

В настоящий сборник включены аннотации информационных писем и указаний, полученных от ОДУ и энергосистем за период апрель - август 1989 г. (без анализа и оценки этих материалов).

1. "О резервных защитах реакторов ВЛ 500 ттВ" - Информационное письмо службы РЗА ОДУ Сибири № 25-89/1 от 12.04.89 г.

Утверждается, что необходима на реакторах ВЛ двухступенчатая резервная таковая защита нулевой последовательности реакторов для исключения случаев их неправильного действия, которые происходили в ОЭС Сибири в 1988 году.

2. "Об аппаратуре АВЗК-80" - Указание Мосэнерго № 30-21/70 от 26.05.89г.

Отмечается, что на время исчезновения переменного напряжения питания устройства автоматического контроля высокочастотного канала АК-80 происходит пуск в.ч. передатчика АВЗК-80 защиты ДФЗ с подачи в линию неманипулированного высокочастотного сигнала. Предлагаются мероприятия для устранения этого недостатка.

3. "О внесении изменений в схемы УРОВ ВЛ 500 кВ" - Письмо Мосэнерго № 21-07/1145 от 08.06.89г.

Отмечается, что в типовой схеме УРОВ 500 кВ, разработанной Энергосетьпроектом, неудовлетворительная регулировка контактов таковых реле РТ 7 и РТ 8 может привести при работе УРОВ или во время его проверки к короткому замыканию на контактах токовых реле. Предлагается изменить схему для устранения этого недостатка.

4. "Об аппаратуре АВЗК-80" - Указание Мосэнерго № 30-21/80 от 20.06.89г.

Отмечаются случаи повреждения стабилизаторов в блоке реостатов приемопередатчика АВЗК-80 и предлагаются мероприятия, предотвращающие эти повреждения. Отмечаются также недостатки проектных схем питания переменным напряжением устройства контроля АК-80 в приемопередатчике АВЗК-60. Предлагаются принципы выполнения схем питания АК-80, не имеющие отмеченных недостатков.

5. "О схемах подключения устройств АЛАР-У типа САПАХ с тремя выходами" - Информационное письмо службы РЗА ОДУ Северо - Запада № 39 (июнь 1989 г.)

Предлагаются две принципиальные схемы включения устройства САПАХ и отдельно расположенных реле напряжения КРБ-12, промежуточных (в том числе выходных), сигнальных реле, диодов, резисторов, коммутационной аппаратуры (по цепям тока, напряжения и постоянного оперативного тока). Приведены особенности включения отдельно расположенных реле и устройств, некоторые условия выбора уставок отдельно расположенных реле напряжения, а также некоторые рекомендации по использованию схем.

6. "О внесении изменений в схему панели ускорения ВЛ 500 кВ с АПВ 503" - Указание Мосэнерго № 30-21/90 от 05.07.89 г.

Отмечается, что при однофазном к.з. на линии 500 кВ, оборудованной устройством АПВ-503, защита сработала через схему ОАПВ на отключение трех фаз вместо одной фазы линии. Утверждается, что причиной срыва ОАПВ явилось замедленное блокирование (через контакт избирателя поврежденной фазы) действия расположенной на панели ускорения типовой схемы быстродействующего отключения трех фаз линии при возникновении на ней двухфазного к.з. на землю. (По цепям типовой схемы и произошло доотключение двух "здоровых" фаз линии). Предлагается для устранения этого дефекта заменить на менее быстродействующее одно из промежуточных реле типовой схемы на панели ускорения.

7. "О повышении надежности работы защит типа ЭПЗ-1636." - Указание Мосэнерго № 30-21/92 от 12.07.89 г.

На панелях защит линий типа ЭПЗ-1636, имеющих в цепях постоянного тока резисторы R-7 и R-8, было замечено "залипание" в сработавшем состоянии выходных промреле защиты после отключения линии по цепи автоматического ускорения при введенном оперативном ускорении (обходная цепь). Предлагаются мероприятия по ликвидации этой обходной цепи.

8. "О дополнительной проверке клапанных дуговых защит на подстанциях с переменным оперативным током." - Указание Мосэнерго № 30-21/103 от 16.08.89 г.

Отмечаются случаи излишней работы при внешних к.з. клапанной дуговой защиты на подстанциях с переменным оперативным током из-за неправильно выполненной диодной развязки цепей дуговых защит вводного и секционного выключателей. В приложении к указанию приведена методика дополнительной проверки клапанных дуговых защит, которая позволяет выявить и устранить указанный дефект защит.

9. "О случаях неселективного действия релейной защиты линий 500 кВ при внешних коротких замыканиях". - Информационное письмо ОДУ Средней Волги от 18 августа 1989 г.

Приведены три случая излишнего действия защиты ДФЗ-503 (2 случая) и I ступени дистанционной защиты ДЗ-503 (1 случай). Утверждается, что общей причиной излишних действий защит явилось неудовлетворительное состояние устройств по вине персонала служб РЗА, невыявленное или созданное:

- неполноценной проверкой исправности цепей устройства;
- неправильным выполнением соединений цепей;
- неправильной регулировкой реле.

В настоящий сборник включены аннотации информационных писем и указаний (без анализа и оценки этих материалов), полученных от ОДУ и энергосистем за период сентябрь-ноябрь 1989 г.

1. Об ячейках серии К-47" - указание Рязаньэнерго № 13 от 04.05.88 г.

Отмечается дефект схемы управления отделителем в КРУ серии К-47, приводящий к тому, что отделитель в режиме с малым током автоматически отключается под нагрузкой.

Предлагается изменение схемы управления для устранения этого дефекта.

2. Письмо Смоленскэнерго № 5621/05 от 22.07.88 г. (информационное письмо СРЗА Смоленскэнерго № 88/5).

Приведен случай неселективного отключения КЗ. на линии 110 кВ с односторонним питанием при подаче напряжения на эту линию через соседнюю неповрежденную линию. Дистанционная защита поврежденной линии (панель ЭПЗ-1636-67/2), работавшая на выпрямленном оперативном токе (от блоков питания БПНС, БПТ-1002) могла работать по цепи I ступени только спустя значительное время, необходимое для переключения с II ступени на I, а за это время сработала II ступень дистанционной защиты соседней неповрежденной линии.

Предлагается изменение схемы панели ЭПЗ-1636-67/2, устраняющее замедленное действие дистанционной защиты по I ступени.

3. Письмо Смоленскэнерго № 5721/05 от 01.08.88 г. (информационное письмо СРЗА Смоленскэнерго № 88/6).

Отмечаются случаи ложной работы АЧР с реле РЧ-1, имеющих внешнюю блокировку по напряжению, в момент успешного включения питающей ВЛ 110 кВ устройством ТАПВ (из-за "клевок" контактов выходного реле РЧ-1 при подаче напряжения оперативного тока).

Предлагаются мероприятия, предотвращающие ложную работу АЧР.

4. "О повышении надежности работы защит с дешунтированием" - Указание Смоленскэнерго № 14 от 17.08.88 г.

Отмечается, что проверка чувствительности защит на переменном оперативном токе с дешунтированием, проведенная с учетом реальных погрешностей встроенных трансформаторов тока после дешунтирования, показала, что недопустимо загроубляются вплоть до отказа (в зависимости от вида повреждения) защиты трансформаторов (на стороне высшего напряжения):

- напряжения 110 кВ мощностью 6,3-10 МВА с КТТ = 100 ± 150/5;
- напряжения 35/10 кВ с КТТ = 100 ± 200/5 (т.т. встроены во втулки МВ 35 кВ или трансформаторов 35 кВ).

Предложены мероприятия для обеспечения надежности работы защит трансформаторов и линий 35-10-6 кВ на переменном оперативном токе с дешунтированием.

5. "О реконструкции схем автоматики короткозамыкателей (КЗ) и отделителей (ОД) - Информационное письмо СРЗА Молдэнерго № 2-88 от 25.08.88 г.

Многолетняя практика эксплуатации показала, что наименее надежной частью схем автоматики КЗ, ОД являются отключающие катушки ОД, резисторы в цепи заряда конденсаторов и резисторы в цепи промежуточных реле отключения ОД, которые выходят из строя в основном из-за усиленного электролитического процесса коррозии.

Предлагаются изменения схемы автоматики КЗ, ОД с целью повышения надежности элементов схемы.

6. "Об установке 3-го Т.Т. в схеме диф. защиты двухобмоточных трансформаторов" - Информационное письмо Молдэнерго № 3 от 15.09.88 г.

