

**ОБЪЕМ И ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ,  
ПРОВОДИМЫХ ПРИ ТЕХНИЧЕСКОМ ОБСЛУЖИВАНИИ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИХ  
И МИКРОЭЛЕКТРОННЫХ УСТРОЙСТВ РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ И АВТОМАТИКИ**

№ п/п	Объем и последовательность выполнения работ, проводимых при техническом обслуживании электромеханических и микроэлектронных устройств релейной защиты и автоматики	Вид технического обслуживания <*>
1.	Внешний осмотр:	
1.1.	проверка выполнения требований действующих нормативных документов, относящихся к налаживаемому устройству и к отдельным его узлам, а также соответствие проекту установленной аппаратуры и контрольных кабелей;	Н
1.2.	чистка кожухов аппаратуры, монтажных проводов и рядов зажимов от пыли;	В, К
1.3.	проверка надежности крепления и правильности установки панели, шкафа, ящика, аппаратуры;	Н, К1, В
1.4.	проверка отсутствия механических повреждений аппаратуры, состояния изоляции выводов реле и другой аппаратуры, состояния креплений устройств на панелях, проводов на рядах зажимов и на выводах устройств;	Н, К1, В, ОСМ
1.5.	проверка качества и состояния окраски панелей, шкафов, ящиков и других элементов устройства;	Н, В
1.6.	проверка состояния монтажа проводов и кабелей, контактных соединений на рядах зажимов, в клеммных коробках и сборках (протяжка при необходимости), ответвлениях от шин, испытательных блоках, внутри шкафовых элементов, а также надежности паяк всех элементов;	Н, К1, В
1.7.	осмотр состояния аппаратуры и монтажа, внутренних элементов аппаратуры через смотровые стекла, выходных реле при снятых кожухах;	К
1.8.	проверка правильности выполнения концевых разделок контрольных кабелей, уплотнений проходных отверстий;	Н, В
1.9.	проверка состояния уплотнений дверей шкафов, ящиков вторичных цепей, кожухов вторичных выводов трансформаторов тока и напряжения;	Н, К1, В
1.10.	проверка состояния и правильности выполнения заземлений цепей вторичных соединений и металлоконструкций;	Н, К1, В
1.11.	проверка состояния электромагнитов управления и блок-контактов разъединителей, выключателей, автоматов и другой коммутационной аппаратуры;	Н, К1, В
1.12.	проверка наличия и правильности надписей на панелях, шкафах, ящиках и аппаратуре, наличия и правильности маркировки кабелей, жил	Н, К1, В, ОСМ

	кабелей, проводов;	
1.13.	проверка наличия на устройствах РЗА оперативного напряжения по сигнальным элементам, а также проверка включенного положения автоматов оперативного тока;	ОСМ
1.14.	проверка по сигнализации отсутствия неисправности защит;	ОСМ
1.15.	проверка исправности высокочастотных каналов РЗА по показаниям приборов (жидкокристаллических дисплеев) на аппаратуре;	ОСМ
1.16.	проверка состояния контрольных кабелей и их заходов в шкафы, ящики, панели.	ОСМ
2.	Предварительная проверка заданных уставок (при закрытых кожухах реле и аппаратов) с целью определения работоспособности элементов и отклонений значений уставок от заданных.	К1, В
3.	Проверка соответствия проекту смонтированных устройств:	
3.1.	проверка фактического исполнения соединений между блоками, модулями, реле, переключателями и другими элементами на панелях, в шкафах, ящиках с одновременной проверкой правильности маркировки;	Н
3.2.	проверка фактического исполнения всех цепей связи между проверяемым устройством и другими устройствами РЗА, управления, сигнализации, а также проверка правильности маркировки жил кабелей.	Н
4.	Внутренний осмотр и проверка механической части аппаратуры:	
4.1.	проверка состояния уплотнения кожухов и целостности стекол;	Н, К1, В
4.2.	проверка наличия и целостности деталей, правильности их установки и надежности крепления;	Н, К1, В, К
4.3.	чистка от пыли и посторонних предметов;	Н, К1, В, К
4.4.	проверка надежности контактных соединений и паяк (которые можно проверить без разборки элементов, узла);	Н, К1, В, К
4.5.	проверка затяжки болтов;	Н, В,
4.6.	проверка состояния изоляции соединительных проводов и обмоток аппаратуры;	Н, К1, В
4.7.	проверка состояния контактных поверхностей;	Н, К1, В, К
4.8.	проверка и регулирование механических характеристик аппаратуры (люфтов, зазоров, провалов, прогибов).	Н, К1, В, К
5.	Предварительная проверка сопротивления изоляции цепей:	
5.1.	относительно земли с исключением элементов, не рассчитанных на такое напряжение, и испытанием согласно указаниям организации-изготовителя;	Н
5.2.	между отдельными группами электрически не связанных цепей (тока, Н	

