

**ПАО «ГАЗПРОМ»**

**ООО «Газпром трансгаз Чайковский»**

**Чайковское ЛПУМГ**

**Производственная инструкция  
по эксплуатации релейной защиты, электроавтоматики,  
телемеханики и вторичных цепей службы ЭВС, участка ЭСиРЗ.**

**№ 5.8**

**2021 год**



**УТВЕРЖДАЮ**

**Главный инженер ЧЛПУ МГ**

\_\_\_\_\_ **Кутырев А.Н.**

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ **2021** год

**Производственная инструкция  
по эксплуатации релейной защиты, электроавтоматики,  
телемеханики и вторичных цепей службы ЭВС, участка ЭСиРЗ.**

**1. Область применения инструкции.**

1.1 Настоящая инструкция разработана на основании "Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей", «Правил устройства электроустановок» с целью обеспечить надежную, безопасную и рациональную эксплуатацию электроустановок и содержание их в исправном состоянии.

1.2. Действие настоящей инструкции распространяется на устройства релейной защиты, электроавтоматики, телемеханики и вторичные цепи электроустановок, находящихся в подразделениях предприятия ЧЛПУ МГ.

1.3. Каждый работник, если он сам не может принять меры к устранению нарушений Инструкции, обязан немедленно сообщить своему непосредственному, а в случае его отсутствия - вышестоящему руководителю о всех замеченных им нарушениях Инструкции, а также о неисправностях оборудования и применяемых при работах машин, механизмов, инструмента и средств защиты, представляющих опасность для людей или для нормальной работы оборудования.

**2. Требования при выборе и монтаже релейной защиты,  
электроавтоматики, телемеханики и вторичных цепей.**

2.1. При выборе, монтаже и ремонтах устройств релейной защиты, электроавтоматики, телемеханики и вторичных цепей должны соблюдаться требования правил устройства, изложенные в настоящем разделе.

Эксплуатационный персонал обязан соблюдать сам и контролировать соблюдение этих требований монтажными и ремонтными организациями, а также принимать меры к выявлению и устранению нарушений, возникших в процессе эксплуатации.

2.2. Силовое электрооборудование подстанций, электрических сетей и электроустановок предприятия должно быть защищено от коротких замыканий и нарушений нормальных режимов устройствами релейной защиты, автоматическими выключателями или предохранителями и оснащено средствами электроавтоматики и телемеханики.

2.3. При выборе уставок должна обеспечиваться селективность действия с учетом наличия устройств автоматического включения резерва (АВР) и автоматического повторного включения (АПВ). При определении уставок по селективности должна учитываться работа устройств технологической автоматики и блокировки цеховых агрегатов и других механизмов.

2.4. Все уставки устройств релейной защиты должны проверяться в условиях минимальной электрической нагрузки предприятия и энергоснабжающей организации для действующей схемы электроснабжения.

2.5. В цепях оперативного тока должна быть обеспечена селективность действия аппаратов защиты (предохранителей и автоматических выключателей).

2.6. Автоматические выключатели, колодки предохранителей должны иметь маркировку с указанием наименования присоединения и номинального тока.

2.7. При проведении наладочных работ специализированной организацией их приемку производит персонал, осуществляющий техническое обслуживание устройств РЗ и А.

2.8. Разрешение на ввод в эксплуатацию вновь смонтированных устройств оформляется записью в журнале релейной защиты, автоматики и телемеханики (см. приложение 1) за подписью представителя данного предприятия и ответственного исполнителя наладочной организации.

2.9. Перед вводом в эксплуатацию принятых устройств РЗ и А должна быть предоставлена следующая техническая документация:

- проектные материалы, скорректированные при монтаже и наладке (чертежи и схемы, пояснительные записки, кабельный журнал и т.п.) - монтажной и наладочной организациями;
- заводские материалы (техническое описание и инструкция по эксплуатации, паспорта электрооборудования и аппаратов и т.д.) - монтажной организацией;
- протоколы наладки и испытаний - наладочной организацией.

2.10. На лицевой и оборотной сторонах панелей и шкафов устройств РЗ и А, сигнализации, а также панелей и пультов управления должны быть надписи, указывающие их назначение в соответствии с диспетчерскими наименованиями, а на установленных на них аппаратах - надписи или маркировка согласно схемам.

2.11. Провода, присоединенные к сборкам зажимов, должны иметь маркировку, соответствующую схемам. На контрольных кабелях маркировка должна быть выполнена на концах, в местах разветвления и пересечения потоков кабелей и с обеих сторон при проходе их через стены, потолки и т.п. Концы свободных жил кабелей должны быть изолированы.