Утверждается, что схема дифзащиты двухобмоточного трансформатора с использованием двух токовых реле и двух трансформаторов тока на стороне НН имеет недостаток - при замыкании на землю фазы без ТТ на выводах НН трансформатора и появлении второй "земли" на другой фазе вне зоны дифзащиты эта дифзащита отказывает.

Предлагается для исключения этого недостатка применять для двухобмоточных трансформаторов трехрелейные схемы дифзащиты с установкой трех ТТ со всех сторон трансформатора

7. "Об аппаратуре контроля АК-80" - Указание Рязаньэнерго № 32 от 26.09.88 г. (СРЗА № 42).

В процессе эксплуатации выявлена возможность сгорания предохранителей аппаратуры АК-80 при снятии и последующей подаче питающего переменного напряжения.

Предлагаются в связи с этим специальные указания в инструкцию по оперативному обслуживанию защит линии для тех случаев, когда питание переменным напряжением АК-60 производится от трансформатора напряжения.

8. "Рекомендации по эксплуатации п/п нуль-индикаторов" - Письмо Курскэнерго № 207-8/3955 от 28.09.88 г.

Отмечаются продолжающиеся случаи выхода из строя нуль-индикаторов на интегральных микросхемах в устройствах панелей ЭПЗ-1636-67, ДФЗ-201, ДЗ-2 из-за неправильных действий персонала МС РЗАИ.

Предлагаются рекомендации для предотвращения выхода из строя нуль-индикаторов в процессе наладочных работ и технического обслуживания (13 пунктов рекомендаций).

9. "О предотвращении ложной работы защиты шин типа ДЗШТ" - Указание Рязаньэнерго № 36 от 18.10.88 г. (СРЗА № 44)

Приведен случай ложной работы дифзащиты шин 500 кВ типа ДЗШТ. Причиной ложной работы явились коммутационные перенапряжения в сети оперативного тока в момент включения выключателя 6 кВ типа ВЭМ-6 с перекрытием на "землю" в цепях управления этого выключателя и одновременно пробой на "землю" в цепях защиты ДЗШТ из-за конструктивных недостатков выполнения защиты. Двойная "земля" привела к шунтированию контакта пускового реле и срабатыванию ДЗШТ. Предлагаются мероприятия по обеспечению надежной изоляции цепей ДЗШТ.

10. "О защитах отключения ОД-110 кВ под нагрузкой" - Указание Рязаньэнерго № 41 от 08.12.88 г. (СРЗА № 46).

Предлагается разработанная в Рязанской энергосистеме схема защиты трансформаторов, действующей на автоматическое отключение отделителя при срабатывании основных защит трансформатора и отказе во включении короткозамыкателя (для подстанций с оперативным постоянным током или выпрямленным током от комбинированных блоков питания).

11. "О расширении эксплуатационных возможностей блоков К-515 и К-502" - Информационное письмо ЦСРЗА Узбекэнерго № 1/89 от 14.03.89.

Предлагается при проверке защиты использовать фазорегулятор в блоке К-515 проверочной установки У 5053 для подачи в защиту трехфазного симметричного тока 0,4 ± 0,7 А прямой или обратной последовательности (при напряжении питания У 5053 - 380 В. Это позволяет проверять правильность сборки цепей тока и напряжения, измерять полное сопротивление токовых цепей в сборе при трехфазном токе, проверять направленность реле сопротивления и реле направления мощности защит нулевой последовательности и пр.

12. "О резервировании защит понизительных трансформаторов 110 кВ" - Информационное письмо Калининэнерго № 207-89-1 от 21.03.89 г.

Рекомендуется на оборудованных короткозамыкателями и отделителями понизительных трансформаторах в сети 110 кВ, защиты которых не резервируются защитами питающих линий 110 кВ (при КЗ. на стороне 10 кВ), использовать дополнительно со стороны 110 кВ трансформатора резервную защиту от 3-х фазных к.з. в однофазном исполнении на базе реле РТВ-IV с действием на отключение отделителя. Рассмотрены вопросы чувствительности этой защиты, согласования ее с другими защитами, погрешности ТТ., на который включена эта защита. Утверждается, что по условиям не превышения 10%-ной погрешности резервная защита должна, как правило, включаться на выносной трансформатор тока 110 кВ.

13. "О сигнализации положения привода выключателей ММО-110" - Информационное письмо СРЗА Калининэнерго № 207-89-2 от 20.04.89 г.

В связи с имевшими место случаями отказа АПВ выключателей ММО-110 из-за того, что не заведена включающая пружина, предлагается выполнить в схемах управления ММО-110 сигнализацию незаведенного положения пружины. Предложена схема и выдержка времени этой сигнализации.

14. "О дефектах аппаратуры РЗА" - Информационное письмо ЦСРЗА Узбекэнерго № 2/89 от 30.04.89 г.

Даны рекомендации:

- по замене в испытательных блоках БИ-4 и БИ-6 дефектных перемычек, которые при снятой крышке блока могут приводить к закорачиванию таковых цепей в сторону реле защиты;
- по проверке качества сварки проводников с контактными пластинами внутри реле серии РП-250 и по выполнению, при необходимости, пайки этих соединений.

15. "О цепях напряжения панели ЭПЗ-1636М" - Указание Рязаньэнерго № 19 от 02.06.89 г. (СРЗА № 47).

На одной из линий 110 кВ произошло ложное действие (от тока нагрузки) III ступени дистанционной защиты ЭПЗ-1636М из-за пропадания цепи одной фазы напряжения на ненадежной испытательной клемме типа КИ-4.

Дефект выполнения цепей напряжения на панели ЭПЗ-1636М заключается в том, что цепь каждой фазы напряжения приходит на две рядом расположенные клеммы (с перемычкой между ними со стороны кабеля). Через нижнюю клемму проходила цепь к реле КРС-1 (III ступень ДЗ), а через верхнюю клемму - ко всем остальным устройствам, в том числе и к блокировке при неисправности цепей напряжения. При нарушении цепи на нижней клемме блокировка при неисправности цепей напряжения не срабатывает, и III ступень ДЗ срабатывает от тока нагрузки.

Предлагается иное подключение внешних и внутренних цепей напряжения к указанным клеммам, устраняющее возможность ложного срабатывания защиты.

16. "О Дефекте АП-50"- письмо Курскэнерго № 207-8/1752 от 20.06.89 г.

Отмечается, что на одной из подстанций дважды при к.з. происходил отказ защит трансформатора из-за самопроизвольного отключения автомата АП-50 в цепях питания защит оперативным током. Предлагается для исключения ложных отключений АП-50, кроме проверки его по действующим методическим указаниям, дополнительно проверять и регулировать механическую часть автомата и его настройку по методике, приведенной в письме.

17. "Рекомендации по эксплуатации панелей ЭПЗ-1636-67" - письмо Курскэнерго № 207-8/1838 от 30.06.89 г.

Предлагается, в связи с продолжающимися случаями ложных срабатываний и отказов защит на панелях ЭПЗ-1636-67 с полупроводниковыми нуль-индикаторами, в дополнение к письму Курскэнерго от 28.09.88г, выполнить на этих панелях замену варисторов с одновременными изменениями в схеме защиты.

Указывается, что установку и снятие плат с полупроводниковыми нуль-индикаторами необходимо производить с мерами, предотвращающими обрывы элементов схемы из-за их деформации, нажатия и т.п.

Примечание:

Так как и после замены варисторов продолжались случаи ложных срабатываний дистанционной защиты из-за помех, Курскэнерго телеграммой от 07.07.89г. предложило исключить действие защит через быстродействующие выходные реле с оставлением действия через выходное реле с замедлением срабатывания порядка 0,1 с (до получения предложений от завода-изготовителя).

18. "О повышении надежности таковых цепей РЗ, имеющих испытательные блоки БИ" - Указание Киргизэнерго № 180 от 05.07.89 г.

Отмечается излишнее срабатывание ДЗШ 220 кВ с избирательными комплектами на отключение одной из систем шин при внешнем к.з. на линии, отходящей от этой же системы шин. ДЗШ сработала из-за "отсоса" тока на "землю" по нарушенной изоляции внутри испытательного блока (со снятой крышкой) в цепи ТТ ремонтируемого выключателя другой, отходящей от этой же системы шин линии. Из-за "отсоса" части тока, в результате несбалансированности, появился достаточный для срабатывания ток в избирательных реле и в общей дифференциальной цепи ДЗШ.

Рекомендуется при проверках тщательно контролировать состояние испытательных блоков защиты.

