

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Пат. № 2609908 С1. Машина для внесения в почву твердых органических удобрений. Абезин В.Г., Беляков В.Н., Моторин В.А., Скрипкин Д.В., Сычев И.Б. // заявл.: 27.10.15, Бюл. № 4. – 6 с.
2. Практикум по технологии производства продукции растениеводства: Учебник / В.А. Шевченко, И.П. Фирсов, А.М. Соловьев. – СПб.: Издательство «Лань», 2014. – URL:<https://e.lanbook.com/book/50171>.
3. Сельскохозяйственные машины: [учебник] / В.М. Халанский, И.В. Горбачев. – СПб.: Квадро, 2014. – 624 с.

COMBINED FERTILIZER MACHINE**KHARLASHIN Alexander Vladimirovich**

Candidate of Sciences in Technology

Associate Professor of the Department «Technical Systems in Agriculture»

SHITENKOV Alexander Aleksandrovich

Master's Student

Volgograd State Agricultural University

Volgograd, Russia

The article presents the design of a machine for applying solid organic fertilizers to the soil. It provides crushing of fertilizers, their continuous application and embedding directly into the soil layer to a given depth and partial mixing with the soil.

Keywords: manure, combined machine, knife drum, scraper conveyor.

КЛАССИФИКАЦИЯ И ОСНОВНЫЕ ТИПЫ МОДЕЛЕЙ РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ**ХРОБОСТОВ Дмитрий Андреевич**

студент

ФГБОУ ВО «Рыбинский государственный авиационный технический университет им. П.А. Соловьева»

г. Рыбинск, Россия

Релейная защита осуществляет автоматическое обнаружение повреждений и нештатных режимов в энергосистемах и является важнейшей автоматикой, обеспечивающей их надежную и устойчивую работу. В современных энергетических системах значение релейной защиты возрастает в связи с увеличением протяженности линий электропередач, использованием сверхвысоких напряжений, увеличением мощности энергосистем и их объединением в единые взаимосвязанные системы. В связи с этим проектирование релейной защиты магистральных линий электропередачи по-прежнему актуально.

Ключевые слова: реле, защита, действие, параметр, устройство.

Реле – это устройство, в котором скачкообразное изменение (переключение) входного сигнала осуществляется под действием управляющего (входного) сигнала, непрерывно изменяющегося в определенных пределах. Релейные элементы (реле) широко

применяются в системах автоматики, так как с их помощью можно управлять большими выходными мощностями при малой мощности входных сигналов; выполнять логические операции; создавать многофункциональные релейные устройства; осуществлять коммутацию электрических цепей; фиксировать отклонения контролируемого параметра от заданного уровня; выполняют функции запоминающего элемента и т. д. Наиболее широкое применение реле получили в области релейной защиты и автоматики.

Реле классифицируют по признакам:

- по функциям, которые они выполняют в системах управления;

- по типу входных физических величин, на которые они могут реагировать;

- по конструкции.

Реле различают по типу физических величин:

- электрические;

- механические;

- тепловые;

- оптические;

- магнитные;

- акустические и т. д.

Реле делятся по способу включения на первичные и вторичные.

Первичные реле подключаются непосредственно к цепи защищаемого элемента. Преимущество первичных реле состоит в том, что для их включения не требуются измерительные трансформаторы, контрольные кабели и источники оперативного тока.

Вторичные реле включаются через измерительные трансформаторы напряжения (TU) или измерительные трансформаторы тока (TA) [1].

В технике РЗА чаще применяются вторичные реле к преимуществам которых относят изоляцию от высокого напряжения, исполнение стандартными на ток 5(1) А или напряжение 100 В независимо от величин тока и напряжения первичной защищаемой цепи, расположены в удобном для обслуживания месте [2].

Следует отметить, что реле может реагировать не только на значение конкретной величины, но и на разность значений (дифференциальные реле), на изменение знака величины (поляризованные реле) или на скорость изменения входного значения.