2.12. Вторичные обмотки трансформаторов тока должны быть всегда замкнуты на реле и приборы или закорочены. Вторичные цепи трансформаторов тока и напряжения и вторичные обмотки фильтров присоединения высокочастотных каналов должны быть заземлены.

2.13. На сборках (рядах) пультов управления и панелей (шкафов) устройств РЗ и А не должны находиться в непосредственной близости зажимы, случайное соединение которых может вызвать включение или отключение присоединения, короткое замыкание (КЗ) в цепях оперативного тока или в цепях возбуждения синхронного генератора (электродвигателя).

2.14. При устранении повреждений контрольных кабелей с металлической оболочкой или в случае их наращивания соединение жил должно осуществляться с установкой герметических муфт или с помощью предназначенных для этого коробок. Должен вестись учет указанных муфт и коробок своевременным внесением изменений и дополнений в кабельные журналы.

2.15. Кабели с поливинилхлоридной и резиновой оболочкой должны соединяться, как правило, с помощью эпоксидных соединительных муфт или на переходных рядах зажимов.

2.16. На каждые 50 м одного кабеля в среднем должно быть не более одного из указанных выше соединений.

2.17. В случае применения контрольных кабелей с изоляцией, подверженной разрушению под воздействием воздуха, света и масла, на участках жил от зажимов до концевых разделок должно быть нанесено дополнительное покрытие, препятствующее этому разрушению.

### **3. Порядок эксплуатации.**

3.1. На каждое устройство РЗАиТ, находящееся в эксплуатации, на предприятии должна храниться следующая техническая документация:

- паспорт - протокол (приложение 2);
- указания или инструкция по техническому обслуживанию;
- технические данные и параметры устройств в виде карт или таблиц уставок (или характеристик);
- принципиальные, монтажные или принципиально-монтажные схемы.

3.2. Техническое обслуживание устройств релейной защиты автоматики и телемеханики (РЗАиТ) и их вторичных цепей должен осуществлять, как правило, персонал служб релейной защиты, автоматики (РЗА) и измерений (лабораторий). Возможно привлечение специализированных организаций для обслуживания устройств РЗАиТ, установленных на предприятии.

3.3. Предельно допустимые нагрузки питающих элементов электрической сети по условиям настройки релейной защиты и с учетом возможных эксплуатационных режимов должны согласовываться предприятием с диспетчерской службой энергоснабжающей организации и периодически пересматриваться.

3.4. Уставки устройств РЗА линий связи потребителя с энергоснабжающей организацией, а также трансформаторов (автотрансформаторов) на подстанциях потребителя, должны быть согласованы с соответствующей службой РЗА энергоснабжающей организации.

3.5. В эксплуатации должны быть обеспечены условия для нормальной работы устройств релейной защиты, электроавтоматики, телемеханики и вторичных цепей (допустимые температура, влажность, вибрация, отклонения рабочих параметров от номинальных и др.).

3.6. Устройства РЗА и Т, находящиеся в эксплуатации, должны быть постоянно включены в работу, кроме тех устройств, которые должны выводиться из работы в соответствии с режимом работы электрической сети и условиями селективности.

3.7. В случае угрозы неправильного срабатывания устройство РЗА и Т должно выводиться из работы. При этом оставшиеся в работе устройства релейной за-

щиты должны обеспечить полноценную защиту электрооборудования и линий электропередачи от всех видов повреждений. Если такое условие не соблюдается, должна быть выполнена временная защита или присоединение должно быть отключено.

3.8. Устройства аварийной и предупредительной сигнализации постоянно должны быть в состоянии готовности к работе и периодически опробоваться.

3.9. Особое внимание следует обращать на наличие оперативного тока, исправность предохранителей и автоматических выключателей во вторичных цепях, а также цепей управления выключателями.

3.10. При новом включении и первом профилактическом испытании устройств РЗА и Т изоляция относительно земли электрически связанных цепей РЗА и Т и всех других вторичных цепей каждого присоединения, за исключением цепей элементов, рассчитанных на рабочее напряжение 60 В и ниже, должна испытываться напряжением 1000 В переменного тока в течение 1 мин. Кроме того, напряжением 1000 В в течение 1 мин должна быть испытана изоляция между жилами контрольного кабеля тех цепей, где имеется повышенная вероятность замыкания с серьезными последствиями (цепи газовой защиты, цепи конденсаторов, используемых как источник оперативного тока, и т.п.).

3.11. В последующей эксплуатации изоляцию цепей РЗАиТ, за исключением цепей напряжением 60 В и ниже, допускается испытывать при профилактических испытаниях как напряжением 1000 В переменного тока в течении 1 мин, так и выпрямленным напряжением 2500 В с использованием мегомметра или специальной установки.