19. "Об эксплуатации преоператчиков УПЗ-70, ПВЗД" - письмо Смоленскэнерго № 3924/05 от 19.07.89 г.

- Утверждается, что проверки преоператчиков по "Правилам технического обслуживания устройств РЗА..." при замене отдельных ламп не дают полной гарантии нормальной работы защиты. В связи с этим предлагаются дополнительные проверки при замене ламп 6Ж1П в блоке задающего генератора и в приемнике ПВЗД, а также при замене ламп 6ПЗС блоков УМиПР.
- Так как имеют место случаи повреждения изоляции входных цепей линейного фильтра УПЗ-70, предлагаются:
 - мероприятия по повышению уровня изоляции на Тр5 блока ЛФ УПЗ-70 (приводятся технич. данные);
 - дополнительные проверки изоляции блока ЛФ и изоляции входной цепи УПЗ-70 (приводится методика проверок).

20. "О ложной работе реле ДЗТ-21 при операциях с испытательными блоками" - Информационное письмо ЦСРЗА Узбекэнерго № 4/89 от 20.07.89 г.

Отмечается ложное срабатывание дифзащиты с реле ДЗТ-21 при операциях блоками в таковых цепях этой дифзащиты в процессе работ по замене "собственного" выключателя обходным (кратковременное шунтирование токовых цепей "плеча" дифзащиты крышкой испытательного блока). Предлагается операции с токовыми цепями дифзащит с реле ДЗТ-21 при выполнении работ по замене "собственного" выключателя обходным производить только с выводом этой дифзащиты.

21. "Об ошибке в монтажной схеме защит ДЗТ-21, ДЗТ-23" - Информационное письмо СРЗА ОДУ Украины № 4/89 от 17.10.89 г.

При выполнении наладочных работ на дифзащитах типа ДЗТ-21 и ДЗТ-23 автотрансформаторов выявлена ошибка в заводской монтажной схеме защиты в цепи торможения от приставки дополнительного торможения ПТ-1. Приставки дополнительного торможения в цепях фаз В и С подключены неправильно, что приводит не к увеличению торможения, а к его исключению. Приведена методика проверки полярности торможения.

22. "Об обеспечении надежного однократного АПВ на выключателях типа ММО с пружинным приводом". - Указание Мосэнерго № 30-21/124 от 13.11.89 г.

Отмечается случай многократного включения от схемы АПВ на к.з. выключателя ВЛ 110 кВ типа ММО с пружинным приводом (недостаток типовой проектной схемы управления и автоматики выключателя ММО). Предлагается изменение схемы АПВ для исключения данного недостатка.

В настоящий сборник включены аннотации информационных писем и указаний (без анализа и оценки этих материалов), полученных от ОДУ и энергосистем за период декабрь 1989г. - февраль 1990г.

1. "О конструктивном дефекте реле РЧ-1" - Информационное письмо ЦС РЗА Ярэнерго от 27.07.87 г.

Отмечается неудачное монтажное выполнение одного из диодов в схеме реле РЧ-1 выпуска после 1979 г., смещение которого в пространстве может приводить либо к срабатыванию выходного реле, либо к появлению "земли" на постоянном токе (работе сигнализации).

Предлагаются мероприятия, предотвращающие срабатывание реле или появление "земли" на постоянном токе.

2. "Рекомендации по защите в.ч. аппаратуры от перенапряжений" - Письмо ОДУ БССР № 207/2650 от 12.08.87 г.

В рекомендациях даны мероприятия по защите в.ч. аппаратуры от перенапряжений. Приведены технические данные для изготовления разделительных фильтров (РФ). Отмечается, что предприятие Белэнергоремналадки готово к выпуску РФ. Обращено внимание на недопустимость установки разрядников на входе в.ч. постов в совмещенных каналах.

3. Информационное письмо ЦС РЗА Ярэнерго № 26 от 30.12.87 г.

Отмечается, что на панели ЭПЗ-1636-67 схема контроля исправности нуль-индикаторов реле сопротивления (схема Тудэнерго) не позволяет дежурному персоналу определить, где неисправность: в комплекте ДЗ-2 или в комплекте КРС-1.

Предлагается изменение цепей сигнализации неисправности нуль - индикаторов, что позволит дежурному персоналу самостоятельно вывести только неисправный комплект защиты.

4. "Схемы релейной защиты ВЛ 330 кВ с использованием подменной панели токовых защит ЭПЗ-1025 и подменной панели дистанционной защиты типа ДЗ-503" - Указание СРЗА ОДУ БССР № 1-88.

Приведено краткое описание особенностей выполнения оперативных цепей ДФЗ-504, ДЗ-503, резервных токовых защит, телеускорения резервных защит, ускоренного ТАПВ (с учетом подключения подменных панелей дистанционной и токовых резервных защит).

Прилагается перечень изменений типового проектного решения Энергосетьпроекта № 11548.

5. "Об изменении схемы сигнализации панели в.ч. блокировки, работающей с постом АВЗК-80" - Информационное письмо ЦС РЗА Ярэнерго № 27 от 23.05.88 г.

Предлагается изменение схемы сигнализации, исключающее ложную сигнализацию пуска в.ч. передатчика при работе автоконтроля канала типа АК-80.

6. "О ложном срабатывании ПА на ПС Михайловская" - Информационное письмо СРЗиА ПО "Дальние электропередачи" № 10-22 от 17.12.88 г.

Приведен случай ложной работы автоматики разгрузки (действующей при отключении ВЛ 500 кВ) в процессе опробования действия защиты линии на группу выходных реле.

Предлагаются мероприятия по предотвращению подобных случаев, в том числе исключение пуска устройств ПА от выходных реле защит линии.

7. "О выполнении контроля положения магнитоэлектрических реле и выходных реле нуль-индикаторов дистанционных защит" - Пункт 8 из "Перечня действующих информационных писем, указаний, выпущенных СРЗА Белглавэнерго в 1962-1986 годах для сети 110-330 кВ (ОДУ БССР, г. Минск, 1989 г.)."

Приведены уточненные схемы контроля нуль-индикаторов панели ЭПЗ-1636 для вариантов:

- использования двух комплексов и наличия в.ч. блокировки;
- использования панели как единого комплекса при отсутствии в.ч. блокировки;
- использования одного или двух комплексов при наличии модернизированной панели в.ч. блокировки типа ЭПЗ-1643.

Отмечен дефект используемой в Белоруссии схемы контроля положения МЭР на панели ЭПЗ-1636 и приведена измененная схема контроля МЭР, не имеющая этого дефекта.

Приведен вариант схемы контроля положения МЭР на панели ЭПЗ-1636 (схема ПС РЗАИ Ленэнерго) с описанием принципов работы схемы, указаниями по монтажу и техническими данными отдельных ее элементов.

Отмечен дефект используемой в Белоруссии схемы контроля МЭР на панели АПВ-503.

8. "Сведения о работе РЗА и ПА основной сети 110-330 кВ Белорусской энергосистемы за IV кв. 1986 г." - Письмо ОДУ БССР № 03/123 от 09.03.89 г.

В дополнение к указаниям пункта 4.6. Сборника директивных материалов (электротехническая часть, 1985г.) рекомендуется выводить из действия дифзащиту (любого типа) автотрансформатора и дифзащиту ДЗТ-20 трансформатора на время операций в ее токовых цепях.

9. "Об отказе АПВ на ВЛ 110-220 кВ, оборудованных отборниками напряжения" - Информационное письмо СРЗиА ПО "Дальние электропередачи" № 10-22 от июня 1989 г.

Отмечаются случаи отказа в работе АПВ линий в 1989 г. Причиной отказов явилась вызванная несинусоидальностью тока сильная вибрация контактов реле контроля напряжения на линии (РТ-40/0,2), включенного на отборник напряжения типа ШОН.

Предлагается для полного исключения вибрации подвижной части реле контроля напряжения изменить схему включения этого реле. Измененная схема получила положительный опыт эксплуатации на нескольких линиях. Приведены параметры новых элементов схемы.

10. "О БАПВ (УТАПВ) ВЛ 330 кВ с двумя выключателями" - Указание Днепроэнерго № 2/10-89 от 04.07.89 г.