	напряжения, оперативного тока, сигнализации) с исключением элементов, не рассчитанных на такое напряжение, и испытанием согласно указаниям организации-изготовителя;	
5.3.	между фазами в токовых цепях, где имеются реле или устройства с двумя и более первичными обмотками;	Н
5.4	между жилами кабеля газовой защиты;	Н
5.5	между жилами кабеля от трансформаторов напряжения до автоматических выключателей или предохранителей;	Н
5.6.	измерение сопротивления изоляции цепей 24 В и ниже устройств РЗА на микросекундной базе (производится в соответствии с указаниями организации-изготовителя, при отсутствии таких указаний проверяется отсутствие замыкания этих цепей на землю омметром на напряжение до 15 В).	Н
6.	Проверка электрических характеристик реле, устройств, комплектов и аппаратов.	Н
7.	Испытание и измерение изоляции в полной схеме:	
7.1.	<p>измерение сопротивления изоляции мегаомметром на 1000 В для цепей выше 60 В и мегаомметром на 500 В для цепей напряжением 60 В и ниже относительно земли каждой из групп электрически не связанных цепей вторичных соединений с исключением элементов, не рассчитанных на такое напряжение, и испытанием согласно указаниям организации-изготовителя;</p> <p>сопротивление изоляции электрически связанных вторичных цепей напряжением выше 60 В относительно земли, а также между цепями различного назначения, электрически не связанными (измерительные цепи, цепи оперативного тока, сигнализации), со всеми подключенными внешними кабельными связями, вторичными цепями трансформаторов тока (далее - ТТ) и трансформаторов напряжения (далее - ТН) и другими устройствами и аппаратами, должно быть обеспечено в пределах каждого присоединения (группы цепей) не ниже 1 МОм;</p> <p>сопротивление изоляции вторичных цепей со всеми подключенными внешними кабельными связями, вторичными цепями ТТ и ТН и другими устройствами и аппаратами, рассчитанных на рабочее напряжение 60 В и ниже, питающихся от отдельного источника или через разделительный трансформатор, должно быть обеспечено не ниже 0,5 МОм;</p> <p>сопротивление изоляции цепей в пределах панели, шкафа (без подключенных внешних кабельных связей, вторичных цепей ТТ и ТН и других устройств и аппаратов) должно быть обеспечено не ниже 10 МОм для цепей напряжение до и выше 60 В);</p> <p>измерение сопротивления изоляции без подключенных внешних кабельных связей, вторичных цепей ТТ и ТН и других устройств и аппаратов выполняется только при Н;</p>	Н, К1, В
7.2.	испытание электрической прочности изоляции устройств в полной схеме в течение одной минуты переменным напряжением 1000 В с исключением элементов, не рассчитанных на такое напряжение, и испытанием согласно указаниям организации-изготовителя (при выполнении технического обслуживания в объеме профилактического	Н, К1, В

	восстановления допускается испытание электрической прочности изоляции выполнять с помощью мегаомметра на напряжение 2500 В);	
7.3.	<p>измерение сопротивления изоляции мегаомметром на 1000 В для цепей выше 60 В и мегаомметром на 500 В для цепей напряжением 60 В и ниже относительно земли каждой из групп электрически не связанных цепей вторичных соединений с исключением элементов, не рассчитанных на такое напряжение, и испытанием согласно указаниям организации-изготовителя;</p> <p>сопротивление изоляции электрически связанных вторичных цепей напряжением выше 60 В относительно земли, а также между цепями различного назначения, электрически не связанными (измерительные цепи, цепи оперативного тока, сигнализации), со всеми подключенными внешними кабельными связями, вторичными цепями ТТ и ТН и другими устройствами и аппаратами, должно быть обеспечено в пределах каждого присоединения (группы цепей) не ниже 1 МОм;</p> <p>сопротивление изоляции вторичных цепей со всеми подключенными внешними кабельными связями, вторичными цепями ТТ и ТН и другими устройствами и аппаратами, рассчитанных на рабочее напряжение 60 В и ниже, питающихся от отдельного источника или через разделительный трансформатор, должно быть обеспечено не ниже 0,5 МОм).</p>	Н, К1, В, К
8.	Проверка электрических характеристик реле, устройств, комплектов и аппаратов (при К выполняется только при наличии указаний в документации организации-изготовителя на конкретные устройства РЗА и вторичное оборудование, технических описаниях, руководствах по эксплуатации, методических указаниях и инструкциях по техническому обслуживанию).	К1, В, К
9.	Проверка взаимодействия элементов устройства при напряжении оперативного тока равном 0,8 номинального значения.	Н, К1, В
10.	Комплексная проверка устройств при номинальном напряжении оперативного тока при подаче токов и напряжений аварийного режима на проверяемое устройство от постороннего источника и полностью собранных цепях:	
10.1.	с подачей на все ступени и фазы (или все комбинации фаз) устройств с измерением полного времени действия каждой из ступеней устройства, в том числе по цепям ускорения;	Н, К1, В
10.2.	с проверкой правильности действия сигнализации;	Н, К1, В, К
10.3.	для защит максимального действия с подачей токов и (или) напряжений 0,9 и 1,1 от уставки срабатывания для контроля несрабатывания защиты в первом и срабатывания во втором случаях; для контроля времени действия с подачей токов и (или) напряжений 1,3 уставки срабатывания;	Н, К1, В
10.4.	для защит с зависимой характеристикой с проверкой двух или трех точек характеристики;	Н, К1, В, К
10.5.	для токовых направленных защит с подачей номинального напряжения с фазой, обеспечивающей срабатывание реле направления мощности;	Н, К1, В
10.6.	для дифференциальных защит с подачей тока поочередно в каждое из	Н, К1, В, К

	плеч защиты;	
10.7.	для защит минимального действия с подачей токов и (или) напряжений 1,1 и 0,9 от уставки срабатывания для	Н, К1, В
10.8.	для дистанционных защит с подачей токов и напряжений и проверкой временной характеристики для значений сопротивлений, равных $0 \cdot Z1$ ; $0,5 \cdot Z1$ ; $0,9 \cdot Z1$ ; $1,1 \cdot Z1$ ; $0,9 \cdot Z2$ ; $1,1 \cdot Z2$ ; $0,9 \cdot Z3$ ; $1,1 \cdot ZN$ , где $Z1, Z2, ZN$ - заданные сопротивления срабатывания для первой, второй, N ступени соответственно (при К выполняется только при наличии указаний в документации организации-изготовителя на конкретные устройства РЗА и вторичное оборудование, технических описаниях, руководствах по эксплуатации, методических указаниях и инструкциях по техническому обслуживанию);	Н, К1, В, К
10.9.	для ступенчатых защит с подачей параметров аварийного режима, соответствующих одной точке первой зоны и одной точке вне зоны срабатывания последней ступени с проверкой соответственно срабатывания и несрабатывания всех ступеней защиты;	К
10.10.	регулирование выдержки времени второй, третьей и последующих ступеней при сопротивлениях, равных соответственно $1,1 \cdot Z1$ , $1,1 \cdot Z2$ , $1,1Z (N - 1)$ ;	Н, К1, В
10.11.	регулирование выдержки времени первой ступени при сопротивлении $0,5 \cdot Z1$	Н, К1, В
10.12.	проверка правильности поведения устройств при имитации всех возможных видов короткого замыкания в зоне и вне зоны действия устройств.	Н, К1, В
11.	Проверка взаимодействия проверяемого устройства с другими устройствами РЗА, управления и сигнализации и действия устройства на коммутационные аппараты (при номинальном напряжении оперативного тока).	Н, К1, В
12.	Проверка действия выходных реле на коммутационный аппарат посредством проверки исправности цепи отключения (включения) действием на коммутационный аппарат от выходных реле и восстановление цепей связи проверяемого устройства с другими устройствами.	К, О
13.	Подготовка к проверке рабочим током и напряжением:	
13.1.	осмотр всех реле, блоков, модулей, других аппаратов, рядов зажимов и перемычек на них;	Н, К1, В
13.2.	проверка наличия заземлений в токовых цепях и цепях напряжения;	Н, К1, В
13.3.	установка накладок, переключателей, испытательных блоков и других оперативных элементов в положения, при которых исключается воздействие проверяемого устройства на другие устройства и коммутационные аппараты;	Н, К1, В
13.4.	проверка целостности токовых цепей (для Н при наличии возможности проверка выполняется первичным током от нагрузочных устройств или	Н, К1, В

