты человека от поражения электрическим током. Служат для защиты цепей, где требуется особая чувствительность к токам утечки (и следовательно, велик риск их возникновения) — ванные, душевые, цепи освещения особо опасных объектов. Устанавливаются только в том случае, если протяженность цепи невелика (даже исправный проводник в изоляции имеет определенный ток утечки), а также если качество проводки не вызывает сомнений. Иначе есть риск постоянных ложных срабатываний;
- 30 мА. Применяются для защиты человека от поражения электрическим током. Защита розеточных групп и общих цепей небольшой протяженности (сравнимых с квартирной или офисной проводкой);
- 100 мА. Применяются, в основном, для защиты от утечки тока в цепях большой протяженности. Как правило, используется для разбиения большой цепи на несколько сегментов и защиты каждого из них отдельным устройством;
- 300 мА, 500 мА. Служат только для защиты от возникновения пожаров, поэтому иногда называются "противопожарными". Непригодны для защиты человека, т.к. обладают слишком низкой чувствительностью.

По номинальному току защиты ( $I_n$ ): 6 А (маломощные), 16 и 25 А (среднемощные), 40, 63, 80, 100 и 125 А (мощные).

По числу полюсов:

- двухполюсные (1 фазовый проводник);
- четырёхполюсные (3 фазовых проводника).

По возможности регулирования отключающего дифференциального тока:

- нерегулируемые;
- регулируемые.

По стойкости при импульсном напряжении:

- допускающие возможность отключения при импульсном напряжении;
- стойкие при импульсном напряжении.

По условиям функционирования при наличии составляющей постоянного тока (тип утечки):

- УДТ типа АС: УДТ, срабатывание которого обеспечивается дифференциальным синусоидальным переменным током путём или внезапного его приложения, или при медленном нарастании;
- УДТ типа А: УДТ, срабатывание которого обеспечивается и синусоидальным переменным, и пульсирующим постоянным дифференциальным током путём или внезапного приложения, или медленного нарастания;
- УДТ типа В: УДТ, которое гарантирует срабатывание как устройство типа А и дополнительно срабатывает:
  - при дифференциальном синусоидальном переменном токе частоты до 1000 Гц;
  - при дифференциальном синусоидальном переменном токе, наложенном на сглаженный постоянный ток;
  - при дифференциальном пульсирующем постоянном токе, наложенном на сглаженный постоянный ток;

- при дифференциальном пульсирующем выпрямленном токе от двух или более фаз;
  - при дифференциальном сглаженном постоянном токе, приложенном внезапно или постепенно возрастающем, вне зависимости от полярности.
- УДТ типа F: УДТ, которое гарантирует срабатывание как устройство типа A в соответствии с требованиями МЭК 61008-1 и МЭК 61009-1 и дополнительно срабатывает:
- при составном дифференциальном токе, приложенном внезапно или постепенно возрастающем между фазой и нейтралью или фазами и средним заземлённым проводником;
  - при дифференциальном пульсирующем постоянном токе, наложенном на сглаженный постоянный ток.

По селективности по наличию задержки по времени (в присутствии дифференциального тока):

- УДТ без выдержки времени — тип для общего применения;
- УДТ с выдержкой времени (селективное) — тип S или G для обеспечения селективности.

### **Автоматический выключатель дифференциального тока**

Объединяет в себе два устройства приведенных выше и их параметры.

По количеству размыкаемых полюсов:

- отключение только фазового проводника (фазовых проводников);
- отключение фазового проводника (фазовых проводников) и нулевого проводника.

### **Дополнения**

Двухполюсный автоматический выключатель необходимо ставить по правилам ПУЭ в следующих ситуациях:

- на вводе электричества в дом, то есть, на электросчётчике, в обязательном порядке должен стоять двухполюсный автомат;
- если нужно обеспечить защиту от неправильного подключения;
- в случае подключения электроприборов по так называемой «ТТ» схеме;
- если нужно получить питание от нескольких фаз с одной нейтралью.

Номинальный ток отключения автоматического выключателя и АВДТ выбирается в соответствии с сечением защищаемого провода.

Номинальный ток работы УЗО подбирается на 1 номинал выше, чем у стоящего на той же линии автоматического выключателя. Для УЗО обязательна установка автоматического выключателя, так как УЗО не имеет защиты от сверх токов и может выйти из строя при долгой работе с током выше номинального.