В Днепровской энергосистеме имели место случаи аварийных отключений ВЛ 330 кВ с успешным ускоренным ТАПВ (УТАПВ), при которых происходили излишние пуски устройств противоаварийной автоматики (ПА), пускающихся по факту отключения ВЛ с неуспешным УТАПВ. Пуски происходили из-за того, что был в ремонте один из двух выключателей линии, УТАПВ которого имеет меньшую выдержку времени, чем на другом, работающем ВВ линии. - Выдержка времени УТАПВ работающего ВВ была больше времени формирования пуска ПА в схеме ФОЛ.

Предлагаются два варианта мероприятий для исключения излишних пусков ПА.

11. "О защитах с полупроводниковыми нуль-индикаторами" - Письмо Днепроэнерго № 10-15/4332 от 04.09.89 г.

Рекомендуемые циркуляром Ц-06-65 (Э) изменения схемы подключения защитных диодов в дистанционных органах защит типа ЭПЗ, ДФЗ (с нуль-индикаторами) не позволяют осуществлять проверку ограничивающего действия защитных диодов по току в цепи шунтирующего резистора.

Предлагается проводить эту проверку с использованием высокоомного вольтметра, подключаемого параллельно защитным диодам. Приводится методика проведения проверки.

12. "О снижении уровня эксплуатации фиксирующих приборов и осциллографов" - Информационное письмо СРЗиА ПО "Дальние электропередачи" № 10-22/2 от 08.09.89 г.

Отмечается низкое качество эксплуатации устройств для определения места повреждения, в результате чего выявляются значительные расхождения реальных и расчетных мест к.з., а также отказы фиксирующих приборов и осциллографов.

Предлагается ряд мероприятий для повышения уровня эксплуатации осциллографов и фиксирующих приборов, в том числе проверка времени фиксации фиксирующих приборов, которое должно быть равно на ВЛ с устройствами РЗ:

- на электромеханических реле 70-90 мс;
- на микроэлектронной элементной базе 45-55 мс.

13. "О предотвращении излишних срабатываний комплекса ДЗ-2 панели ЭПЗ-1636-67 (с нуль-индикаторами)" - Циркулярное письмо СРЗА Донбассэнерго № ЭД-255-20/89 от 13.09.89 г.

Приводятся случаи излишнего срабатывания 1 ступени ДЗ-2 (панель ЭПЗ-1636-67) при близких трехфазных к.з. "за спиной" в тупиковом режиме работы линии (режим малой подпитки этого трехфазного к.з.). Выявленная причина - наведенное напряжение или аperiodическая составляющая в цепях тормозного контура.

Предлагается для предотвращения излишних срабатываний 1 ступени произвести изменения схемы ДЗ-2 и проверить после этого функционирование защиты по приведенной методике.

14. "Об особенностях схем управления воздушных выключателей 330 кВ и выше, имеющих в цепи каждого полюса (фазы) по одному элементу управления" - Информационное письмо Днепроэнерго № 2/10-89 от 15.09.89 г.

Констатируется, что в проектных схемах пофазного управления воздушными выключателями не всегда принимаются специальные меры для предотвращения сгорания электромагнита включения, которое может произойти, если при включении ВВ не переключаются блок-контакты одной из его фаз.

Более надежной является типовая схема пофазного управления ВВ, разработанная Атомтеплоэлектропроектом ("Принципиальные схемы управления и сигнализации воздушных выключателей", Москва, 1984 г.). Прилагается часть этой схемы (одна фаза) вместе со схемой защиты от непереключения фаз для ВВ типа ВНВ-330. Дано описание работы схемы в случае "приваривания" контактов реле РКВ на "непереключающейся" фазе ВНВ-330.

15. "О дефекте схемы дуговой защиты" - Циркулярное письмо СРЗА Донбассэнерго № ЭД-257-20/89 от 22.09.89 г.

Отмечается выявленный при наладке дефект схемы дуговой защиты, разработанной в Днепроэнерго и утвержденной Главтехуправлением Минэнерго СССР. - В некоторых случаях не успевает сработать промежуточное реле, действующее на отключение выключателя трансформатора, вследствие кратковременности замыкания проскальзывающего контакта реле времени. Предлагается заменить указанное промежуточное реле на более быстродействующее.

16. "О блоках питания нуль-индикаторов в панелях защит ЭПЗ-1636" - Информационное письмо СРЗАИ Архэнерго № 2 от 21.11.89 г.

На объектах Архангельской энергосистемы в первых комплексах защиты панелей ЭПЗ-1636 имели место случаи сбоя в работе блока питания с транзисторами КТ 814Г, имеющими пластмассовый корпус и значительную температурную зависимость параметров. Утверждается, что запирающие транзисторы блока питания происходят из-за снижения напряжения и появления коммутационных помех в цепях оперативного тока в момент включения масляных выключателей типа У-220.

Для устранения влияния коммутационных помех предлагается включить конденсаторы в параллель со стабилитронами блока питания.

17. "Повышение надежности постов высокочастотных защит типа АВЗК-80" - Информационное письмо СРЗА Краснодарэнерго № 1 от 24.11.89 г.

Приведены требования к монтажу аппаратуры АВЗК-80 и АК-80.

Изложены некоторые условия, которыми необходимо руководствоваться при выполнении наладки аппаратуры.

Предлагаются мероприятия по изменению схемы АК-80 в целях предотвращения отказа защиты ДФЗ, когда повреждение защищаемой линии происходит в условиях исчезновения переменного оперативного тока на АК-80 (прилагается схема изменений в АК-80).

В Краснодарской энергосистеме установлены случаи излишнего действия АК-80 (автоматический вывод защиты из действия) при к.з. в прилегающей сети, сопровождающихся посадкой напряжения переменного оперативного тока ниже 0,7U_н. Для предотвращения этого предлагается исключить цепь автоматического вывода защиты.

18. "Об устройстве контроля КВЧ-4" - Указание Мосэнерго № 30-21/137 от 26.12.89 г.

Выявлен недостаток питания переменным напряжением от ТН устройства контроля высокочастотного канала (типа КВЧ-4) защиты ДФЗ. При обесточивании рабочего ТН и отсутствии резервного питания КВЧ-4 от другого ТН устройство КВЧ-4 оказывается неработоспособным, и это приводит при очередном обмене в.ч. сигналами к выводу защиты ДФЗ.

Предлагается на всех линиях с питанием КВЧ-4 от ТН предусмотреть возможность перевода питания КВЧ-4 с рабочего на резервный ТН.

19. "О ложных отключениях оборудования при замыканиях на землю в цепях оперативного тока" - Информационное письмо Днепроэнерго № 2/10-90 от 19.01.90 г.

На одной из подстанций 750 кВ произошло поочередное отключение двух выключателей типа ВНВ-750 в момент закрытия оперативным персоналом дверей шкафа привода сначала одного, потом другого выключателя по причине касания шарниром замка дверей вывода блок-контакта выключателя в цепи соленоида отключения ВВ (земля на "минусе"). Происшедшее при этом перенапряжение в оперативных цепях вызвало пробой воздушной изоляции на "плюсе" шинок оперативного тока в том же шкафу (пробился недопустимо малый воздушный изоляционный промежуток, обнаруженный при монтаже и наладке). Через две "земли" создалась цепь на отключение ВВ.

Предложены мероприятия, устраняющие причины возникновения указанных "земель" в цепях управления ВВ.

В настоящий сборник включены аннотации информационных писем и указаний (без их анализа и оценки), полученных от ОДУ и энергосистем за период март-май 1990 г.

1. "О модернизации аппаратуры в.ч. защит с контролем типа АВЗК-80" - Информационное письмо СРЗА Куйбышевэнерго № ЦЭ-207/57-89 от 21.04.89.

Отмечается, что при аварийном исчезновении переменного напряжения и невозможности его быстрого восстановления передатчик защиты оказывается длительно пущенным, становится невозможным ручной обмен в.ч. сигналами, на всех концах линии постоянно действует сигнал "Вызов персонала", на противоположных концах линии периодически действует сигнализация неисправности автоконтроля.

Предлагается для устранения указанных недостатков в цепи "Пуск АПК" смонтировать дополнительный тумблер. Приведен порядок монтажа и ввода дополнительного тумблера.

2. "Об аппаратуре АВЗК-80 с АК-80" - Указание Тулэнерго №83 от 12.07.89 г.

Выявлены следующие недостатки приемопередатчиков АВЗК-80 дифференциально-фазных и направленных высокочастотных защит ВЛ 110-220 кВ:

- повреждаются из-за перегрева стабилитроны в блоке реостатов приемопередатчика;
- при исчезновении переменного напряжения питания АК-80 происходит длительная работа передатчика с выдачей не манипулированного в.ч. сигнала.