	от генератора (источника) на короткое замыкание) вторичными токами или другим способом);	
13.5.	проверка правильности сборки токовых цепей дифференциальных защит трансформаторов, токовых фильтровых защит.	Н, К1, В
14.	Проверка устройств рабочим током и напряжением:	
14.1.	проверка исправности всех токовых цепей измерением вторичных токов нагрузки в фазах и целостности нулевого провода;	Н, К1, В
14.2.	проверка обтекания током токовых цепей проверяемого устройства;	К
14.3.	проверка исправности и правильности подключения цепей напряжения;	Н, К1, В
14.4.	проверка наличия цепей напряжения на проверяемом устройстве;	К
14.5.	измерение на ряде зажимов линейных и фазных напряжений и напряжения нулевой последовательности (измерение напряжения нулевой последовательности дополнительно производится непосредственно на выводах реле);	Н, К1, В
14.6.	проверка чередования фаз напряжения;	Н, К1, В
14.7.	проверка фазирования цепей напряжения проверяемого присоединения;	Н, К1, В
14.8.	проверка правильности подключения цепей тока каждой группы трансформаторов тока снятием векторной диаграммы и сверкой ее с фактическим направлением мощности в первичной цепи;	Н, К1, В
14.9.	проверка правильной направленности направленных защит;	Н, К1
14.10.	проверка работы устройств блокировок при неисправностях цепей напряжения поочередным отключением на ряде зажимов панели каждой из фаз, двух и трех фаз одновременно, а также нуля (для тех типов блокировок, где это требуется);	Н, К1, В
14.11.	проверка правильности работы и небалансов фильтров тока и напряжения прямой, обратной и нулевой последовательностей, а также комбинированных фильтров;	Н, К1, В
14.12.	проверка правильности включения реле направления мощности и направленных реле сопротивления;	Н, К1, В
14.13.	проверка правильности сборки токовых цепей дифференциальных защит измерением токов (напряжений) небалансов;	Н, К1, В
14.14.	заключительная проверка правильности включения дифференциально-фазных защит, защит с ВЧ блокировкой, продольно-дифференциальных защит (в соответствии с объемами технического обслуживания конкретных типов устройств).	Н, К1, В

-----

<\*> В - профилактическое восстановление, К - профилактический контроль, К1 - первый

профилактический контроль, Н - проверка при новом включении (наладка), О - опробование, ОСМ - технический осмотр.

Приложение N 3  
к Правилам технического  
обслуживания устройств  
и комплексов релейной защиты  
и автоматики, утвержденным  
приказом Минэнерго  
от 13.07.2020 г. N 555

**ОБЪЕМ И ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ,  
ПРОВОДИМЫХ ПРИ ТЕХНИЧЕСКОМ ОБСЛУЖИВАНИИ МИКРОПРОЦЕССОРНЫХ  
УСТРОЙСТВ РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ И АВТОМАТИКИ**

№ п/п	Объем и последовательность выполнения работ, проводимый при техническом обслуживании микропроцессорных устройств релейной защиты и автоматики	Вид технического обслуживания <*>
1.	Внешний осмотр:	
1.1.	проверка отсутствия повреждений, подтеков воды, в том числе, высохших;	Н, К1, В, К, ТК
1.2.	проверка отсутствия налета окислов на металлических поверхностях, отсутствия запыленности;	Н, К1, В, К, ТК
1.3.	проверка состояния контактных поверхностей клемм рядов зажимов, в клеммных коробках и сборках (протяжка при необходимости), разъемов интерфейса связи;	Н, К1, В, К, ТК
1.4.	проверка отсутствия механических повреждений элементов управления;	Н, К1, В, К, ТК
1.5.	проверка соответствия типов, установленных в шкафу (панели) аппаратов заводской спецификации и проектной документации;	Н
1.6.	проверка правильности выполнения концевых разделок контрольных кабелей, уплотнений проходных отверстий;	Н, К1, В, К, ТК
1.7.	проверка состояния уплотнений дверок шкафов, ящиков вторичных цепей, кожухов вторичных выводов трансформаторов тока и напряжения;	Н, К1, В, К, ТК
1.8.	проверка состояния и правильности выполнения заземлений цепей вторичных соединений и металлоконструкций;	Н, К1, В, К, ТК
1.9.	проверка наличия и правильности надписей на панелях, шкафах, ящиках и аппаратуре, наличия и правильности маркировки кабелей, жил кабелей, проводов;	Н, К1, В, К, ТК

