

Самолинов С.С. Выключатели силовых цепей // Академия педагогических идей «Новация». – 2018. – №5 (май). – АРТ 132-эл. – 0,2 п. л. – URL: <http://akademnova.ru/page/875548>

РУБРИКА: ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 625

Самолинов Святослав Сергеевич

Студент «Электромеханического факультета»

Омский Государственный университет Путей Сообщения

г. Омск Российская Федерация

e-mail: samolynov97@mail.ru

ВЫКЛЮЧАТЕЛИ СИЛОВЫХ ЦЕПЕЙ

Аннотация: В статье описаны основные типы коммутационных выключателей для отключения силовых электрических цепей на железнодорожном транспорте, определены их конструкционные различия и принцип действия, достоинства и недостатки. Выявлены проблемы, связанные с их внедрением и эксплуатацией, современные тенденции развития.

Ключевые слова: Выключатель, ток, масляный, воздушный, вакуумный, элегазовый.

Samolinov Svyatoslav Sergeevich

Student of the Electromechanical Faculty

Omsk State University of Communications

Omsk Russian Federation

POWER SWITCHES CEPI

Abstract: the article describes the main types of switching switches for disconnecting power circuits in railway transport, their structural differences and operating principle, advantages and disadvantages. The problems associated with their implementation and operation, modern development trends are identified.

Keywords: Switch, current, oil, air, vacuum, gas-insulated.

Наблюдающийся рост промышленного производства в России, увеличение отгрузки добываемых природных ресурсов и повышение мобильности населения требует увеличения интенсивности движения поездов. Длительная стагнация в экономике, начавшаяся еще в конце прошлого века, привела к устареванию и износу большей части основных производственных фондов железнодорожного транспорта. Десятки лет не проводившиеся замена и модернизация устройств привела к тому, что сейчас эксплуатируются аппараты не только отслужившие свой срок службы, но и морально технически устаревшие. В большинстве случаев их дальнейшая эксплуатация экономически нецелесообразна, однако высокие капитальные вложения не позволяют интенсивно заменять на новые, необходимо тщательным образом подходить к выбору коммутационной аппараты, для возможности их долгой и надежной работы с перспективной на будущее. Развитие науки и техники привело к появлению большого разнообразия типов силовых выключателей, построенных на разных принципах работы с использованием новых передовых материалов, выявлении наиболее эффективного типа выключателей является важной задачей.

Выключатели предназначены для выполнения оперативных переключений в электрических цепях, коммутации токов, автоматического отключения от сети силового оборудования в случае возникновения аварии. Управление осуществляется с пульта энергодиспетчера, также возможно и местное управление аппаратом. Конструкция выключателя достаточно проста, основной частью является корпус, внутри которого расположена дугогасящая камера с контактными штырями, силовые токоведущие части, приводное устройство, блок управления. Устанавливаются выключатели от 10кВ и выше на улице, остальные же, как правило, устанавливаются в помещениях, закрытых распределительных устройствах. На железнодорожном транспорте применяют выключатели, с гашением дуги в масляной, вакуумной, элегазовой среде и при помощи давления сжатого воздуха. По способу монтажа они бывают выкатными и стационарными, последние подразделяются на подвесные, настенные и опорные. Требованиями при выборе служат номинальное напряжение и рабочий ток, максимально допустимый ток короткого замыкания, кратковременный ударный ток. При эксплуатации важна надежность, быстродействие и небольшие затраты на монтаж и обслуживание, с соблюдением всех требований техники безопасности, низкие вибрационные и шумовые воздействия при работе, минимальные капиталовложения при высоком качестве аппарата.

Воздушные выключатели гасят электрическую дугу, при размыкании контактов, в результате подачи в дугогасительную камеру воздуха под давлением в 2,05-4,05Мпа. Принцип действия основан на размыкании сначала главных контактов, с отведением их на достаточно большое расстояние, затем во второй камере размыкаются вторые контактные, дуга разрывается при сильном, направленном со всех сторон, напоре воздуха.

Отличительной особенностью воздушных выключателей служит наличие специального резервуара со сжатым воздухом и насоса, предназначенный для поддержания давления в резервуаре. Достоинством служит полное отключения емкостных токов, возможность долгой и безопасной эксплуатации, быстрое действие и большой ток отключения, износостойкость, однако сложность конструкции, необходимость установки компрессора, дорогая цена сделали их применение в настоящее время нецелесообразными, поэтому в новом строительстве их не устанавливают.

Наиболее широкое распространение получили масляные выключатели, дугогасительная камера, заполненная маслом, обеспечивает надежное гашение дуги даже при очень больших отключаемых токах, также масло служит надежным изолятором отключенных контактов. Вводы линии выполняются через проходные фарфоровые изоляторы. Подразделяются на маломасляные и баковые. Баковые выключатели рассчитаны на высокое напряжение, обладают простой конструкцией и надежностью, требуют заливки больших объемов масла с постоянным контролем его состояния, в маломасляных не требуется больших объемов масла, компактны и позволяют унифицировать производство с другими выключателями. Общими недостатками является опасность возникновения пожаров и взрывов в результате образования вторичных газов при старении масла, невозможность установки устройства для автоматического повторного включения выключателя, большие расходы связанные с контролем состояния масла и замены его.

Элегазовые выключатели обладают высокой отключающей способностью больших токов благодаря наличию в дугогасительной камере элегаза, в состав которого входит фтор и смесь серы, позволяющий отключать ток в 100 раз больше чем ток отключенный в воздухе.

Объясняется это тем, что плотность и электрическая прочность элегаза в разы выше чем у воздуха. Он улавливает все электроны, а отрицательные ионы делает неподвижными. Достоинствами является износостойкость, пожаробезопасность, быстрота срабатывания, но требуется установка специальной аппаратуры по очистке и пополнению элегаза в камерах, стоят достаточно дорого.

Вакуумные выключатели обладают наибольшей электрической прочностью из-за полного отсутствия воздуха в дугогасительной камере. Конструктивно он выполняется из двух герметичных фарфоровых горошков, в которых полностью выкачен воздух и в образовавшемся вакууме два штыревых контакта включается или отключаются под воздействием специальных пружин, приводимых в движение валом. Подавая управляющий сигнал в блок управления, подается напряжение на катушку, наводится магнитный поток и якорь начинает движение вместе с валом. К достоинствам можно отнести простоту конструкции, большой ресурс срабатывания, небольшие размеры, легкость в установке и обслуживании. Недостатком же служит маленькие номинальные и отключаемые токи, подверженность коммутационным перенапряжениям.

По проведенному анализу применяемых на железнодорожном транспорте выключателей, наиболее эффективными являются вакуумные и элегазовые, отвечающие всем требованиям безопасности и надежности. Воздушные и масляные выключатели имеют сложности в обслуживании и эксплуатации, а в особенности масляные баковые из-за их высоких эксплуатационных затрат и постоянной опасности возникновения пожаров и взрывов не рекомендуется к установке, в настоящее время они сняты с производства.

Список используемой литературы:

1. Неклепаев Б.Н. Электрическая часть электростанций и подстанций / Энергоатомиздат, 1989 - 608 с.
2. «Энциклопедия железнодорожного транспорта», научное издательство «Большая Российская энциклопедия», 1995
3. Интернет сайт: <http://www.rzd.ru/>

Дата поступления в редакцию: 19.05.2018 г.

Опубликовано: 23.05.2018 г.

© Академия педагогических идей «Новация», электронный журнал, 2018

© Самолинов С.С., 2018