Для устранения указанных недостатков предложены мероприятия. Приведен фрагмент измененной схемы и параметры новых элементов схемы.

3. "Обобщенные рекомендации по применению модернизированной панели защиты ЭПЗ-1636/67" - Информационное письмо СРЗ и ПА ОДУ БССР № 2-89 от 01.11.89 г.

Рекомендации выпущены с целью приведения схемы панели ЭПЗ-1636 к наиболее оптимальному варианту и идентификации ее в условиях применения в разных энергосистемах, а также обобщения ранее выпущенных рекомендаций в одном документе (всего 14 страниц).

Рекомендации имеют следующие разделы:

- питание панели оперативным током;
- подача "плюса" оперативного тока на защиту 1-го и 2-го комплексов;
- подача переменного напряжения;
- подача на панель переменного тока;
- пуск дистанционной защиты;
- сигнализация;
- рекомендации по использованию возможностей дистанционной защиты (в том числе: о применении автоматического ускорения II - III ступеней ДЗ, о смещении характеристики реле сопротивления в I и III квадрант, об использовании ДЗ с в. ч. блокировкой, о выполнении возврата блокировки при качаниях),
- рекомендации по использованию защит нулевой последовательности;
- общие вопросы.

4. "О подключении панели ПДЭ-2802" - Информационное письмо ЦС РЗАМ Чувашэнерго от 19.01.90 г.

Отмечается дефектность схем подключения цепей управления выключателя к панели ПДЭ-2802 в проектах Горьковского отделения Энергосетьпроекта, что может приводить к ложному срабатыванию защиты при включениях и отключениях выключателя линии в нагрузочных режимах. Приведена схема, не имеющая указанного дефекта.

5. "Фазовые соотношения токов обратной последовательности при однофазных повреждениях неполнофазной линии" - Информационное письмо СРЗА ОДУ Сибири № 25-90/1 от 16.02.90 г.

Утверждается, что выполненные ОДУ Сибири расчеты в связи с проверкой надежности манипуляции в цикле ОАПВ защит типа ДФЗ-503 и ПДЭ-2003 (переведенной в режим ДФЗ) показали, что на некоторых длинных и сильно нагруженных линиях угол между векторами токов обратной последовательности имеет при к.з. (с учетом нагрузки) значения, при которых защита может отказывать. Причина отказа - угол попадает в зону блокировки органа сравнения фаз защиты. При этом при однофазных к.з. значения углов получаются большими, чем при двухфазных к.з. на землю. В ряде случаев защита отказывает и при минимальных значениях угла блокировки.

Рекомендуется:

- считать однофазное к.з. расчетным видом к.з. для проверки надежности манипуляции в цикле ОАПВ;
- оценку надежности манипуляции в цикле ОАПВ производить при к.з. в трех местах - в начале, в конце, и в середине линии;
- вводить избиратели ОАПВ на самостоятельное действие в цикле ОАПВ даже в тех случаях, если они не отстроены от действия при качаниях.

Письмо (на 8 страницах) снабжено математическими выкладками, схемами замещения, векторными диаграммами и имеет приложение: "Определение зависимости между результирующей э.д.с. относительно места к.з. и напряжением нагрузочного режима в этой точке, предшествовавшего к.з.".

6. "О ДЗШ (ДЗО) 110-500 кВ" - Указание Мосэнерго № 30-21/16 от 21.02.90 г.

Приводится случай, когда на одной из АЭС при вводе из ремонта шунтирующего реактора 500 кВ произошла авария из-за отказа в действии ДЗШ при к.з. на шинах 500 кВ (см. Информационное письмо службы РЗА ОДУ ЕЭС СССР № 71 от 19.10.89 г.).

Предлагается для обеспечения работоспособности ДЗШ (ДЗО) 500 кВ в режимах работы с открытым "плечом" установить на панелях ДЗШ (ДЗО) 500 кВ дополнительную накладку, с помощью которой выводить оперативно как автоматическую блокировку защиты, так и сигнализацию неисправности токовых цепей защиты. При этом обеспечивается сигнализация положения дополнительной накладки, которое соответствует выводу автоматической блокировки ДЗШ (ДЗО). Приведена схема включения дополнительной накладки.

7. "О фильтрах присоединения ФПМ" - Указание Мосэнерго № 30-21/28 от 26.03.90 г.

Отмечается недостаток применения ФПМ, на кабельном входе которого установлен разрядник типа Р-350. Напряжение погасания разрядника соизмеримо с напряжением выхода высокочастотных постов РЗ и ПА при пуске передатчиков этих постов. Это может привести к излишней работе диффазной высокочастотной защиты линии при внешнем к.з. Предлагается демонтировать разрядники Р-350 во всех фильтрах присоединения типа ФПМ. (Допустимость исключения этих разрядников признана заводом-изготовителем и ВНИИЭ).

8. "О схеме фиксации срабатывания ДФЗ для пуска ускоренного ТАПВ и снижения времени по цепи отказа избирателя ОАПВ" - Информационное письмо СРЗА ОДУ Северо-Запада № 40 от марта 1990 г.

Отмечается выявленный в 1989 г. дефект схемы пуска устройств ускоренного ТАПВ (УТАПВ) и ОАПВ линии 300 кВ (схема разработана Северозападным отделением "Энергосетьпроекта"), который приводит из-за наличия "обходной" цепи к срыву успешного ОАПВ (к доотключению неповрежденных фаз линии в цикле ОАПВ).

Предлагаются изменения проектных схем СЗО Энергосетьпроекта:

- цепей пуска УТАПВ для устранения указанного дефекта,
- выходных цепей действия защит на отключение трех фаз для обеспечения отключения при двухфазном к.з. на землю с отказом одного из двух избирателей и при однофазном к.з. с отказом схемы ОАПВ,
- цепи схемы ОАПВ при отказе избирателей (с целью ускорения отключения линии).

9. "О повышении надежности работы панелей осциллографов типа ПДЭ-0301" - Указание Тулэнерго № 54 от 17.04.90.

При наладке и эксплуатации выявлены недостатки панелей автоматических осциллографов типа ПДЭ-0301:

1. Недостаточная разрывная мощность контактов реле (в блоке питания типа. ПО 110), разрывающего цепь, двигателя осциллографа, находящегося в режиме пуска;
2. Повреждение электронного устройства из-за ошибочной установки заводом-изготовителем в блоке Р1031 резистора величиной в 1000 раз меньшей, чем требуется по заводской документации.

Предлагается изменить схему для устранения недостатка по п. 1.

В настоящий сборник включены аннотации информационных писем, указаний и т.п. (без их анализа и оценки), полученных от ОДУ и энергосистем за период июнь-август 1990 г.

1. "О блокировке АЧР"- Письмо Курскэнерго № 207-8/3645 от 01.09.86.

Рекомендуется в каждом устройстве АЧР использовать специальную блокировку для исключения излишнего действия АЧР от остаточного напряжения пониженной частоты, создаваемого синхронными двигателями потребителей при их выбеге в цикле АПВ или АВР. Приведена схема блокировки и типы элементов схемы.

2. "О надежности токовых защит" - Письмо Курскэнерго № 207-8/2643 от 29.07.87.

Для исключения ложных срабатываний ненаправленных токовых защит обратной или нулевой последовательности при нарушении исправности токовых цепей защиты рекомендуется использование токовой блокировки. Отмечается, что указанная блокировка может использоваться и для дифференциальных токовых защит. Приведены варианты схем блокировки.

3. "О надежности токовых защит" - Письмо Курскэнерго № 207--8/3512 от 01.09.88.

Приведены схема и технические данные реле токовой блокировки токовых защит обратной или нулевой последовательности или дифференциальных защит.

4. "Об ускорении земляных защит в сети 110 кВ" - Письмо Курскэнерго № 207-8/163 от 13.01.89.

Рекомендуется использование в защитах линий 110 кВ схемы автоматического "каскадного" ускорения токовых защит нулевой последовательности, обеспечивающей отключение линии без выдержки времени после отключения выключателя противоположного конца этой линии. Пусковой орган схемы ускорения реагирует на производную тока 3I0.

Приведена схема автоматического "каскадного" ускорения защиты.

5. "О повышении надежности работы АНКА-АВПА" - Информационное письмо службы РЗА ОДУ Урала № 1 от 30.01.90.