1.10.	проверка крепления элементов шкафа, затяжки винтовых соединений монтажа шкафа;	Н, К1, В, К, ТК
1.11.	проверка наличия питания и исправного состояния устройства по статусу сигнальных светодиодов;	ОСМ
1.12.	проверка наличия информации о нормальном рабочем состоянии по светодиодам и (или) с использованием устройства отображения (дисплея) терминала РЗА (дата, время, показания токов, напряжений и других аналоговых и дискретных величин);	ОСМ
1.13.	проверка отсутствия горящих светодиодов неисправности и срабатывания защитных, управляющих функций;	ОСМ
1.14.	контроль синхронности показаний даты и времени всех терминалов и соответствие их времени точному астрономическому.	ОСМ
2.	Считывание из памяти терминала РЗА файлов параметрирования и конфигурирования и сравнение их с хранящимися с момента последней корректировки конфигурации и (или) параметрирования с помощью автоматизированных средств сравнения программного обеспечения, используемого для параметрирования и конфигурирования терминалов (при наличии такой возможности) и при необходимости выполнение изменений при наличии задания на настройку.	К1, В, К
3.	Измерение сопротивления изоляции независимых цепей (кроме цепей интерфейсов связи) по отношению к корпусу и между собой мегаомметром на 1000 В для цепей выше 60 В и мегаомметром на 500 В для цепей напряжением 60 В и ниже с исключением элементов, не рассчитанных на такое напряжение и испытанием согласно указаниям организации-изготовителя: сопротивление изоляции электрически связанных вторичных цепей напряжением выше 60 В относительно земли, а также между цепями различного назначения, электрически не связанными (измерительные цепи, цепи оперативного тока, сигнализации), со всеми подключенными внешними кабельными связями, вторичными цепями ТТ и ТН и другими устройствами и аппаратами, должно быть обеспечено в пределах каждого присоединения (группы цепей) не ниже 1 МОм; сопротивление изоляции вторичных цепей со всеми подключенными внешними кабельными связями, вторичными цепями ТТ и ТН и другими устройствами и аппаратами, рассчитанных на рабочее напряжение 60 В и ниже, питающихся от отдельного источника или через разделительный трансформатор, должно быть обеспечено не ниже 0,5 МОм; сопротивления изоляции цепей в пределах панели, шкафа (без подключенных внешних кабельных связей) должно быть не ниже 10 МОм для цепей напряжение до и выше 60 В)	Н
3.1.	входных цепей тока;	
3.2.	входных цепей напряжения;	
3.3.	цепей питания оперативным током;	
3.4.	входных цепей дискретных сигналов;	



3.5.	выходных цепей дискретных сигналов от контактов выходных реле.	
4.	<p>Измерение сопротивления изоляции независимых цепей (кроме цепей интерфейсов связи) по отношению к корпусу и между собой мегаомметром на 1000 В для цепей выше 60 В и мегаомметром на 500 В для цепей напряжением 60 В и ниже с исключением элементов, не рассчитанных на такое напряжение и испытанием согласно указаниям организации-изготовителя:</p> <p>сопротивление изоляции электрически связанных вторичных цепей напряжением выше 60 В относительно земли, а также между цепями различного назначения, электрически не связанными (измерительные цепи, цепи оперативного тока, сигнализации), со всеми подключенными внешними кабельными связями, вторичными цепями ТТ и ТН и другими устройствами и аппаратами, должно быть обеспечено в пределах каждого присоединения (группы цепей) не ниже 1 МОм;</p> <p>сопротивление изоляции вторичных цепей со всеми подключенными внешними кабельными связями, вторичными цепями ТТ и ТН и другими устройствами и аппаратами, рассчитанных на рабочее напряжение 60 В и ниже, питающихся от отдельного источника или через разделительный трансформатор, должно быть обеспечено не ниже 0,5 МОм.</p> <p>При ТК допускается не выполнять измерение сопротивления изоляции вторичных цепей внутри шкафа (панели), в котором расположено проверяемое устройство РЗА, при условии измерения сопротивления изоляции при выполнении работ по техническому обслуживанию функционально связанных с этим устройством РЗА вторичных цепей согласно <a href="#">приложению N 5</a> к Правилам</p>	K1, K, B, ТК
4.1.	входных цепей тока;	
4.2.	входных цепей напряжения;	
4.3.	цепей питания оперативным током;	
4.4.	входных цепей дискретных сигналов;	
4.5.	выходных цепей дискретных сигналов от контактов выходных реле.	
5.	Испытание электрической прочности изоляции независимых цепей (кроме цепей интерфейсов связи) по отношению к корпусу и между собой переменным напряжением 1000 В, частотой 50 Гц в течение 1 минуты (при выполнении технического обслуживания в объеме профилактического восстановления допускается испытание электрической прочности изоляции выполнять с помощью мегаомметра на напряжение 2500 В).	H, K1, B
6.	Измерение сопротивление изоляции мегаомметром на 1000 В согласно <a href="#">пункту 4</a> настоящей таблицы.	H, K1, B
7.	Анализ принципиальных схем, задания на настройку устройств РЗА на соответствие принятым проектным решениям и техническим характеристикам (функциям) устройства.	H
8.	Задание требуемой конфигурации, уставок и режимов работы (параметрирование) устройства РЗА.	H
9.	Проверка порогов срабатывания задействованных дискретных входов	H

