

Х. Релейная защита и защита от перенапряжений

Защита электроустановок напряжением выше 1000 В

165. Все линии напряжением 6 - 35 кВ, питающие электроустановки, должны быть оснащены исправно действующими на отключение устройствами защиты от многофазных замыканий и устройствами от однофазных замыканий на землю.

166. Релейные защиты должны удовлетворять следующим требованиям:

защищать все электрически связанные сети потребителей;

обеспечивать надежность, селективность, быстродействие и высокую чувствительность.

Коэффициент чувствительности для минимального режима работы при однофазных замыканиях на землю, определяемый отношением тока замыкания к току срабатывания защиты, должен быть не менее 1,5 на основном участке и не менее 1,2 на смежном.

167. На подстанциях, от которых наряду с другими потребителями получают питание передвижные карьерные электроустановки, все отходящие от подстанций линии электропередачи должны быть оснащены исправно действующими на отключение устройствами защиты от многофазных замыканий и устройствами от однофазных замыканий на землю.

В зависимости от компоновки приключательные пункты должны быть оснащены следующими видами защит: селективной защитой от замыканий на землю, максимальной токовой защитой и защитой при обрыве заземляющей жилы, действующими на "сигнал" или "отключение".

168. Защита от однофазных замыканий на землю, действующая на отключение, должна выполняться, как правило, двухступенчатой. Первая ступень должна выполняться без выдержки времени. Выдержка времени защит последовательно включенных распределительных устройств должна возрастать по мере удаления от распределительного устройства первой ступени. Выдержка времени между ступенями защиты должна быть не более 0,5 с.

Общее время отключения поврежденного участка первой ступенью защиты от однофазных замыканий на землю должно быть не более 0,2 с, второй ступенью защиты с учетом выдержки времени - не более 0,7 с.

169. Для одиночных неразветвленных ЛЭП (трансформатор - линия - потребитель) защита от однофазных замыканий на землю с действием на отключение без выдержки времени может выполняться одноступенчатой, с использованием трансформатора тока нулевой последовательности.

170. В разветвленных электрических сетях должно быть обеспечено устройство селективной защиты, устанавливаемой:

в ПП или КРП - без выдержки времени;

на отходящих присоединениях КРП - с выдержкой времени не более 0,5 с;

на отходящих присоединениях КТП или ПКТП - с выдержкой времени не более 0,7 с.

Неселективная резервная защита должна действовать с выдержкой времени не более 1 с на отключение секции шин или питающего трансформатора с последующим запретом автоматического включения резерва (АВР) или автоматического повторного включения (АПВ).

Устройства основной и резервной защиты должны быть постоянно включены в работу.

Проверка и контрольная наладка (испытание) основной селективной защиты от замыкания на землю должны производиться не реже одного раза в шесть месяцев, а резервной - не реже одного раза в год.

171. Для повышения устойчивости работы релейной защиты от замыкания на землю, а также снижения уровней перенапряжений в электрических сетях напряжением 6 - 10 кВ рекомендуется осуществлять заземление нейтрали через высокоомный резистор или дельта-трансформатор.

172. Включение линий после отключения их защитой от однофазных замыканий на землю или максимально-токовой должно производиться после уведомления о причине отключения и устранения повреждения в порядке, определяемом инструкцией, утверждаемой техническим руководителем.

Допускается:

однократное повторное включение (ОПВ) при срабатывании максимально-токовой защиты,

после выяснения причин срабатывания защиты;

автоматическое повторное включение (АПВ) при срабатывании защиты от однофазного замыкания на землю при условии оснащения выключателей устройствами опережающего контроля изоляции.

173. Защита линий электрических сетей напряжением 6 - 35 кВ поверхностного комплекса, не имеющих электрической связи с карьерными распределительными сетями, выполняется в соответствии с требованиями действующих [правил](#) устройства электроустановок.

174. При защите от однофазных замыканий с действием на сигнал разрешается эксплуатировать сеть с однофазным замыканием на землю в течение времени, необходимого для проведения соответствующих переключений, обеспечивающих резервное питание, безаварийного останова и т.п., но не более двух часов, если потенциалы на заземляющей сети (корпусах электрооборудования) не превышают длительно допустимых значений.

175. В подземных сетях напряжением выше 1140 В должна осуществляться защита линий, трансформаторов и электродвигателей от токов короткого замыкания и утечек (замыканий) на землю.

176. На шахтах установка защиты от замыканий на землю должна быть также и на линиях, питающих центральные подземные подстанции (ЦПП).

177. На отходящих линиях ЦПП защита от токов короткого замыкания и утечек (замыканий) на землю должна быть мгновенного действия (без выдержки времени).

178. На линиях, питающих ЦПП, допускается применение максимальной токовой защиты с ограниченно зависимой выдержкой времени и отсечкой мгновенного действия, зона действия которой охватывает и сборные шины ЦПП, а также защиты от замыканий на землю с выдержкой времени до 0,7 с.

179. Схема управления забойными машинами и механизмами должна обеспечивать:

нулевую защиту;

непрерывный контроль заземления корпуса машины;

защиту от самопроизвольного включения аппарата при замыкании во внешних цепях управления.

Для электродвигателей должны предусматриваться также защита от токов перегрузки.

180. Во всех случаях отключения сети защитами допускается применение автоматического повторного включения (АПВ) однократного действия, а также применение устройств автоматического включения резерва (АВР) при условии применения аппаратуры с блокировками против подачи напряжения на линии и электроустановки при повреждении их изоляции относительно земли и коротком замыкании.