Отмечается несколько случаев неправильной работы в 1989 г. аппаратуры АНКА-АВПА в сети 500-220кВ ОЭС Урала. В связи с этим предложены конкретные рекомендации с целью предотвращения случаев неправильной работы АНКА и повышения ее надежности (установка дополнительных диодов, РС цепи, резисторов, снятие или установка перемычек). Приведены фрагменты схем с изменениями, а также типы и параметры новых элементов схемы. Рекомендуется также обращать особое внимание на надежное срабатывание указанных реле в схемах АНКА при проведении профилактических работ.

6. "О предотвращении ложной работы НДЗ (ПДЭ--2003)" - Информационное письмо службы РЗА ОДУ Урала № 2 от 20.03.90.

На одной из электростанций, при опробовании АВР блока питания панели защиты ПДЭ-2003 ВЛ-500 кВ ложно сработала эта защита и отключила линию.

Предложены мероприятия, предотвращающие ложную работу защиты и повышающие надежность ее функционирования. До выполнения этих мероприятий предлагается все операции по переключениям цепей питания защиты ПДЭ--2003 постоянным оперативным током производить с выводом этой защиты из работы.

7. "Об отказе дистанционной защиты АТ" - Информационное письмо службы РЗА ОДУ Урала № 3 от 25.04.90.

На одной из ПС 220/110 кВ при трехфазном к.з. на шинах 110 кВ произошел отказ в действии I ступени дистанционной защиты (ДЗ) стороны 110 кВ АТ 220/110 кВ с включенным оперативным ускорением, имеющей смещение в III квадрант (ДЗШ 110 кВ была отключена из-за неисправности). Цепи напряжения ДЗ 110 кВ включены на ТН 10 кВ АТ, эквивалентное сопротивление обмотки 110 кВ АТ - отрицательное, а сопротивление смещения меньше сопротивления обмотки 110 кВ АТ. Т.о. утверждается, что отказ защиты - по принципу действия ("закономерный"). Предложены мероприятия по устранению дефекта ДЗ АТ.

8. "Об ускорении защит от к.з. на землю в сети 110 кВ" - Письмо Курскэнерго № 207-8/1106 от 28.04.90.

Приведены рабочая схема автоматического "каскадного" ускорения токовой защиты нулевой последовательности ВЛ-110 кВ, технические данные элементов, а также параметры настройки этой схемы.

9. "О недостатках фильтров присоединения типа ФПМ" - Информационное письмо службы РЗА ОДУ Урала № 4 от 04.05.90

Отмечается недопустимость использования разрядника Р-350 на кабельном входе ФПМ по условиям работы РЗ и ПА, а также низкое рабочее напряжение конденсатора К 72-П6 на кабельной обмотке ФПМ.

Предложены мероприятия, предотвращающие неправильную работу каналов РЗ и ПА и повышающие их надежность.

10. "Об изменении схемы автоматики отделителей" - Указание Мосэнерго № 30--21/38 от 04.05.90.

Предлагается выполнять на всех подстанциях по схеме "мостика" с двумя или тремя выключателями на стороне высшего напряжения и отделителями в цепях трансформаторов (АТ) дополнительное действие защит трансформатора (АТ) на отключение "своего" отделителя.

В связи с этим приведена измененная схема автоматики отделителя.

11. "О регулировке токовых реле РТ-40/р" - Информационное письмо службы РЗА ОДУ Северного Кавказа № 14 от мая 1990 г.

Приведен случай ложного отключения автотрансформатора 500/220/10 кВ из-за неудовлетворительной регулировки контактной системы РТ-40/р, замыкающий контакт которого используется в схеме выходных реле защит, а размыкающий контакт - в схеме пожаротушения.

Отмечается необходимость проведения тщательной регулировки контактной системы токовых реле и других реле подобной конструкции.

12. "О неправильной работе защит серий ПДЭ-2000 и 751" - Письмо ПО "Дальние электропередачи" № 10-11/1894 от 30.05.90.

Приводится описание 9 случаев неправильного действия защит ВЛ и шин 1150 и 500 кВ на интегральных микросхемах за 5 месяцев 1990 г., связанных с повреждением элементов, входящих в состав этих панелей (на трех подстанциях 1150 кВ).

Для всех случаев определены причины неправильных действий. Для некоторых случаев неправильных действий приведены мероприятия, исключающие повторение таких действий.

13. "О замене токовых реле в цепях отбора напряжения" - Информационное письмо ЦС РЗА Краснодарэнерго № 1 от 01.06.90.

Отмечается, что срок службы реле РТ-40 в цепях устройств отбора напряжения от ВЛ 110-220 кВ из-за вибрации не превышает 3-5 лет.

Рекомендуется для повышения надежности вместо токового реле применять реле напряжения с одновременным внесением в это реле изменений, которые показаны на прилагаемой к письму схеме.

14. "О контроле постоянного тока на защите ДЗЛ" - Указание Мосэнерго № 30-21/51 от 06.06.90.

Отмечаются случаи отказа защиты ДЗЛ из-за того, что при разделении оперативного постоянного тока основной и резервных защит линии персонал СРЗиА не выполнял в некоторых случаях контроль наличия постоянного тока на панели ДЗЛ.

Приводится описание схемного выполнения указанного контроля.

15. "О подстанциях с ОД и КЗ на высокой стороне" - Указание Мосэнерго № 30-21/53 от 21.06.90.

Предписано на подстанциях с короткозамыкателями (КЗ) и отделителями (ОД) выполнить действие защит трансформатора на отключение (ОД) в том числе и в случаях отказа во включении КЗ.

К указанию приложены схемы, в соответствии с которыми предлагается выполнить дополнительное действие защит трансформатора на отключение ОД на подстанциях как с постоянным, так и с переменным оперативным током.

16. "По вопросу ВО 750 КВ" - Письмо ОДУ Украины № 207-- 29/1361 от 26.06.90 г.

Отмечаются случаи отказа в отключении одного из полюсов выключателей - отключателей (ВО) шунтирующих реакторов 750 кВ при действии на их отключение (из-за дефекта схемы управления ВО). Приводится описание изменения схемы управления ВО, исключающего дефект схемы.

17. "Об эксплуатации быстродействующих защит" - Приказ Мосэнерго № 296 от 29.06.90.

Отмечается снижение внимания к поддержанию в рабочем эксплуатационном состоянии быстродействующих защит линий (некоторые неисправные быстродействующие защиты находятся в отключенном положении в течение многих месяцев).

Предписано руководствоваться тем, что высокочастотная защита должна быть введена в работу не позже 3 суток, а защита, использующая соединительные провода, не позже 5 суток с момента ее вывода из работы.

В настоящий сборник включены аннотации информационных писем, указаний и т.п. (без их анализа. и оценки, полученных от ОДУ и энергосистем за период сентябрь 1990 г. - январь 1991 г.

1. "О повышении надежности высокочастотной аппаратуры каналов автоматики АНКА-АВПА" - Информационное письмо Иркутскэнерго № 20-45/89 от 02.06.89.

Отмечаются следующие неправильные действия и дефекты:

- случаи ложного приема. команд АНКА-АВПА, которые привели к отключению нагрузки в несколько сотен МВт:
 - при снятии любым способом оперативного тока с приемника. АНКА-АВПА из-за отказа мгновенной защиты, действующей при пробое выходного транзистора, команды либо при одновременном приеме сигнала команды и контрольной частоты;
 - при операции с разъединителем 500 кВ из-за. восстанавливающихся пробоев конденсаторов входного фильтра приемника АВПА и повреждения триггера в блоке УСОГР приемника. АНКА.
- Отказ приема. команды АНКА-АВПА из-за потери упругости контактных пластин выходного герконового реле приемника.
- Автоматический вывод из работы приемника АНКА после прохождения любой команды и восстановления контрольной частоты - из-за сгорания триггера в блоке УСОГР приемника АНКА.
- Расстройка входных фильтров приемников АВПА в нескольких телеканалах из-за потери контакта внутри емкостей.

Для всех неправильных действий и дефектов подробно рассмотрены причины и предлагаются мероприятия по устранению всех дефектов.

2. "О защите от перенапряжения аппаратуры АВПА" - Указание Кузбассэнерго № ВЛ-45 от 04.12.89.

Отмечаются случаи перекрытия и повреждения изоляции из-за. перенапряжений как в передатчиках, так и в приемниках АВПА при операциях с разъединителями.

Предлагаются мероприятия по изменению схем передатчиков и приемников АВПА для предотвращения их повреждений.

3. "О конструкции реле токовой блокировки" - Письмо Курскэнерго № 207-8/2334 от 20.06.90.