3.12. Сопротивление изоляции электрически связанных вторичных цепей устройств РЗА и Т относительно земли, а также между цепями различного назначения, электрически не связанными, должно поддерживаться в пределах каждого присоединения не ниже 1 МОм, а выходных цепей телеуправления и цепей питания напряжением 220В устройств телемеханики - не ниже 10 МОм.

3.13. Сопротивление изоляции вторичных цепей устройств РЗА и Т, рассчитанных на рабочее напряжение 60 В и ниже, питающихся от отдельного источника или через разделяющий трансформатор, должно поддерживаться не ниже 0,5 МОм.

3.14. Сопротивление изоляции цепей устройств РЗА, выходных цепей телеуправления и цепей питания 220В измеряется мегомметром на 1000-2500В, а цепей устройств РЗА с рабочим напряжением 60 В и ниже и цепей телемеханики - мегомметром на 500 В.

3.15. При проверке изоляции вторичных цепей устройств РЗАиТ, содержащих полупроводниковые и микроэлектронные элементы, должны быть приняты меры к предотвращению повреждения этих элементов.

3.16. Результаты периодических проверок при техническом обслуживании устройства должны быть внесены в паспорт-протокол.

3.17. Все случаи правильного и неправильного срабатывания устройств РЗА и Т, а также выявленные в процессе их оперативного и технического обслуживания дефекты обслуживающий персонал должен тщательно анализировать. Все дефекты персонал должен устранять.

3.18. После неправильного срабатывания должны проводиться дополнительные (послеаварийные) проверки устройств.

- 3.19. При наличии быстродействующих устройств РЗА все операции по включению линий, шин и электрооборудования после их ремонта или отключения, а также операции с разъединителями и воздушными выключателями должны осуществляться после ввода в действие быстродействующих устройств РЗА; при невозможности их ввода необходимо ввести ускорение на резервных защитах либо выполнить временную защиту (в том числе и неселективную).
- 3.20. При работе на панелях (в шкафах) и в цепях управления, релейной защиты, электроавтоматики и телемеханики должны быть приняты меры против ошибочного отключения оборудования. Работы должны выполняться только изолированным инструментом.
- 3.21. Выполнение этих работ без исполнительных схем, а для сложных устройств РЗА и Т без программ с заданными объемами и последовательностью работ запрещается.
- 3.22. Работы в устройствах РЗА и Т, которые могут вызвать их срабатывание на отключение присоединений (защищаемого или смежных), а также другие непредусмотренные воздействия, должны производиться по разрешенной заявке, учитывающей эти возможности.
- 3.23. По окончании работ должны быть проверены исправность и правильность присоединения цепей тока, напряжения и оперативных цепей. Оперативные цепи РЗА и цепи управления должны быть проверены, как правило, путем опробования в действии.
- 3.24. После окончания планового технического обслуживания, испытаний и послеаварийных проверок устройств РЗА и Т должны быть составлены протоколы и сделаны записи в журнале релейной защиты, электроавтоматики и телемеханики, а также в паспорте-протоколе.
- 3.25. При изменении уставок и схем РЗА и Т в журнале и паспорте-протоколе должны быть сделаны соответствующие записи, а также внесены исправления в принципиальные и монтажные схемы и инструкции по эксплуатации устройств.
- 3.26. Испытательные установки для проверки устройств РЗА и Т при выполнении технического обслуживания должны присоединяться к штепсельным розеткам или щиткам, установленным для этой цели в помещениях щитов управления, распределительных устройств подстанции и в других местах.
- 3.27. Работы в устройствах РЗА и Т должен выполнять персонал, обученный и допущенный к самостоятельному техническому обслуживанию соответствующих устройств, с соблюдением требований правил техники безопасности.
- 3.28. Лицевую сторону панелей (шкафов) и пультов управления, релейной защиты, электроавтоматики и телемеханики и аппараты, установленные на них, должен периодически очищать от пыли специально обученный персонал.
- 3.29. Аппараты открытого исполнения, а также оборотную сторону этих панелей (шкафов) и пультов должен очищать персонал, обслуживающий устройства РЗА и Т, либо прошедший инструктаж оперативный персонал.
- 3.30. Оперативный персонал должен осуществлять: контроль правильности положения переключающих устройств на панелях (шкафах) РЗА и Т и управления, крышек испытательных блоков, а также исправности автоматических выключателей и предохранителей в цепях РЗА и Т и управления; контроль состояния устройств РЗА и Т на базе имеющихся на панелях (шкафах) и аппаратах устройств внешней сигнализации; опробование высоковольтных выключателей

и других аппаратов, а также устройств автоматического повторного включения, автоматического включения резерва и фиксирующих приборов (индикаторов); измерение тока небаланса в защите шин и напряжения небаланса в разомкнутом треугольнике трансформатора напряжения; завод часов автоматических осциллографов аварийной записи и др.

