

Галкин Артем Димитриевич

магистрант

ФГБОУ ВО «Чувашский государственный

университет им. И.Н. Ульянова»

г. Чебоксары, Чувашская Республика

ЭТАПЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ВАКУУМНОГО КОНТАКТОРА

С НОРМАЛЬНО ЗАМКНУТЫМИ КОНТАКТАМИ

Аннотация: в статье определены этапы проектирования вакуумного контактора КВ2 с нормально замкнутыми контактами. Описан рабочий цикл вакуумного контактора с нормально замкнутыми контактами.

Ключевые слова: вакуумный контактор КВ2, нормально замкнутые контакты, проектирование вакуумного контактора.

На АО «Чебоксарский электро-аппаратный завод» более 20 лет выпускаются вакуумные контакторы, что выделяет предприятие среди конкурентов. Эти контакторы предназначены для управления токами включения и отключения асинхронных электродвигателей и других потребителей электроэнергии. Они активно используются в системах дистанционного управления электроприводами. Основные области применения вакуумных контакторов охватывают металлургическую, нефтегазовую, и горнорудную отрасли, а также городской и железнодорожный транспорт. Они хорошо подходят для работы в условиях тяжелых режимов.

В настоящее время на АО «Чебоксарский электро-аппаратный завод» ведется НИОКР на тему «Контакторы вакуумные серии КВ2–630, с нормально замкнутыми главными контактами». Необходимость данной разработки определяется острой потребностью Курской атомной электростанции в конкурентоспособных в отечественных комплектующих для систем управления, автоматики и защиты электрооборудования.

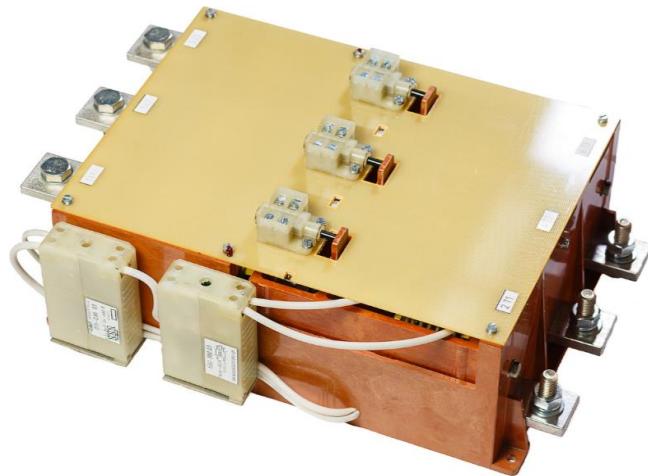


Рис. 1. Контактор KB2-630

Цель нашего исследования – проектирование вакуумного контактора KB2-630 с нормально замкнутыми главными контактами, продолжительного режима работы. KB2-630 с нормально замкнутыми контактами предназначены для расширения области применения контакторов, в целях размыкания главной цепи, при временной или длительной подаче напряжения на цепь управления контактора.

База исследования – акционерное общество «Чебоксарский электро-аппаратный завод».

Для достижения цели исследования мы определили ряд задач.

1. Описать рабочий цикл вакуумного контактора с нормально замкнутыми контактами.

2. Определить оптимальные размеры и параметры электромагнита:

- выбор конструктивной формы электромагнита;
- определение основных размеров электромагнита;
- определение размеров обмоточного пространства электромагнита;
- определение площади поперечного сечения обмоточного пространства магнитопровода;

– определение размеров и обмоточных данных катушки;

– определение размеров электромагнита с внешним притягивающимся якорем.

3. Выполнить расчет катушек электромагнита постоянного тока:

- выбор вида намотки обмотки катушки электромагнита;
- расчет обмотки катушки электромагнита постоянного тока.

4. Выполнить поверочный расчет магнитной системы электромагнита.

5. Разработать эскизы и 3D модели вакуумного контактора КВ2–630 с нормально замкнутыми контактами.

В данной работе мы рассмотрим описание рабочего цикла вакуумного контактора с нормально замкнутыми контактами, определим оптимальные размеры и параметры электромагнита.

Габаритные и установочные размеры контакторов КВ2–630–2 приведены на рисунке 2.

