

Повреждения и неправильные режимы линий электропередач

Содержание

Введение

Повреждения и неправильные режимы линий электропередач

Заключение

Список литературы

Введение

Линия электропередачи (ЛЭП) – сооружение, состоящее из проводов и вспомогательных устройств, предназначенное для передачи или распределения электрической энергии. ЛЭП, являясь основным звеном энергосистемы, вместе с электрическими подстанциями образует электрические сети.

Одна из первых опытных ЛЭП (постоянного тока) напряжением 1,5-2 кВ Мисбах – Мюнхен (протяжённостью 57 км) была сооружена в 1882 г. французским учёным М. Депре.

В 1891 г. впервые в мире была осуществлена электропередача трёхфазным переменным током на 170 км по ЛЭП Лауфен – Франкфурт, спроектированной и построенной М. О. Доливо-Добровольским. ЛЭП работала при напряжении 15 кВ, передаваемая мощность 230 кВА, КПД около 75%.

Первые кабельные линии (подземные, радиус действия – 1 км, напряжение – 2 кВ) в России появились в конце 70-х гг. XIX в.; электроэнергия, поступавшая в кабельную сеть, использовалась главным образом для освещения частных домов.

В начале XX в. в связи с электрификацией промышленности и общим повышением уровня потребления электроэнергии появились кабельные линии напряжением 6,6, 20 и 35 кВ. В 1922 г. была пущена первая линия на 110 кВ (Каширская ГРЭС – Москва).

Быстрое развитие и совершенствование ЛЭП обусловлены созданием развитых электрических сетей и объединением их в электроэнергетические системы.

Различают **воздушные ЛЭП**, провода которых подвешены над землёй или над водой, и **подземные (подводные) ЛЭП**, в которых используются главным образом силовые кабели.

Повреждения и неправильные режимы линий электропередач

По **воздушным ЛЭП** электрическая энергия передаётся на значительные расстояния по проводам, прикрепленным к опорам (столбам) с помощью изоляторов.

Воздушные ЛЭП являются одним из основных звеньев современных энергосистем.

Напряжение в линии зависит от её протяжённости и передаваемой по ней мощности.

Для воздушных ЛЭП применяют неизолированные провода (однопроволочные, многопроволочные и полые) из меди, алюминия, сталеалюминия, реже стальные (главным образом при электрификации сельских местностей).

Важнейшие **характеристики воздушных ЛЭП**:

l – длина пролёта линии (расстояние между соседними опорами);

f – наибольшая стрела провеса провода в пролёте;

h – наименьшее (габаритное) допустимое расстояние от низшей точки провода до земли;

l_i – длина гирлянды изоляторов;

a – расстояние между соседними проводами (фазами) линии;

H – полная высота опоры.

Конструктивные параметры воздушной ЛЭП зависят от номинального напряжения линии, от рельефа и климатических условий местности, а также от технико-экономических требований.

Допустимое расстояние от низшей точки провода до земли составляет в ненаселённой местности 5-7 м, а в населённой 6-8 м.

На воздушных ЛЭП применяют различные по конструкции опоры. Провода воздушных ЛЭП должны обладать хорошей проводимостью, механической прочностью, стойкостью против атмосферных и химических воздействий. Для защиты воздушных ЛЭП от атмосферных перенапряжений, возникающих при грозовых разрядах в линию или вблизи неё, применяют грозозащитные тросы или разрядники, которые устанавливают на ЛЭП с напряжением до 35 кВ.

Для воздушных ЛЭП (переменного тока) в России принята следующая шкала напряжений: 35, 110, 150, 220, 330, 400, 500 и 750 кВ.

Подземная ЛЭП состоит из одного или нескольких кабелей, стопорных, соединительных и концевых муфт (заделок) и крепёжных деталей; а ЛЭП, содержащая маслonaполненный или газонаполненный кабель, снабжается также подпитывающей системой и сигнализацией давления масла (газа).

Подземные ЛЭП широко применяются при прокладке электрических сетей на территории городов и промышленных предприятий. Но их стоимость в 2-3 раза выше стоимости воздушных ЛЭП.

Кабели прокладываются в земле, в траншеях на глубине 0,8-1,0 м, в кабельных каналах, блоках или тоннелях. Наиболее экономична подземная прокладка кабелей – до 6 кабелей в одной траншее при расстоянии между кабелями 0,2-0,3 м. В одном тоннеле допускается прокладка не менее 20 кабелей.

В России стандартизированные номинальные напряжения и сечения токопроводящих жил и проводов кабельных и воздушных ЛЭП совпадают (кроме номиналов 150 и 750 кВ).