3.31. При выполнении оперативным персоналом на панелях (в шкафах) устройств РЗА и Т операций с помощью ключей, контактных накладок, испытательных блоков и других приспособлений должны применяться таблицы положения указанных переключающих устройств РЗА и Т для используемых режимов.

3.32. Об операциях по этим переключениям должна быть сделана запись в оперативном журнале.

3.33. Оперативный персонал несет ответственность за правильное положение тех элементов РЗА и Т, с которыми ему разрешено выполнять операции, независимо от периодических осмотров персоналом службы ЭВС.

3.34. Персонал служб предприятий, осуществляющий техническое обслуживание

устройств РЗА и Т, должен периодически осматривать все панели и пульта управления, панели (шкафы) релейной защиты, обращая особое внимание на правильность положения переключающих устройств (контактных накладок, рубильников, ключей управления др.) и крышек испытательных блоков, а также на соответствие их положения схемам и режимам работы электрооборудования.

3.35. **Запрещается** использовать перемычки на клеммных коробках счетчиков, находящихся под напряжением.

3.36. **Запрещается** разрывать цепь заземления и зануления аппаратуры РЗА и приборов учета, находящихся под нагрузкой или напряжением, а также в работе.

#### **4. Объем и сроки регламентного обслуживания.**

4.1. Все устройства релейной защиты, электроавтоматики, вторичные цепи, аппаратура управления и сигнализации подвергаются периодическим эксплуатационным проверкам.

4.2. Периодические эксплуатационные проверки подразделяются на:

а) опробование отключения, включения выключателей и других аппаратов, а также действия АВР, АПВ, АЧР и сигнализации;

б) частичные эксплуатационные;

в) полные эксплуатационные.

4.3. Полные проверки следует выполнять не реже 1 раза в 3 года, частичные - 1 раз в год (между полными). Опробование проводится по графику, утвержденному ответственным за электрохозяйство, а также по мере необходимости: после внеочередного ремонта выключателя, привода, работ в цепях управления или защиты и т.п.

4.4. Полные эксплуатационные проверки должны выполняться в следующем объеме: производится внешний и внутренний осмотры, проверка механической исправности всех элементов релейной защиты, включая вторичные цепи,

трансформаторы тока и напряжения, отключающие катушки и другую аппаратуру.

4.5. При осмотре и проверке механической исправности отдельных элементов устройств релейной защиты выполняется: удаление пыли и загрязнений, чистка контактов реле и проверка их надежного замыкания; проверка плотности затяжки контактов и исправности паек всех присоединений; проверяется ход подвижных систем реле, возврат их в исходное положение; отсутствие заеданий в подшипниках, подпятниках, успокоителях; проверяется работа часовых механизмов реле времени. Проверяются крепления отдельных деталей в реле и во вспомогательных устройствах, крепление самих реле и вспомогательных устройств к панелям.

4.6. Проверяются уплотнения и исправность крышек реле, а также проводятся другие проверки:

а) проводится испытание электрической прочности изоляции всех вторичных цепей;

б) снимаются вольтамперные характеристики намагничивания трансформаторов тока, проверяется коэффициент трансформации трансформаторов тока и напряжения;

в) проверяются трансформаторы напряжения и их цепи с проверкой состояния и соответствия рабочему току уставок предохранителей и автоматов;

г) проверяется состояние и соответствие рабочему току и обеспечение селективности всех плавких предохранителей и уставок автоматов, установленных во вторичных цепях;

д) проверяются электрические характеристики всех реле и вспомогательных устройств (в объеме, предусмотренном для каждого вида устройств заводскими инструкциями) и соответствие рабочих уставок заданным;

е) проверяется защита в полной схеме током от постороннего источника до срабатывания выключателя. Эта проверка производится для всех простых максимальных защит, не проверяемых током рабочей нагрузки и является окончательной. После этого никакие работы в цепях защиты не допускаются;

ж) проверяется правильность включения и работа устройства релейной защиты под рабочим током и напряжением, снимаются векторные диаграммы, замеряются токи и напряжения небаланса, проверяется правильность включения реле мощности;

з) выполняется опробование действия защиты на сигнал и отключение в полной схеме;

и) проверяется наличие и соответствие инструкций, схем и другой документации на проверяемое устройство РЗА и Т у оперативного персонала.

4.7. Частичные проверки следует проводить по пунктам, а), б), е),

и) (перечисленным выше) полной проверки.

**Разработал:**

**Начальник службы ЭВС**

**В.С. Русских**