Приведены технические данные реле токовой блокировки для токовых защит обратной или нулевой последовательности или дифференциальных защит, выполненной на базе реле РТ 40/Р-5 или поляризованного реле РП-6.

4. Письмо Курскэнерго № 102 - 26/2500 от 12.07.90.

Показана схема блока объединения цепей напряжения двух трансформаторов напряжения, используемого для повышения надежности питания цепей напряжения защит.

5. "О повышении надежности осциллографов" - Письмо Курскэнерго № 207-8/2533 от 16.07.90.

Предлагается схема, обеспечивающая ручное переключение цепей автоматического осциллографа на пуск от устройства УПО другого автоматического осциллографа (в случаях неисправности "своего" устройства УПО). Приведены технические данные дополнительно устанавливаемых элементов схемы.

6. "О выполнении сигнализации неисправности реле сопротивления с нуль-индикатором панели ДФЗ-503" - Информационное письмо Иркутскэнерго № 20-98/90 от 31.07.90.

Отмечается случай ложной работы защиты ДФЗ-503 при переводе питания защит линии с одной аккумуляторной батареи на другую в процессе отыскания замыкания на землю в сети постоянного тока.. Причина - неисправность реле сопротивления защиты ДФЗ-503, имеющего в качестве реагирующего органа полупроводниковый нуль-индикатор. Схема защиты не имеет сигнальных устройств для выявления неисправности реле сопротивления.

Предлагается сигнализация сработавшего положения выходного реле нуль-индикатора с использованием контактов реле панели ДФЗ-503.

7. "О дефекте элементов настройки в.ч. заградителей" - Информационное письмо службы РЗА ОДУ Украины № 1/90 от 31.08.90.

На одной из ПС 750 кВ на 9-ти заградителях типа. ВЗ-2000-1,2 был обнаружен пробой изоляции катушек индуктивности на всех элементах настройки заградителей, что было обусловлено дефектом конструкции элемента. настройки и приводило при к.з. к резкому повышению затухания в.ч. канала. Предлагается изменить конструкцию элементов настройки для устранения указанного дефекта.

8. "О схемах выполнения оперативного ускорения III зоны дистанционной защиты модернизированных панелей ЭПЗ-1636" - Указание Мосэнерго № 30-21/65 от 31.08.90.

Приведена схема выполнения оперативного ускорения III ступени дистанционной защиты, введенного под блокировку при качаниях, модернизированных панелей ЭПЗ-1636 (с реагирующими органами реле сопротивления в виде нуль-индикаторов). При этом даны рекомендации по дополнительной проверке измененных цепей комплекса КЗІ.

9. Письмо Курскэнерго № 102-26/3050 от 03.10.90.

Предлагаются два устройства:

1. Устройство для питания цепей напряжения дистанционной защиты одновременно от двух трансформаторов напряжения (ТН) через специальный блок объединения цепей напряжения двух ТН, который позволяет исключить влияние одного ТН на другой.
2. Устройство автоматического отключения выключателя единственной включенной питающей линии на приемной подстанции, имеющей двигательную нагрузку (при к.з. на этой линии). Устройство позволяет быстро отключить поврежденную линию после ее отключения с питающей стороны (без использования канала связи для передачи сигнала. телеотключения с питающей стороны линии), а также быстро включать выключатель отключенной линии (АПВ) или другой питающей линии (АВР). Приведена. принципиальная схема устройства..

10. "О защите ЛЭП от перегрузки" - Письмо Курскэнерго № 207-8/3228 от 01.11.90.

Предлагается устройство защиты линии или другого электрооборудования от токовой перегрузки, в котором автоматически корректируется уставка. в соответствии с изменением температуры окружающего воздуха.. Приведены принципиальная схема устройства. и параметры его элементов.

11. "О дефектах панели ПДЭ-2006" - Информационное письмо службы РЗА ОДУ Украины № 2/90 от 29.12.90.

В Донбасской энергосистеме при проверке нескольких панелей ПДЭ-2006 (ДЗШ) было обнаружено срабатывание защиты при подаче на панель оперативного тока из-за заводских дефектов - неправильного выполнения печатного монтажа некоторых плат модулей МР-201 и разброса параметров некоторых резисторов и емкостей.

Предложены мероприятия для устранения дефекта панели.

В настоящий сборник включены аннотации информационных писем, указаний и т.п. (без их анализа и оценки, полученных от ОДУ и энергосистем за период февраль-апрель 1991 г.

1. "Об изменении типовой схемы АВР СМВ 35 и 10 кВ подстанций на переменном оперативном токе." - Информационное сообщение СРЗА Ивэнерго № 1 от 05.09.88 г.

Отмечается отказ АВР секционных МВ 35 и 10 кВ на одной из ПС 110 кВ. Причина - дефект типовой схемы РЗА ячеек КРУ типа К-47 (схема ОГК.366.601 сх). - Цепь выходного реле АВР разрывается блок-контактом вводного выключателя при его отключении.

Для устранения дефекта предлагается выполнить изменения в электрических цепях шкафа ввода. 35 кВ в соответствии с прилагаемыми схемами.

2. "Об изменениях в схеме комплектной защиты ЭПЗ-1636" - Информационное письмо ЦС РЗА Дальэнерго № 207-18-11 от 03.05.89 г.

1. Приведен вариант выполнения сигнализации неисправности нуль-индикаторов ЭПЗ-1636, но не с сигнальной лампой, как по циркуляру № Ц-06-85(э), а с использованием сигнальных реле.
2. Предложено устранение "залипания" (самоудерживания) реле времени ускорения РВ4 после срабатывания защиты по цепи ускорения на выходные реле (предложена установка разделительного диода).

с.Для предотвращения ложной работы защиты из-за срабатывания герконовых реле на выходе нуль-индикаторов при коммутациях в цепях оперативного тока, предложена установка конденсатора в схеме выходного транзистора ТУ.

3. "Об изменениях на панели ЭПЗ-1643-67" - Информационное письмо СРЗА Амурэнерго № 23 от 11.09.89 г.

Для возможности оценки поведения защиты ЭПЗ-1643-67, которая выведена из работы из-за неисправности, предлагается ввести в выходную цепь защиты указательное реле, обмотка которого рассчитана на полное напряжение оперативного постоянного тока. Приведена схема включения указательного реле.

4. "О схемах ПДЗ-2004 на ПС Елецкая." - Письмо ПО "Дальние электропередачи" № 10-11/1921 от 15.08.90 г.

На ПС с двумя ВЛ и одним АТ 500 кВ обнаружен дефект проектных схем ТАПВ общего выключателя двух линий 500 кВ, на котором используются два комплекта ТАПВ, относящиеся к разным линиям. Дефект заключается в том, что при неуспешном ОАПВ на одной из этих линий не производится блокировка включения общего ВВ от ТАПВ другой линии (возможно включение на к.з.).

Предложена и показана схема, обеспечивающая запрет обоих комплектов ТАПВ общего ВВ при действии устройства ОАПВ одной из ВЛ 500 кВ на включение отключенной фазы линии.

5. "Об изменениях в схеме ДЗШ 110-220 кВ." - Информационное письмо СРЗА Амурэнерго № 28 от 24.10.90 г.

На подстанции с двойной и обходной системами шин 110 кВ с шиносоединительными и обходными выключателями имело место неправильное действие ДЗШ 110 кВ при операции по переключению автомата питания оперативных цепей ДЗШ в условиях неисправности токовых цепей защиты и сработавшего положения схемы автоматического контроля исправности токовых цепей ДЗШ. Отключение системы шин произошло по цепи действия чувствительного комплекта, которая не была. заведена под блокировку автоматическим контролем исправности токовых цепей ДЗШ.

Предложено изменение, показанное на схеме и обеспечивающее блокировку действия и чувствительного комплекта ДЗШ.

6. "О предотвращении ложной работы ненаправленной 1-ой ступени защиты ПДЗ-2002." - Информационное письмо службы РЗА ОДУ Урала № 1 от 21.01.91 г.

Отмечены в 1990 г. два случая ложной работы 1-ой ненаправленной ступени защиты от замыканий на землю ВЛ 500 кВ на отключение линии с успешным ТАПВ отключившихся выключателей линии. Утверждается, что причиной ложного действия защиты является появление неустойчивой неисправности микросхемы К 553 УД2 измерительного органа 1-ой ступени, которую не удалось выявить при послеаварийных проверках. Предложено для предотвращения подобных случаев выполнить блокировку ненаправленной 1-ой ступени защиты от токового реле IV ступени этой же защиты путем установки специальной перемычки, выполнение которой показано на схеме.