Распределительные кабельные линии выполняются на напряжения 1, 3, 6, 10 и 20 кВ; питающие кабельные линии выполняют на 35 кВ и выше. Иногда кабельные сети 35 и 110 кВ называют распределительными в связи с их большой разветвлённостью.

Кабельные линии используются, как правило, при создании сетей электроснабжения городов, крупных промышленных предприятий и ряда др. объектов.

В России для сетей городского электроснабжения наиболее распространены системы напряжений:

- 110 / 35 / 6 / 0,4 кВ;
- 110 / 35 / 10 / 0,4 кВ;
- 110 / 10 / 0,4 кВ;
- 110 / 6 / 0,4 кВ (реже).

Понижение частоты электрического тока из-за недостатка мощности или энергоресурсов

Поддержание (регулирование) частоты электрического тока в единой энергосистеме и в изолированно работающих энергосистемах осуществляется в соответствии с требованиями государственных стандартов.

В поддержании нормального уровня частоты участвуют все энергосистемы, работающие параллельно. Для этого каждой энергосистемой (объединенной энергосистемой) выполняется заданный суточный график сальдо-перетока мощности с коррекцией его значения в зависимости от уровня частоты.

Если для регулирования частоты в единой энергосистеме (энергосистеме, объединенной энергосистеме) назначена отдельная электростанция (или несколько электростанций), то регулирование частоты осуществляется разгрузкой или загрузкой других электростанций, обеспечивая ей необходимый регулировочный диапазон.

При понижении частоты в единой энергосистеме (объединенной энергосистеме или энергосистеме), при потере генерирующей мощности или возрастании потребления энергосистемы (объединенные энергосистемы) при выполнении операций своими действиями не оказывают отрицательного влияния на режим работы остальных энергосистем (объединенных энергосистем) – например, не разгружают электростанции для сохранения своего сальдо-перетока мощности.

При понижении частоты в единой энергосистеме (энергосистеме, объединенной энергосистеме) в избыточных энергосистемах не снижается выдача мощности, а

дефицитные энергосистемы, увеличивая прием своего сальдо-перетока мощности, используют свои резервы мощности.

В энергосистеме (объединенной энергосистеме), в которой произошла потеря генерирующей мощности, используются все имеющиеся собственные резервы мощности, а также согласовывается использование резервов мощности других энергосистем (объединенных энергосистем) с учетом пропускной способности связей.

Повышение частоты электрического тока

При внезапном (в течение нескольких секунд) повышении частоты на 0,1 Гц и более по сравнению с установившимся значением в энергосистемах, объединенных (единой) энергосистемах на основании показаний устройств телесигнализации на диспетчерском пункте, опроса и сообщений подчиненного оперативного персонала определяются причины повышения частоты, выясняются состояние и режим работы межсистемных и внутрисистемных контролируемых связей, а при частоте более 50,2 Гц разгружаются электростанции (ГЭС, ТЭС, ТЭЦ) и переводятся агрегаты ГАЭС в двигательный режим для понижения частоты.

Отключение линий электропередачи или другого оборудования

При аварийном отключении линии, трансформаторов связи, шунтирующего реактора и другого оборудования:

а) регулируется допустимый режим работы контролируемых связей (допустимые перетоки мощности для создавшейся схемы, уровни напряжения) и производятся операции по перестройке релейной защиты и противоаварийной автоматики в соответствии с инструкцией энергопредприятия или программой переключений;

б) включаются потребители, отключенные действием устройств САОН, а при невозможности – включаются после отключения других потребителей по графикам аварийных отключений (или ограничений) и снижения перетока мощности по контролируемым связям;

в) определяются причины отключений на основе показаний устройств телесигнализации и телеизмерений, анализа работы устройств релейной защиты и противоаварийной автоматики, опроса персонала и сообщений с мест, и после устранения причин производится включение оборудования в работу.

Понижение напряжения в основных узловых пунктах энергосистемы

Контроль и регулирование напряжения в заданных контрольных пунктах сети осуществляется в соответствии с утвержденными графиками напряжений.

Если напряжение в контрольных пунктах понижается до указанного аварийного предела, то оно поддерживается путем использования перегрузочной способности генераторов и компенсаторов, а энергосистемы, объединенные (единая) энергосистемы при проведении этих операций оказывают помощь путем перераспределения реактивной и активной мощности между ними. При этом повышается напряжение в отдельных контрольных пунктах до значений не выше предельно допустимых для оборудования. Повышение уровней напряжения на оборудовании сверх допустимых значений. Поддерживаются уровни напряжений в контрольных пунктах в соответствии с заданным графиком, не превышая на оборудовании уровень напряжения, установленный правилами технической эксплуатации и нормами завода-изготовителя.