Защита электроустановок до 1000 В

181. Сети с изолированной нейтралью напряжением до 1000 В должны быть оснащены максимальной токовой защитой и защитой от утечек тока на землю (реле утечки).

Допускается не устанавливать защиту от утечек тока в сетях напряжением до 60 В эффективного значения включительно, питаемых от отдельной обмотки трансформатора.

182. Защита от токов утечки на стороне 220 В трансформаторов собственных нужд подстанций и передвижных КРП, комплектуемых из шкафов КРУ - 6 - 10 кВ заводского изготовления общепромышленного назначения, может не устанавливаться, если от указанных трансформаторов питаются только цепи управления, защиты и сигнализации, включая цепи подогрева приводов, приборов и освещение шкафов.

183. Все передвижные электроустановки до 1000 В, получающие питание от трансформаторов с изолированной нейтралью, должны иметь быстродействующую защиту от утечек тока на землю (корпус) с автоматическим отключением электроустановки в случае возникновения в ней опасности поражения электрическим током, при этом общее время отключения поврежденной сети не должно превышать 0,2 секунды.

184. Устройство защиты от утечек в электрических сетях напряжением до 1000 В электроустановок осуществляют следующим образом:

при отдельной защите от утечек тока реле утечки, защищающее цепи 380 В,

устанавливается в ПКТП, а реле утечки, защищающее цепи 220 В и ниже, - непосредственно на электроустановке;

при осуществлении общей защиты от утечек тока в цепях 380 В и 220 В реле утечки устанавливается только в ПКТП и подключается к цепям 380 В.

185. На экскаваторах и роторных комплексах должны предусматриваться устройства защиты от утечек с действием на отключение без выдержки времени или устройства, ограничивающие ток прикосновения до безопасной величины (отпускающих значений) с последующим автоматическим отключением после завершения рабочего цикла или разгрузки приводов в сетях переменного тока напряжением 127 - 380 В.

При устройстве на экскаваторе как отдельной, так и общей защиты электрических цепей напряжением до 1000 В реле утечки, предназначенные для защиты цепей 380 В и 220 В, устанавливаются непосредственно на экскаваторе.

186. В подземных выработках шахт при напряжении до 1140 В должна осуществляться защита:

трансформаторов и каждого отходящего от них присоединения от токов короткого замыкания - автоматическими выключателями с максимальной токовой защитой;

электродвигателей и питающих их кабелей:

от токов короткого замыкания - мгновенная или селективная в пределах до 0,2 с;

от токов перегрузки или от перегрева;

нулевая;

от включения напряжения при сниженном сопротивлении изоляции относительно земли;

электрической сети от опасных токов утечки на землю - автоматическими выключателями в комплексе с одним аппаратом защиты на всю электрически связанную сеть (подключенную к одному или группе параллельно работающих трансформаторов).

При срабатывании аппарата защиты токов утечки должна отключаться вся сеть, подключенная к указанным трансформаторам, за исключением отрезка кабеля длиной не более 10 м, соединяющего трансформаторы с общесетевым автоматическим выключателем.

Общая длина кабелей, присоединенных к одному или параллельно работающим трансформаторам, должна ограничиваться емкостью относительно земли величиной не более 1 мкф на фазу.

Сварочные установки переменного тока должны иметь устройство автоматического отключения напряжения холостого хода или ограничения его до напряжения 12 В с выдержкой времени не более 0,5 с.

187. При питании подземных электроприемников с поверхности через скважины допускается установка автоматического выключателя с аппаратом защиты от токов утечки под скважиной, на расстоянии не более 10 м от нее. В этом случае при срабатывании аппарата защиты от токов утечки электроприемники на поверхности и кабель в скважине могут не отключаться, если на поверхности имеется устройство контроля изоляции сети, не влияющее на работу аппарата защиты, а электроприемники имеют непосредственное отношение к работе шахты (вентиляторы, лебедки и др.) и присоединяются посредством кабелей.

188. Устройство защиты от утечек может осуществляться по двум вариантам:

раздельная защита - реле утечки устанавливается в каждой изолированной цепи 660 В, 380 В и 220 В;

общая защита - реле утечки устанавливается только в одной цепи, а остальные электрически связываются с ней специальными перемычками.

189. Защита от токов утечки может не применяться для цепей напряжением не более 42 В, цепей дистанционного управления и блокировки комплектных распределительных устройств (КРУ), а также цепей местного освещения передвижных подстанций, питающихся от встроенных осветительных трансформаторов, при условии металлического жесткого или гибкого наружного соединения их с корпусом подстанции, наличия выключателя в цепи освещения и надписи на светильниках: "Открывать, отключив от сети".

190. Требования защиты от токов утечки не распространяются на искробезопасные цепи.

191. Во всех случаях защитного отключения допускается однократное АПВ при условии применения аппаратуры, имеющей блокировки против подачи напряжения на линии и на

электроустановки с пониженным сопротивлением изоляции относительно земли (БРУ) и после срабатывания защиты максимального тока.

192. Величина уставки тока срабатывания реле максимального тока автоматических выключателей, магнитных пускателей и станций управления, а также номинальный ток плавкой вставки предохранителей должны выбираться согласно "Инструкции по определению токов короткого замыкания, выбору и проверке уставок максимальной токовой защиты в сетях напряжением до 1140 В".

193. Запрещается применять предохранители без патронов и некалиброванные плавкие вставки.