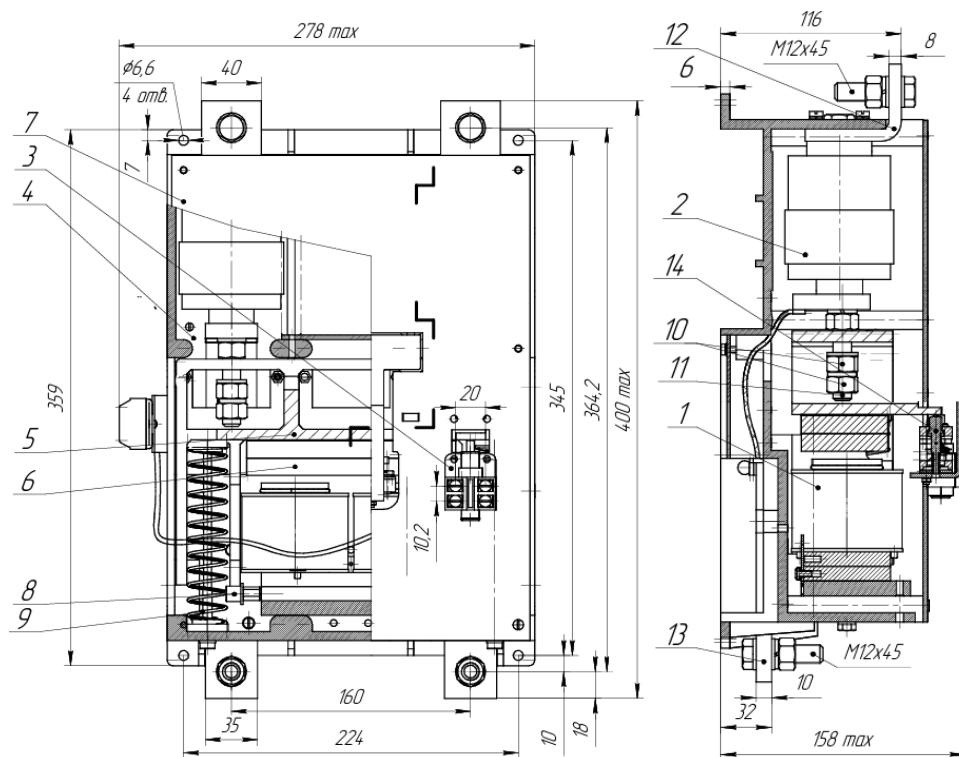


Рис. 2. Контактор КВ2–630–2 Контактор КВ2–630–2 состоит из следующих частей: 1 – система магнитная, 2 – дугогасительный блок, 3 – блок контакт, 4 – корпус, 5 – траверса, 6 – пластина, 7 – крышка, 8 – ось, 9 – пружина, 10 – гайка, 11 – шпилька, 12 – шина, 13 – вывод подвижного контакта, 14 – контактный узел

Контакторы серии КВ2 имеют сборную конструкцию. Общий вид контактора типов КВ2-630 приведен на рисунке 2. Коммутация силовых цепей осуществляется вакуумными камерами. Вакуумная дугогасительная камера состоит из металлокерамического корпуса, в который установлены неподвижный контакт с выводом и подвижный контакт с выводом посредством сильфона, обеспечивающего вакуум внутри камеры. Расположение контактов в вакууме обеспечивает надежное гашение электрической дуги при первом переходе коммутируемого тока через ноль без светового и звукового эффектов.

КВ2–630 имеет моноблочную конструкцию, все элементы которой собираются на основной детали – корпусе поз. 4. В верхней части корпуса установлены вакуумные камеры поз. 2, подвижные контакты которых связаны с якорем поз. 6 электромагнита через изоляционную траверсу поз. 5. В выключенном состоянии главные контакты удерживаются в замкнутом положении с помощью возвратных пружин поз. 9. Электромагнит контактора состоит из двухкатушечной системы магнитной поз. 1 и пластины якоря поз. 6, закрепленной на траверсе поз. 5. В окна траверсы установлены возвратные пружины поз. 9. На передней панели (крышке) поз. 7 установлены блокконтакты поз. 3. При подаче напряжения в цепь управления на втягивающие катушки контактора якорь поз. 6 электромагнита с траверсой поз.5 начинают прямолинейное движение. Подвижные контакты камер размыкаются. Контактный узел поз. 14 переключает пусковую обмотку магнитной системы на удерживающую. Условная схема включения контактора с двухобмоточной катушкой представлена на рисунке 3.

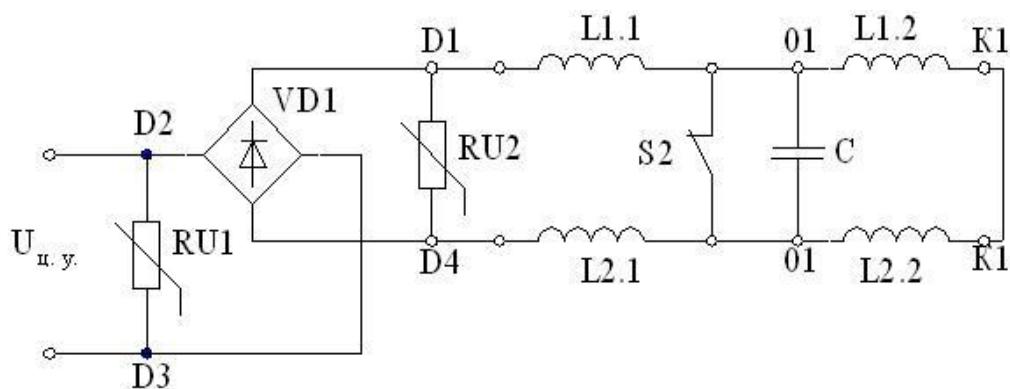


Рис. 3. Схема электрических соединений контакторов с двухобмоточной катушкой. S2 – вспомогательный контакт (МБК), L1.1, L2.1 – включающие обмотки 1 и 2 катушек контактора, L1.2, L2.2 – удерживающие обмотки 1 и 2 катушек контактора, O1 – вывод катушек (конец первой – включающей обмотки и начало второй – удерживающей обмотки)

Практическая значимость работы заключается в создании конкурентоспособного отечественного продукта, способного заменить импортные аналоги и удовлетворить потребности электротехнической отрасли.

Список литературы

1. Контакторы вакуумные серии КВ2: руководство по эксплуатации // ЧЭАЗ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.cheaz.ru/assets/images/production/7-na/2-kontaktors/1-vakuum/1-kv-2/P%20KV2%20изм.27%20для%20заказчика.pdf> (дата обращения: 22.05.2025).
2. Нейман Л.А. Электрические и электронные аппараты. Общие вопросы проектирования электрических аппаратов постоянного низкого напряжения: учеб. пособие / Л.А. Нейман. – Новосибирск: Изд. НГТУ, 2020. – 156 с.
3. Софронов Ю.В. Проектирование электромеханических аппаратов автоматики: учеб. пособие / Ю.В. Софронов, Г.П. Свинцов, Н.Н. Николаев. – Чебоксары: Изд. Чуваш. Ун-та, 1986. – 58 с.