

УДК 621.3

## НАЗНАЧЕНИЕ И ОСНОВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ КОНСТРУКЦИЙ ПРЕДОХРАНИТЕЛЕЙ

Мартынович А.Э., Мисюля А.И., Щубрет Е.А.

Научный руководитель –старший преподаватель Петрашевич Н.С.

Предохранитель - это устройство с низким сопротивлением, которое помещается в электрическую сеть для защиты. В неисправных условиях, когда ток становится больше заданного значения, тогда из-за повышения температуры плавкий провод плавится и ломается, тем самым размыкая цепь. Они используются для более низких номинальных мощностей и могут использоваться только один раз, после чего его необходимо заменить новым. По принципу действия при разрыве тока в электрической цепи предохранители бывают - плавкие, электромеханические, электронные и самовосстанавливающиеся предохранители.

Плавкий предохранитель (Рисунок 1) в электрической цепи всегда подключается последовательно. Принцип его работы - «нагревание вследствие тока». В условиях неисправности через устройство будет протекать ток короткого замыкания. Величина этого значения тока больше по сравнению с нормальными уровнями величины тока. Это вызывает появление в предохранителе большого диапазона температур. Итак, устройство начинает плавиться и ломаться. В этом случае предохранитель выступает в качестве защитного элемента от перегрузки или короткого замыкания. Обычно тонкий кусок плавкого провода содержится в защитной оболочке, чтобы свести к минимуму опасность взрыва дуги, если провод горит с большой силой, как это может произойти в случае сильных перегрузок по току. Жилая проводка обычно использует ввинчивающиеся предохранители со стеклянными корпусами и тонкой, узкой полоской металлической фольги посередине.



Рисунок 1 – Плавкий предохранитель

Самовосстанавливающиеся предохранители (Рисунок 2) изготавливаются из полимерных материалов, заполненных частицами технического углерода. Этот материал имеет определенную электропроводность и, следовательно, может пропускать номинальный ток. Если ток через самовосстанавливающийся предохранитель слишком высок, его мощность нагрева больше, чем мощность охлаждения. В это время температура самовосстанавливающегося плавкого предохранителя начнет непрерывно возрастать, и в то же время полимерная матрица в самовосстанавливающемся предохранителе начинает расширяться, что заставляет частицы технического углерода отделяться. И это приводит к повышению сопротивления, что эффективно снижает ток в сети. В это время, по-прежнему наблюдается небольшой ток через цепь, этот ток удерживает перезагружаемый предохранитель на достаточной температуре для поддержания высокого сопротивления. Когда неисправность устранена, самовосстанавливающийся предохранитель быстро охлаждается и возвращается в свое первоначальное состояние с низким сопротивлением, которое, в свою очередь, может быть переработано, как новый перезагружаемый предохранитель.



Рисунок 2 – Самовосстанавливающийся предохранитель

Электронные предохранители (Рисунок 3) - интегральные схемы, которые могут заменить более крупные обычные предохранители и другие защитные устройства, такие как самовосстанавливающиеся предохранители. Размещены в небольших пластиковых корпусах, они объединяют схему управления и выключатель питания с низким сопротивлением в открытом состоянии, соединяющий входной порт с нагрузкой. При последовательном подключении к основной шине питания электронный предохранитель работает как стандартный предохранитель со способностью обнаруживать и быстро реагировать на условия перегрузки по току и перенапряжения. Когда возникает состояние

перегрузки, устройство ограничивает выходной ток до безопасного значения, определенного пользователем. Если состояние аномальной перегрузки сохраняется, устройство переходит в разомкнутое состояние, отключая нагрузку от источника питания. Предел тока перегрузки может быть запрограммирован с помощью внешнего резистора.



Рисунок 3 – Электронный предохранитель

Электромеханические предохранители, или автоматические выключатели (Рисунок 4) - это специально разработанные выключатели, которые автоматически размыкаются для отключения тока в случае перегрузки по току. Малые автоматические выключатели, например, используемые в жилых, коммерческих и легких промышленных предприятиях, имеют термическое управление. Они содержат биметаллическую полосу (тонкую полосу из двух металлов, соединенных спина к спине), по которой проходит ток цепи, которая изгибается при нагревании. Когда биметаллическая полоса создает достаточное усилие (из-за чрезмерного нагрева полосы), срабатывает механизм отключения и размыкатель размыкается. Автоматические выключатели большего размера автоматически активируются силой магнитного поля, которое генерируется токонесящими проводниками внутри выключателя, или может запускаться для отключения внешними устройствами, контролирующими ток цепи (эти устройства называются защитными реле). Поскольку автоматические выключатели не выходят из строя в условиях перегрузки по току - скорее, они просто размыкаются и могут быть повторно включены путем перемещения рычага - они с большей вероятностью будут обнаружены подключенными к цепи более прочным образом, чем предохранители.



Рисунок 4 – Электромеханический предохранитель

### Литература

1. Намитокон К.К. Плавкие предохранители / К.К. Намитокон Р.С. Хмельницкий, К.Н. Аннкева. - Москва: Энергия, 1979. - 176 с
2. Родштейн Л. А. Электрические аппараты / Л. А. Родштейн. - Энергоиздат, 1981 г. -421 с
3. Электрические предохранители: виды и особенности. –Электронный ресурс: <https://tze1.ru/articles/detail/elektricheskie-predokhraniteli-vidy-i-osobennosti>. –Дата доступа: 19.10.2020.