	приема сигналов от внешних устройств на соответствие технической документации организации-изготовителя.	
10.	<p>Проверка используемых режимов и уставок (параметров срабатывания), задействованных функций на соответствие заданным, с подачей от проверочной установки токов, напряжений, дискретных управляющих сигналов. Проверка параметров (уставок) срабатывания и возврата каждого измерительного органа и функционального узла для задействованных функций, времени их действия, контроль состояния выходных реле, светодиодов при срабатывании, контроль выдаваемой по цифровому интерфейсу связи информации и ее прохождения в АСУ ТП и автономные регистраторы аварийных событий и процессов (далее - РАС).</p> <p>При Н проверка должна быть выполнена в диапазоне частот 45 - 55 Гц, функции, не задействованные в соответствии с заданием субъекта электроэнергетики на настройку устройства РЗА, не проверяются.</p> <p>При выполнении К1, В должны быть выполнены проверка параметров срабатывания (уставок) одного из основных измерительных органов микропроцессорного (далее - МП) устройства РЗА (пускового органа дифференциально-фазной защиты линии (далее - ДФЗ), пускового органа дифференциальной защиты линии (далее - ДЗЛ), первой ступени дистанционной защиты, тока срабатывания по одному из плеч дифференциальной защиты шин (далее - ДЗШ), первой ступени автоматики ограничения перегрузки оборудования и измерительных органов других функций РЗА) и времени срабатывания одной из основных функций (функции ДЗЛ, ДФЗ, второй ступени дистанционной защиты, второй ступени токовой защиты нулевой последовательности, автоматики ограничения перегрузки оборудования и других функций) на соответствие заданным уставкам по времени и сравнение их с измеренным при Н.</p>	Н, К1, В
11.	Проверка взаимодействия используемых функций и логических цепей терминала РЗА с контролем состояния всех контактов выходных реле, светодиодов и ламп сигнализации, с контролем выдаваемой информации в АСУ ТП или в систему сбора и передачи информации и в автономные РАС путем создания условий для поочередного срабатывания каждой используемой функции и подачи необходимых сигналов на дискретные входы защиты с анализом поведения МП устройства РЗА по выходным реле, осциллограммам и журналам событий внутреннего регистратора (полученные осциллограммы и журналы событий должны быть сохранены в электронном виде в оригинальном формате производителя и приложены к протоколам наладки и первого профилактического контроля).	Н, К1
12.	Проверка функций регистрации событий, осциллографирования сигналов, определения места повреждения, отображения параметров защиты с подачей от проверочной установки токов, напряжений, дискретных управляющих сигналов.	Н, К1
13.	Проверка отсутствия ложных действий при снятии и подаче напряжения оперативного тока с повторным включением, через интервал времени 100 - 500 мс, на рабочих значениях уставок, с подачей тока (напряжения), равного 0,8 от значения тока (напряжения) срабатывания (1,2 от значения сопротивления срабатывания).	Н, К1
14.	Проверка отсутствия ложного срабатывания МП устройств РЗА при подаче напряжения оперативного постоянного тока обратной полярности.	Н, К1

	Проверка отсутствия ложного срабатывания МП устройства РЗА при подаче напряжения питания обратной полярности выполняется только при Н.	
15.	Проверка электрических характеристик вспомогательной аппаратуры. Указанная проверка выполняется при ТК не реже, чем один раз в 8 лет, для К - при наличии указаний в документации организации-изготовителя на конкретные устройства РЗА и вторичное оборудование, технических описаниях, руководствах по эксплуатации, методических указаниях и инструкциях по техническому обслуживанию.	Н, К1, В, К, ТК
16.	Проверка взаимодействия с другими устройствами РЗА, управления и сигнализации (проверка всех используемых цепей выходных реле). Допускается проверку выходных цепей выполнять до клеммника шкафа (панели), в котором расположено проверяемое устройство РЗА. При ТК допускается не выполнять проверку взаимодействия дискретных входов и выходных реле проверяемого устройства РЗА с другими устройствами РЗА, управления и сигнализации в случае наличия фактов правильного срабатывания этих дискретных входов и выходных реле проверяемого устройства РЗА в течение 2 лет до планируемого срока проведения работ по техническому обслуживанию.	Н, К1, В, К, ТК
17.	Проверка взаимодействия с другими устройствами РЗА, управления и сигнализации (проверка всех используемых дискретных входов). Допускается проверку входных цепей выполнять с клеммника шкафа (панели), в котором расположено проверяемое устройство РЗА. При ТК допускается не выполнять проверку взаимодействия дискретных входов и выходных реле проверяемого устройства РЗА с другими устройствами РЗА, управления и сигнализации в случае наличия фактов правильного срабатывания этих дискретных входов и выходных реле проверяемого устройства РЗА в течение 2 лет до планируемого срока проведения работ по техническому обслуживанию.	Н, К1, В, К, ТК
18.	Проверка работы терминала (шкафа) с действием в цепи управления коммутационными аппаратами (опробование действия защиты и автоматического повторного включения (далее - АПВ) на отключение и включение выключателей) отдельно для каждого электромагнита. Допускается проверку выходных цепей выполнять до клеммника шкафа (панели), в котором расположено проверяемое устройство РЗА. При ТК допускается не выполнять проверку работы терминала (шкафа) с действием в цепи управления коммутационными аппаратами (опробование действия защиты и АПВ на отключение и включение выключателей) отдельно для каждого электромагнита в случае наличия фактов правильного срабатывания этого устройства в течение 2 лет до планируемого срока проведения работ по техническому обслуживанию.	Н, К1, В, К, ТК
19.	Проверка управления коммутационными аппаратами присоединения (выключателями, разъединителями, заземляющими ножами) с помощью средств терминала (при наличии такой возможности). При ТК допускается не выполнять проверку управления коммутационными аппаратами присоединения (выключателями, разъединителями, заземляющими ножами) с помощью средств терминала в случаях наличия фактов правильного срабатывания этого устройства в течение 2 лет до планируемого срока проведения работ по техническому обслуживанию.	Н, К1, В, К, ТК