В случае повышения напряжения сверх допустимого на одном или нескольких объектах на основе сообщений с мест, показаний устройств телеизмерений и телесигнализации выявляются причины повышения напряжения (односторонне отключены ВЛ, разгружены линии электропередачи, отключены шунтирующие реакторы) и принимаются меры к его понижению путем:

- снижения загрузки генераторов электростанций и СК по реактивной мощности, работающих в режиме выдачи, перевода их в режим потребления (или увеличения потребления) реактивной мощности;
- отключения батарей статических конденсаторов;
- включения шунтирующих реакторов, находящихся в резерве;
- увеличения загрузки линий электропередачи перетоками мощности;

- изменения коэффициентов трансформации трансформаторов, оснащенных устройствами РПН;

- вывода в резерв линии в районе повышенного напряжения только выключателями.

При одностороннем отключении линии и повышении напряжения сверх допустимого эта линия включается в транзит, а при отсутствии такой возможности с нее снимается напряжение.

Разделение единых, объединенных энергосистем

При ликвидации аварии с разделением энергосистемы, единой или объединенной энергосистем, на основании показаний приборов диспетчерского пункта, сообщений с мест и анализа действия устройств релейной защиты и противоаварийной автоматики:

- выявляются характер аварии и причины ее возникновения;

- устанавливается место повреждения;

- определяется, на какие несинхронные части разделилась единая и объединенная энергосистемы, энергосистема, а также уровни частоты и напряжения в отдельно работающих частях.

Одновременно выясняются состояние и загрузка межсистемных и других контролируемых внутрисистемных связей.

Перегрузки межсистемных и внутрисистемных транзитных связей

Переход на работу с аварийно допустимыми перетоками мощности осуществляется на период прохождения максимума нагрузок энергосистемы, объединенной и единой энергосистем или на время, необходимое для ввода ограничений потребителей, а в послеаварийном режиме (после отключения генератора, линии, автотрансформатора и др.) – на время, необходимое для мобилизации резерва (в том числе холодного), и оформляется записью в оперативном журнале энергосистемы, объединенных (единой) энергосистем (с указанием времени и причины перехода на работу с аварийно допустимыми перетоками).

Перегрузки сверх максимально (аварийно) допустимых значений перетоков мощности (токов) по связям, линиям и оборудованию устраняются:

а) при наличии резерва – немедленной загрузкой электростанций в приемной части энергосистемы и разгрузкой их в передающей части для разгрузки транзитных связей; в других случаях – использованием одного из указанных приемов;

б) при отсутствии резерва – за счет использования аварийных перегрузок генерирующего оборудования и ограничений и отключений в приемной части энергосистемы, а также разгрузкой генерирующей мощности в периферийных избыточных частях энергосистем, объединенной или единой энергосистем.

3 заключение

линия электропередачи перегрузка

Важным условием *безаварийной работы* является сохранение персоналом спокойствия при изменении режима или возникновении неполадок, дисциплинированное и сознательное выполнение указаний инструкций и распоряжений старшего персонала, недопущение суеты, растерянности, вмешательства в работу посторонних лиц.

При возникновении аварийной ситуации эксплуатационный персонал принимает меры по локализации и ликвидации создавшегося положения, обеспечивается безопасность людей и сохранность оборудования.

Во время ликвидации аварии находящийся на дежурстве персонал, непосредственно обслуживающий оборудование, остается на рабочих местах, принимая все меры к сохранению оборудования в работе, а если это невозможно – к его отключению. Уходя, дежурный персонал сообщает о своем местонахождении вышестоящему оперативному персоналу. Рабочее место оставляется:

- при явной опасности для жизни;

- для оказания первой помощи пострадавшему при несчастном случае;

- для принятия мер по сохранению целостности оборудования;

- по распоряжению работника, руководящего ликвидацией аварии.

Все переключения в аварийных условиях производятся в соответствии с правилами технической эксплуатации, техники безопасности.

При ликвидации аварии производятся необходимые операции с устройствами релейной защиты и противоаварийной автоматики в соответствии с действующими нормативными документами и указаниями органов диспетчерского управления энергосистем.

С писок литературы

1. Рожкова Л.Д., Козулин В.С. Электрооборудование станций и подстанций: Учебник для техникумов. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Энергоатомиздат, 1987.
2. Электромонтажные работы. / В 11 кн. Кн. 8. Ч. 1. Воздушные линии электропередачи: Учеб. пособие для ПТУ. / Магидин Ф.А.; Под ред. А.Н. Трифонова. – М.: Высшая школа, 1991.