Реле по назначению разделяются на измерительные реле и вспомогательные. Измерительные реле: реле напряжения (KV), реле тока (KA), комплектные цифровые реле (AK), реле мощности (KW), реле частоты (KF), реле сопротивления (KZ). Вспомогательные реле: реле времени (KT), реле указательные (KH), реле промежуточные (KL).

Измерительные реле имеют высокую чувствительность (воспринимают минимальные изменения контролируемого параметра), характеризуются коэффициентом возврата (отношение воздействующей величины возврата к величине срабатывания реле) [2].

Реле, срабатывающие при увеличении воздействующей на него величины – максимальные реле, реле, срабатывающие при уменьшении этой величины – минимальные реле.

Реле тока реагируют на величину тока и делятся на следующие типы:

- индукционные;

- статические (на интегральных микросхемах);

- первичные, встроенные в привод выключателя;

- вторичные, подключаемые к трансформаторам тока;

- электромагнитные;

- тепловые;

- фильтр-реле тока обратной последовательности;

- дифференциальные.

Реле напряжения реагируют на величину напряжения и делятся на следующие типы:

- первичные;

- вторичные, включаемые через трансформаторы напряжения;

- электромагнитные;

- фильтр-реле напряжения обратной последовательности;

- статические на интегральных микросхемах.

Реле сопротивления реагируют на величину отношения напряжения к току. Реле частоты реагируют на изменение частоты напряжения [2].

Цифровое реле – многофункциональное устройство, одновременно выполняющее функции сразу нескольких устройств: реле тока, напряжения, мощности и т. д.

Реле мощности реагируют на направление протекания мощности $KЗ$:

- статические на интегральных микросхемах;
- индукционные.

Логические (вспомогательные) реле подразделяются:

Сигнальные (указательные) реле предназначены для регистрации действия самих реле и других вторичных устройств.

Реле времени служат для замедления действия защиты:

- электронные на интегральных микросхемах;
- электромагнитные постоянного тока;
- электромагнитные переменного тока.

Промежуточные реле направляют действие измерительных реле на отключение выключателя, необходимы для взаимной связи между элементами РЗ. Промежуточные реле предназначены для размножения сигналов, полученных от других реле, усиления этих сигналов и передачи команд другим устройствам [2]:

- электромагнитные переменного тока;
- электронные на интегральных микросхемах;

- электромагнитные постоянного тока;
- электромагнитные постоянного тока с замедлением при срабатывании или возврате.

По способу воздействия на выключатель реле подразделяются на реле прямого действия и реле косвенного действия.

Реле прямого действия выполняются в виде подвижной системы, которая механически связана с отключающим устройством коммутационного устройства.

Реле косвенного действия управляет электрической цепью электромагнита отключения коммутационного аппарата [2].

К основным видам релейной защиты относят:

- защита минимального напряжения (ЗМН);
- газовая защита (ГЗ);
- максимальная токовая защита (МТЗ);
- дифференциальная защита (ДЗТ, ДЗЛ);
- дифференциально-фазная (высокочастотная) защита (ДФЗ);
- дистанционная защита (ДЗ);
- ненаправленная или направленная (МТЗ, ТО, МТНЗ).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Басс Э.И., Дорогунцев В.Г. Релейная защита электроэнергетических систем: учеб. пособие – М: МЭИ, 2002. – 296 с.
2. Евминов Л.И., Селиверстов Г.И. Релейная защита и автоматика систем электроснабжения: учеб.-метод. пособие; М-во образования Респ. Беларусь, Гомел. гос. техн. ун-тим. П.О. Сухого. – Гомель, 2016. – 531 с.

CLASSIFICATION AND MAIN TYPES OF RELAY PROTECTION MODELS

KHROBOSTOV Dmitry Andreevich

Student

Rybinsk State Aviation Technical University named after P.A. Solovyov

Rybinsk, Russia

Relay protection performs automatic detection of damages and abnormal modes in power systems and is the most important automation that ensures their reliable and stable operation. In modern energy systems, the importance of relay protection is increasing due to the increase in the length of power lines, the use of ultra-high voltages, the increase in the power of power systems and their integration into single interconnected systems. In this regard, the design of relay protection for main power lines is still relevant.

Keywords: relay, protection, action, parameter, device.