

реклоузерах фирмы “ТАВРИДА ЭЛЕКТРИК” предусмотрены следующие функции релейной защиты и автоматики:

- четырехступенчатая направленная токовая защита;
- защита от замыканий на землю;
- защита минимального напряжения;
- автоматическая частотная разгрузка;
- автоматическое включение резерва (АВР) с указанием стороны источника и нагрузки;
- трехкратное автоматическое повторное включение.

Автоматическое секционирование распределительных сетей на базе микропроцессорных устройств релейной защиты и автоматики в сочетании с современной коммутационной аппаратурой и средствами связи обеспечивает повышение надежности электроснабжения потребителей, снижает трудозатраты на обслуживание распределительных сетей. Установка секционирующих аппаратов уменьшает также время отыскания мест замыкания на землю, подготовки ремонтных схем и т. п.

Наибольший эффект автоматическое секционирование дает на линиях с двухсторонним питанием и с сетевым АВР. Для автоматического секционирования линий целесообразно использовать автоматические отделители, не способные отключать токи короткого замыкания. Их главное преимущество перед выключателями – меньшая стоимость. Однако они могут быть применены лишь в том случае, если защита на главном выключателе защищает всю линию с необходимой чувствительностью.

УДК 621.332.3

ОСОБЕННОСТИ ЭЛЕКТРИФИЦИРОВАННОЙ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ

Дерюгина Е.А.

Электрическая энергия, необходимая для электроподвижного состава (ЭПС), вырабатывается на электростанциях и непосредственно или через районные подстанции по ЛЭП высокого напряжения передается к преобразовательным тяговым подстанциям электрифицированных железных дорог. Для повышения надежности питания тяговых подстанций, относящихся к потребителям первой категории, типовой схемой присоединения к энергосистеме является питание от двухцепной ЛЭП. Транзитные тяговые подстанции питаются от одной из цепей двухцепной ЛЭП или от ответвлений. В системе электрической тяги на переменном токе тяговые подстанции являются трансформаторными, на которых понижается напряжение и энергия подается на ЭПС. На тяговых подстанциях постоянного тока дополнительно устанавливаются преобразовательные агрегаты – специальные тяговые трансформаторы и выпрямительные установки.

От тяговых подстанций электрическая энергия к локомотивам поступает по тяговой сети, которая состоит из четырех частей: контактной и рельсовой сетей, питающих и отсасывающих проводов. Питающие и отсасывающие провода выполняют в виде воздушных или кабельных линий, соединяющих контактную и рельсовую сети с соответствующими шинами тяговой подстанции. Рельсовая сеть представляет совокупность электротяговых нитей ходовых рельсов. По контактной сети осуществляется передача электрической энергии к движущимся локомотивам путем непосредственного контакта с их токоприемниками. Поэтому устройство контактной сети значительно сложнее, чем других частей тяговой сети.

При системе постоянного для поддержания нужного уровня напряжения на токоприемниках локомотивов необходимо размещать тяговые подстанции близко одну от

другой (через 10–20 км) и иметь большое сечение контактной подвески (до 700 мм² на путь). Часто сечение проводов оказывается меньше необходимого по расчету. В этих случаях подвешивают усиливающие провода. При системе однофазного переменного тока вследствие высокого напряжения можно располагать тяговые подстанции реже (через 40–60 км) и существенно снизить сечение контактной подвески (до 120–140 мм² на путь).

В Республике Беларусь применяют в основном однофазную систему переменного тока номинальным напряжением 25 кВ и локомотивы с двигателями постоянного тока, для чего на ЭПС устанавливают понижающий трансформатор и выпрямители.

Вариантом системы однофазного переменного тока является система 2х25 кВ, при которой вдоль электрифицированной линии подвешивают дополнительный питающий провод с напряжением 50 кВ. Напряжение в этот провод подается от специальных трансформаторов тяговых подстанций и от автотрансформаторов, расположенных на расстояниях 8–15 км друг от друга. При системе 2х25 кВ существенно снижаются потери и становится возможным увеличить расстояние между тяговыми подстанциями. Между контактным проводом и рельсами сохраняется напряжение 25 кВ, что позволяет эксплуатировать электровозы контактной сети переменного тока напряжения 25 кВ.

Контактная сеть должна обеспечивать надежный бесперебойный токосъем при заданных скоростях движения и различных климатических режимах. Контакт создают путем скольжения контактной части токоприемника по контактной части провода сети. Чем выше скорость движения поезда, тем труднее сохранить скользящий контакт непрерывным. Необходимо, чтобы устройства контактной сети не ограничивали наибольшую скорость поездов, установленную графиком движения.

Контактная сеть находится в особо трудных условиях, в отличие от всех других устройств системы электроснабжения, она не имеет резерва. При повреждении контактной сети движение поездов по этому пути прекращается на время, необходимое для ее восстановления. На многопутных дорогах при повреждении контактной сети на одном из путей возможно организовать движение по оставшимся работным путям, но это вызывает нарушения графика движения поездов. Поэтому к устройствам контактной сети предъявляют высокие требования, как по совершенству их конструкций, так и по качеству выполнения монтажных работ и тщательному содержанию в условиях эксплуатации.

Контактная сеть может быть выполнена в виде контактных рельсов или воздушных контактных подвесок. Контактные рельсы широко применяют в метрополитенах. На наземных дорогах контактные рельсы применяют очень редко, так как трудно обеспечить безопасность людей и животных, которые могут оказаться на электрифицированной линии. Воздушные контактные подвески делят на простые и цепные. Простая контактная подвеска, называемая трамвайной, обеспечивает бесперебойный токосъем при сравнительно небольших скоростях движения поездов. На магистральных электрических дорогах такие подвески используют только на второстепенных станционных путях при скоростях движения до 50 км/ч. За рубежом простые подвески более сложной конструкции иногда монтируют и на главных путях. При высоких скоростях движения поездов применяют цепные контактные подвески, которые классифицируют: по способу подвешивания контактного провода к несущему тросу (одинарные, двойные и тройные подвески); по типу опорных узлов (с простыми опорными струнами и рессорными тросами); по взаимному расположению проводов на плане (вертикальные, полукосые и косые); по способу регулирования натяжения проводов (некомпенсированные, полукompенсированные и компенсированные). При определенной конструкции такой подвески и соответствующей конструкции токоприемника можно реализовать очень высокие скорости движения поездов (более 300 км/ч).

Контактные провода подвесок должны иметь высокую механическую прочность, быть износостойчивыми, не подверженными коррозии и обладать высокой электрической проводимостью. Контактные провода на второстепенных станционных путях могут иметь пониженную проводимость и меньшую износостойчивость.