20.	Проверка взаимодействия с другими устройствами РЗА, управления и сигнализации с использованием технологий протоколов обмена данными между МП устройствами РЗА.	Н, К1
21.	Проверка функционирования АРМ РЗА.	Н, К1, В
22.	Проверка формирования сообщений от терминалов о нарушении обмена информацией по цифровым каналам связи с контролем отсутствия ложных срабатываний и формированием сигнализации:	
22.1.	для МП устройств РЗА с использованием технологий протоколов обмена данными между устройствами РЗА - при блокировании (отключении от сети) интерфейсного блока связи с коммуникационной сетью;	Н, К1, В, К
22.2.	для терминалов ДЗЛ - проверка при отключении кабеля связи от портов передачи данных;	Н, К1, В, К
22.3.	для ДЗШ распределенного типа - при отключении кабеля передачи данных от терминалов присоединений.	Н, К1, В, К
23.	Проверка функционирования тестового контроля снятием и подачей напряжения питания - с перезагрузкой терминала с проверкой результатов работы системы самодиагностики по статусу сигналов исправности отдельных блоков, каналов связи, синхронизации времени и проверкой сохранности заданной конфигурации терминала после его перезагрузки.	Н, К1, В, К
24.	Проверка рабочим током и напряжением:	
24.1.	проверка правильности подключения цепей тока и напряжения к МП терминалу с использованием устройства отображения (дисплея) измеряемых значений по входным аналоговым каналам и сравнением их с заведомо правильными измерениями (щитовых приборов, других терминалов РЗА, устройств измерений);	Н, К1, В, К
24.2.	проверка правильной работы аналоговых входов (допустимых погрешностей измерений аналоговых сигналов терминалом) при подаче эталонных сигналов от проверочной установки в соответствии с технической документацией организации-изготовителя;	Н, К1
24.3.	проверка правильности включения по цепям напряжения органа контроля напряжения и контролей (блокировок) АПВ;	Н, К1
24.4.	проверка правильности направленности токовой защиты;	Н, К1
24.5.	проверка правильности подключения дистанционной защиты;	Н, К1
24.6.	проверка правильности включения измерительных органов ПА;	Н, К1
24.7.	двухсторонняя проверка правильности подключения ДЗЛ;	Н, К1
24.8.	двухсторонняя проверка правильности подключения ДФЗ;	Н, К1
24.9.	проверка правильности подключения дифференциальных защит подстанционного оборудования (трансформаторов, автотрансформаторов реакторов, шин, ошиновок);	Н, К1

24.10.	проверка поведения устройства блокировки при неисправностях в цепях напряжения при имитации нарушений и отключении цепей напряжения поочередным отключением одной, двух и трех фаз одновременно;	Н, К1
24.11.	проверка заблокированного состояния направленной высокочастотной защиты при хотя бы одном запущенном передатчике при имитации работы защиты на блокировку;	Н, К1
24.12.	выполнение иных проверок, предусмотренных организацией-изготовителем при наладке и вводе терминала в работу;	Н, К1
24.13.	проверка параметрирования и конфигурирования заданию и сохранение файла параметрирования;	Н, К1, В, К
24.14.	контроль значений текущих параметров и исправного состояния устройства по дисплею терминала, сигнальным элементам и сообщениям (сигналам) АСУ ТП;	Н, К1, В, К
24.15.	очистка памяти встроенного регистратора (осциллографа), буфера событий (при наличии возможности), счетчиков отключений и включений (попыток АПВ) и квитирование светодиодной сигнализации;	Н, К1, В, К
24.16.	контроль (установка) текущего времени.	Н, К1, В, К

-----

<\*> В - профилактическое восстановление, К - профилактический контроль, К1 - первый профилактический контроль, Н - проверка при новом включении (наладка), ОСМ - технический осмотр, ТК - технический контроль.

Приложение N 4  
к Правилам технического  
обслуживания устройств  
и комплексов релейной защиты  
и автоматики, утвержденным  
приказом Минэнерго  
от 13.07.2020 г. N 555

**ОБЪЕМ И ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ  
ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ВИДАХ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ  
ВТОРИЧНОГО ОБОРУДОВАНИЯ**

№ п/п	Объем и последовательность выполнения работ при различных видах технического обслуживания вторичного оборудования	Вид технического обслуживания <*>
1.	Вторичные цепи и вспомогательная аппаратура:	

1.1.	внешний осмотр контрольных кабелей, их соединительных муфт, концевых разделок (воронок), рядов зажимов, проводов, контроль наличия заземления металлических оболочек кабелей, маркировки кабелей и их жил;	Н, К1, В, К, ОСМ
1.2.	чистка от пыли;	Н, К1, В, К
1.3.	измерение сопротивления изоляции относительно земли мегаомметром на 1000 В (с исключением из схемы элементов, на рассчитанных на такое напряжение); сопротивление изоляции электрически связанных вторичных цепей напряжением выше 60 В относительно земли, а также между цепями различного назначения, электрически не связанными, со всеми подключенными внешними кабельными связями, устройствами и аппаратами, должно быть обеспечено в пределах каждого присоединения (группы цепей) не ниже 1 МОм; сопротивление изоляции вторичных цепей со всеми подключенными внешними кабельными связями, устройствами и аппаратами, рассчитанных на рабочее напряжение 60 В и ниже, питающихся от отдельного источника или через разделительный трансформатор, должно быть обеспечено не ниже 0,5 МОм);	Н, К1, В, К
1.4.	испытание изоляции повышенным напряжением переменного тока 1000 В в течение одной минуты (с исключением из схемы элементов, на рассчитанных на такое напряжение);	Н
1.5.	испытание изоляции мегаомметром на 2500 В в течение одной минуты (с исключением из схемы элементов, на рассчитанных на такое напряжение);	К1, В
1.6.	проверка электрических характеристик устройств, реле и аппаратов;	Н, К1, В
1.7.	проверка взаимодействия устройств, реле и аппаратов с устройствами РЗА, АСУ ТП, телемеханики и другими внешними устройствами и оборудованием (при наличии).	Н, К1, В, К
2.	Автоматические выключатели:	
2.1.	проверка на соответствие проекту (номинальный ток, кратность тока срабатывания максимальных расцепителей, наличие тепловых расцепителей и других характеристик);	Н
2.2.	проверка механической части и состояния главных контактов и гасительных камер, затяжки контактных зажимов (при наличии технической возможности);	Н, К1, В
2.3.	проверка действия кинематических звеньев выключателя, бойков его электромагнитных расцепителей и блок-контактов при непосредственном ручном воздействии (при наличии технической возможности);	Н, К1, В
2.4.	проверка микропроцессорных, электронных расцепителей автоматических выключателей напряжением до 0,4 кВ, электромагнитных и тепловых расцепителей автоматических выключателей в цепях оперативного тока устройств РЗА и в цепях напряжения ТН их прогрузкой от постороннего источника с измерением времени срабатывания.	Н, В