На основании полученных сведений была составлена схема иерархии логической декомпозиции, представленная на рисунке 3.

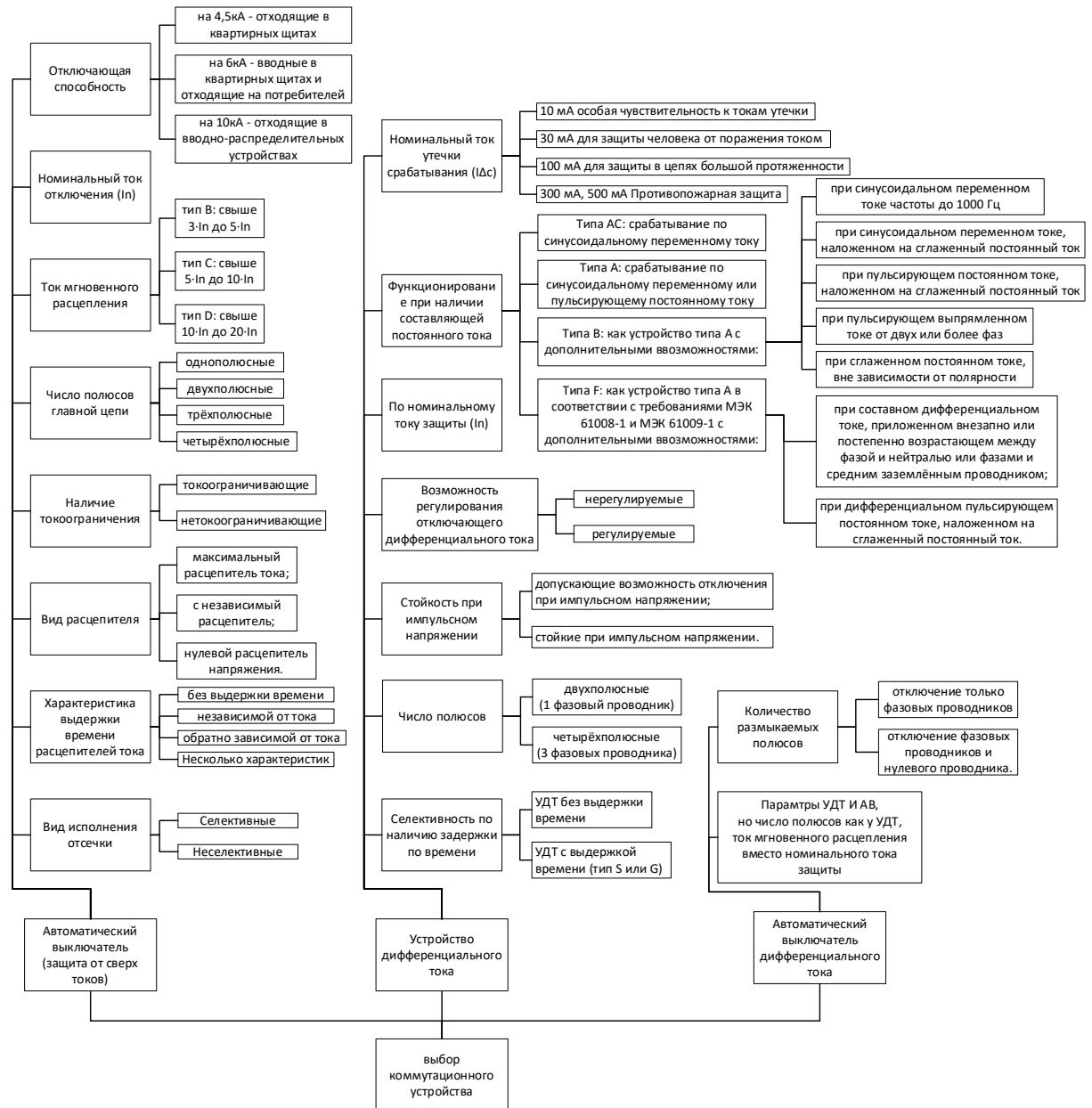


Рисунок 3 – Схема иерархии результатов логической декомпозиции предметной области

### Заключение:

Я изучил способы представления знаний и методов обработки знаний, этапов проектирования экспертной системы и её компонентов.