3.	Трансформаторы тока:	
3.1.	проверка мегаомметром на 1000 В сопротивления изоляции всех вторичных обмоток относительно корпуса и между собой;	Н, К1, В
3.2.	определение однополярных выводов первичной и вторичной обмоток и проверка их соответствия маркировке организации-изготовителя;	Н
3.3.	проверка коэффициента трансформации на рабочем ответвлении (при изменении рабочей точки характеристики намагничивания проводится при В; при изменении рабочего ответвления проводится при любом виде технического обслуживания);	Н
3.4.	проверка вольт-амперной характеристики и погрешностей со снятием остаточной намагниченности (при наличии у обмоток ответвлений снимается на рабочем ответвлении);	Н
3.5.	проверка рабочей точки характеристики намагничивания со снятием остаточной намагниченности (при наличии у обмоток ответвлений снимается на рабочем ответвлении);	Н, К1, В
3.6.	определение вторичной нагрузки на наиболее нагруженную группу трансформаторов тока (по данным проекта или результатам измерения).	Н, К1, В
4.	Трансформаторы напряжения:	
4.1.	проверка мегаомметром на 1000 В сопротивления изоляции всех вторичных обмоток на корпус и между собой;	Н, К1, В
4.2.	определение однополярных выводов первичной и вторичных обмоток и проверка их соответствия маркировке организации-изготовителя;	Н
4.3.	определение нагрузки на каждую из обмоток трансформатора напряжения;	Н, К1, В
4.4.	определение потери напряжения в кабелях от трансформатора напряжения до нагрузки.	Н, К1, В
5.	Промежуточные трансформаторы и автотрансформаторы тока:	
5.1.	проверка надежности крепления, отсутствия механических повреждений, надежности контактных соединений на выводах аппаратуры;	Н, К1, В
5.2.	проверка коэффициента трансформации;	Н
5.3.	снятие характеристики намагничивания промежуточных трансформаторов тока (только при В) и проверка рабочей точки характеристики (К1, В);	Н, К1, В
5.4.	измерение вторичной нагрузки на промежуточные трансформаторы тока с целью определения пригодности их для использования в конкретной схеме;	Н
5.5.	определение однополярных выводов обмоток и проверка соответствия маркировки.	Н
6.	Элементы приводов коммутационных аппаратов:	

6.1.	измерение сопротивлений постоянному току электромагнитов управления и контактора электромагнита включения;	Н, К1, В
6.2.	проверка напряжения срабатывания электромагнитов управления, за исключением электромагнита включения электромагнитных приводов выключателей;	Н, К1, В
6.3.	проверка электрического устройства однократности включения привода;	Н, К1, В
6.4.	проверка правильности регулировки блок-контактов привода;	Н, К1, В, К
6.5.	измерение сопротивления изоляции вторичных цепей привода мегаомметром на 2500 В;	К1, В
6.6.	испытание изоляции вторичных цепей привода переменным напряжением 1000 В;	Н
6.7.	проверка надежной работы привода при номинальном напряжении оперативного тока;	К1, В
6.8.	измерение времени работы короткозамыкателя и отделителя (для согласования с автоматическим повторным включением (далее - АПВ);	Н, К1, В
6.9.	измерение времени готовности привода (для пружинных приводов с АПВ);	Н, К1, В
6.10.	проверка напряжений срабатывания и возврата контакторов включения электромагнитных приводов выключателя;	Н, К1, В
6.11.	проверка электрических характеристик устройств, реле и аппаратов;	Н, К1, В
6.12.	проверка взаимодействия элементов приводов с устройствами РЗА, АСУ ТП, телемеханики и другими внешними устройствами (при наличии).	Н, К1, В
7.	Высокочастотные (далее - ВЧ) заградители:	
7.1.	осмотр механической части;	Н, В
7.2.	проверка исправности конденсаторов элемента настройки на высоковольтной установке напряжением в соответствии с его номинальными параметрами;	Н
7.3.	испытание электрической прочности изоляции элемента настройки относительно корпуса на высоковольтной установке в соответствии с техническими требованиями для данного элемента настройки;	Н, К1, В
7.4.	проверка разрядников: проверка установки в разрядниках вилитового сопротивления; проверка исправности разрядников мегаомметром на 1000 В; регулирование пробивного напряжения разрядников в соответствии с техническими требованиями для конкретного типа элементов настройки;	Н, В
7.5.	проверка настройки заградителя на заданную частоту канала;	Н, В
7.6.	снятие характеристики зависимости сопротивления заградителя от частоты.	Н
8.	Фильтры присоединения:	



8.1.	проверка механической части (при проверке особое внимание обращается на надежность соединения корпуса фильтра присоединения с заземляющим контуром подстанции и на исправность и надежность контактов заземляющего ножа конденсатора связи);	Н, К1, В
8.2.	проверка установки в разрядниках вилитового сопротивления;	Н
8.3.	проверка исправности разрядника мегаомметром на 1000 В;	Н, К1, В
8.4.	проверка пробивного напряжения разрядника (в пределах 2,1 - 2,8 кВ);	Н, К1, В
8.5.	проверка исправности конденсаторов фильтра напряжением в соответствии с его номинальными параметрами;	Н
8.6.	испытание электрической прочности изоляции токоведущих частей относительно корпуса в соответствии с техническими требованиями для данного фильтра присоединения;	Н, К1, В
8.7.	проверка сопротивления изоляции мегаомметром на 1000 В;	К1, В
8.8.	измерение затухания фильтра присоединения в рабочем диапазоне частот;	Н, К1
8.9.	измерение затухания фильтра присоединения на рабочей частоте;	В
8.10.	снятие зависимости затухания фильтра присоединения от частоты для совмещенных каналов во всем диапазоне рабочих частот каналов защиты, связи и телемеханики;	Н, К1
8.11.	снятие зависимости затухания фильтра присоединения от частоты для совмещенных каналов только на рабочих частотах каналов защиты, связи и телемеханики;	В
8.12.	измерение входного сопротивления фильтра присоединения со стороны ВЧ кабеля и со стороны линии.	Н
9.	ВЧ кабели:	
9.1. 9.2.	проверка механического состояния ВЧ кабеля, его разделок и муфт, правильности подключения жилы и экрана, проверка состояния ВЧ-кабеля на подходе к фильтру присоединения;	Н, К1, В
9.3.	проверка целостности жилы кабеля и его сопротивления изоляции мегаомметром на 1000 В;	Н, К1, В
9.4.	проверка затухания кабеля в рабочем диапазоне частот.	Н
10.	Разделительные фильтры:	
10.1.	проверка механической части;	Н, К1, В
10.2.	проверка сопротивления изоляции токоведущих частей относительно корпуса мегаомметром на 1000 В;	Н, К1, В
10.3.	снятие характеристики зависимости затухания разделительного фильтра от частоты;	Н, К1
10.4.	проверка затухания, вносимого разделительным фильтром в тракт канала	Н, В

	защиты.	
11.	Раздельная проверка полуккомплектов:	
11.1.	измерение затухания ВЧ кабеля совместно с фильтром присоединения;	Н, К1, В
11.2.	измерение входного сопротивления ВЧ тракта, мощности, отдаваемой передатчиком на ВЧ тракт, и согласование выхода передатчика с ВЧ трактом.	Н, К1, В, К
12.	Двусторонняя проверка в канале:	
12.1.	проверка работы переговорного устройства;	Н, К1, В
12.2.	измерение напряжений на входе приемопередатчиков при работе своего передатчика и передатчика противоположного конца;	Н, К1, В, К
12.3.	проверка затухания ВЧ тракта поочередно в обоих направлениях (измерение затухания на частотах передатчиков);	Н, К1, В
12.4.	измерение запаса по перекрываемому затуханию поочередно в обоих направлениях;	Н, К1, В, К
12.5.	проверка по экрану осциллографа формы и расположения импульсов при пуске своего передатчика и передатчика противоположного конца;	Н, К1, В
12.6.	проверка значения тока приема при пуске своего передатчика и передатчика противоположного конца (для ВЧ канала дифференциально-фазных защит производится при наличии манипуляции).	Н, К1, В, К
13.	Проверка элементов схем отбора напряжения (шкафов отбора напряжения):	
13.1.	внешний и внутренний осмотр (проверка схемы соединения, надежности соединений, отсутствия повреждений);	Н, К1, В
13.2.	измерение сопротивления изоляции относительно земли элементов схемы относительно "земли" и между обмотками трансформатора отбора напряжения мегаомметром на 1000 В (сопротивление изоляции должно быть обеспечено не менее 5 МОм);	Н, К1, В
13.3.	испытание изоляции повышенным напряжением переменного тока 1000 В при полностью собранной схеме (с исключением из схемы элементов, не рассчитанных на такое напряжение);	Н, К1, В
13.4.	проверка дросселя на соответствие заводским параметрам, указанным организацией-изготовителем в паспортных данных;	Н, К1, В
13.5.	проверка конденсатора на соответствие заводским параметрам, указанным организацией-изготовителем в паспортных данных;	Н, К1, В
13.6.	проверка пробивного напряжения разрядника;	Н, К1, В
13.7.	проверка воль-амперной характеристики трансформаторов отбора напряжения;	Н, К1, В
13.8.	проверка идентичности первичных и вторичных обмоток трансформаторов	Н, К1, В

	отбора напряжения (для трансформаторов с секционированными первичными и (или) вторичными обмотками);	
13.9.	проверка коэффициента трансформации на рабочем ответвлении.	Н, К1, В

-----

<\*> В - профилактическое восстановление, К - профилактический контроль, К1 - первый профилактический контроль, Н - проверка при новом включении (наладка), ОСМ - технический осмотр.

Приложение N 5  
к Правилам технического  
обслуживания устройств  
и комплексов релейной защиты  
и автоматики, утвержденным  
приказом Минэнерго  
от 13.07.2020 г. N 555

**ОБЪЕМ И ПЕРИОДИЧНОСТЬ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ,  
ПРОВОДИМЫХ ПРИ ТЕХНИЧЕСКОМ ОБСЛУЖИВАНИИ ОБОРУДОВАНИЯ  
ПРОГРАММНО-ТЕХНИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ И УПРАВЛЯЮЩИХ  
ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ, УСТАНОВЛЕННЫХ В ДИСПЕТЧЕРСКИХ  
ЦЕНТРАХ СУБЪЕКТА ОПЕРАТИВНО-ДИСПЕТЧЕРСКОГО УПРАВЛЕНИЯ  
И ВХОДЯЩИХ В СОСТАВ ЦСПА, ЦС АРЧМ И ЦКС АРЧМ**

№ п/п	Объем выполнения работ	Периодичность выполнения работ
1.	Очистка от пыли, загрязнения корпуса (кожухов) оборудования программно-технических комплексов, входящих в состав ЦСПА (далее - ПТК), и управляющих вычислительных комплексов, входящих в состав ЦС АРЧМ и ЦКС АРЧМ (далее - УВК).	Не реже 1 раза в квартал
2.	Проверка наличия и правильности надписей на оборудовании ПТК, УВК, а также правильности маркировки кабелей и жил кабелей.	Не реже 1 раза в год
3.	Визуальная проверка работоспособности (диагностика индикации).	Не реже 1 раза в месяц
4.	Анализ сообщений в системах логирования или мониторинга работы оборудования.	Не реже 1 раза в месяц
5.	Контроль работоспособности охлаждающих вентиляторов (при наличии).	Не реже 1 раза в квартал
6.	Проверка работоспособности оборудования ПТК, УВК.	Не реже 1 раза в месяц