7. Письмо Экибастуэнерго № 207-6/79 от 15.01.91 г.

Отмечен недостаток проектной схемы панели высокочастотной блокировки ЭПЗ-1643 с приемопередатчиком АВЗК-80, имеющим автоматический контроль исправности АК-80. - При каждом цикле работы автоконтроля срабатывает указательное реле "Работа приемника."

Для устранения указанного недостатка предлагаются показанные в письме изменения в схеме панели ЭПЗ-1643 с дополнительной установкой одного реле, трех резисторов и двух конденсаторов. Приведены параметры дополнительно устанавливаемых элементов схемы.

8. Информационное письмо СРЗА Хабаровскэнерго № 3-91 от 04.03.91 г.

Отмечаются случаи отказа защит ДЗШТ 220-110 кВ из-за увеличения сопротивления катушки рамки магнитоэлектрического реле типа М-237/055. Дефект характеризуется повышением напряжения срабатывания в несколько раз при номинальном токе срабатывания. Предлагаются способы выявления неисправности.

9. "О типовой схеме АПН на базе панели ШП-2704" - Письмо ОДУ Украины № 207-24/661 от 27.03.91 г.

При подготовке к вводу ШП-2704 на одной из линий 750 кВ выявлены следующие недостатки схемы этого шкафа:

1. отсутствует возможность действия АПН на включение шунтирующих реакторов на обоих концах линии независимо от положения выключателя в месте установки автоматики;
2. отсутствует возможность вывода. действия АПН на отключение "своего" конца ВЛ с сохранением действия на отключение противоположного конца ВЛ при работе АПН на "холостом" конце ВЛ;
3. отсутствует возможность вывода контроля стока реактивной мощности;
4. возможность ложного действия АПН при автоматическом тестовом контроле в случае отказа в срабатывании реле KL2 блока К 701;
5. возможность отказа АПН из-за нарушения цепи обмоток выходных реле в результате окисления разъема или обрыва цепи (в том числе на контакте KL2/2).

Предложены мероприятия по всем указанным недостаткам, причем дополнительно необходимо смонтировать одну накладку и несколько диодов. Приведена схема блока К 701 с предлагаемыми изменениями.

В настоящий сборник включены аннотации информационных писем, указаний и др. материалов (без их анализа и оценки), полученных от ОДУ и энергосистем до августа 1991 г.

1. "О предотвращении возможных отказов воздушных выключателей на ВЛ 330 кВ, оборудованных устройствами ОАПВ." - Информационное письмо СРЗиА ОДУ Северо-Запада № 17 (декабрь 1976 г.) и дополнение к этому письму.

Отмечаются имевшие место случаи отказа в отключении выключателя линии, когда в цикле ОАПВ в процессе включения отключенной фазы на к.з. (до окончания операции включения) происходило срабатывание защиты этой же линии. Отказы происходили на выключателях, имеющих несовершенную схему управления с одним для всех трех фаз реле РБМ и с параллельно включенными электромагнитами включения трех фаз. В письме приведены как указанная несовершенная схема управления, так и рекомендуемая схема управления, лишенная отмеченного недостатка (схема с пофазным управлением на включение).

В дополнении к информационному письму показана также рекомендуемая усовершенствованная схема управления выключателем с пофазным электрическим удерживанием цепей электромагнитов включения, но с одним реле РБМ и одним реле РПО.

2. "О релейной защите при однофазных к.з. с обрывом поврежденной фазы." - Распоряжение по Центральной службе защиты Мосэнерго от 21.01.88 г.

На линиях (110-220 кВ) происходят однофазные к.з. с одновременным обрывом поврежденной фазы. Если такое повреждение происходит на "тупиковой" ВЛ, питающей трансформатор с заземленной нейтралью, то в случае возникновения к.з. в сторону трансформатора (относительно места обрыва) существующая релейная защита поврежденной линии во многих случаях не срабатывает из-за недостаточной чувствительности. Через трансформатор же при этом длительно проходят токи величиной (2-3) ном, что опасно для изоляции трансформатора.

Такие же случаи возможны и на "транзитных" линиях:

- с отпайками, если заземлена нейтраль трансформатора отпайки от ПС;
- отходящих от ПС со схемой "мостика" (с одним выключателем).

Предлагается применять для действия при указанных повреждениях токовую защиту нулевой последовательности (ТЗНП) линии, установленную на питающей ПС (по возможности использовать имеющиеся ступени защиты линии). Рассмотрены требования, предъявляемые к указанным ТЗНП.

В приложении 1 (на 6 страницах) приведены рекомендации (методика) по расчетам токов и напряжений, по выбору уставок ТЗНП, по решению вопроса о направленности ТЗНП.

В приложении 2 (на 3 страницах) приведен пример результатов расчетов и выбора уставок защиты для двух параллельных ВЛ 110 кВ.

3. "Об аппаратуре АВПА и АВЗК-80" - Письмо Мосэнерго № 41-21/116 от 19.08.88 г.

Отмечаются случаи повреждения аппаратуры АВПА и АВЗК-80 из-за перенапряжений при операциях с разъединителями 500 кВ. Эти же операции вызывали ложные выводы из действия защиты ДФЗ устройством контроля АК-80.

Предлагается:

1. в выходных цепях передатчиков и приемников АВПА установить по шесть стабилитронов Д 816 Г в соответствии с прилагаемыми схемами;
2. изменить часть монтажа цепей АВЗК-80 и цепей между АВЗК-80 и АК-80;
3. в.ч. кабель подключить непосредственно к внешним зажимам АВЗК-80;
4. подключить блокирующий конденсатор между входными зажимами питания переменным током АК-80.

4. "О ложной работе газовой защиты на маслonaполненном оборудовании" - Информационное письмо службы релейной защиты и автоматики ПО "Дальние электропередачи" № 10-22/2 от марта 1990 г.

На подстанциях 500-1150 кВ было несколько случаев, когда в результате действия защит АТ (шунтирующего реактора) или работ в цепях этих защит срабатывал на закрытие отсечной клапан в масляной системе АТ (шунтирующего реактора), причем персонал по разным причинам не открыл отсечной клапан после окончания работ на включенном АТ (реакторе). В последующем при снижении нагрузки АТ или при сильном снижении температуры окружающего воздуха понижался уровень масла, что приводило к ложной работе газовой защиты АТ (реактора).

Предложены организационные мероприятия, обеспечивающие открытие отсечного клапана на работающих АТ (реакторах).

5. Информационное письмо центральной службы РЗАИ и электротехнической службы ПО "Дальние электропередачи" от 01.08.90 г.

1. Отмечается увеличение случаев повреждения элементов настройки (ЭН) на высокочастотных заградителях различных типов. При этом в большинстве случаев эти повреждения обнаруживаются только при механической ревизии ЭН.

Рекомендуется уменьшение искровых промежутков в ЭН до конкретных величин, разных для заградителей разных типов;

2. В процессе эксплуатации заградителей ВЗ-2000-1,0 наблюдались случаи перекрытия дугой до 60% витков реактора заградителя.

Рекомендуется в зависимости от величины тока к.з. заменять на некоторых заградителях установленный разрядник типа РВС-15 на разрядник типа РВО-10.

3. На подстанциях ПО ДЭП предлагается выполнить ряд организационных мероприятий для накопления данных о повреждаемости различных типов ЭН.

5. "О выполнении подрыва соединительных проводов ДЗЛ при работе УРОВ" - Указание Мосэнерго № 30-21/78 от 14.12.90 г.

В связи с тем, что герконы надежно коммутируют цепи с малыми величинами напряжения на контактах, предлагается при помощи реле РПГ-9 осуществить в момент срабатывания УРОВ подрыв соединительных проводов продольной дифференциальной защиты линии любого типа (ДЗЛ-1, ДЗЛ-2, РДЛ). Этим обеспечивается (при к.з. на шинах и отказе выключателя линии) отключение этой линии с противоположной стороны. Приведена схема выполнения подрыва соединительных проводов и методика проверки РПГ-9.

7. "Об автоматическом пожаротушении реакторов и автотрансформаторов" - Информационное письмо центральной службы РЗАИ ПО "Дальние электропередачи" № 10-10/2 от 03.02.91 г.

В процессе эксплуатации ВЛ 500-1150 кВ с жестко подключенным к линии реактором при снятии напряжения с ВЛ наблюдалось действие автоматического пожаротушения реактора, пуск которого осуществлялся по цепи через контакты реле-избирателей поврежденной фазы реактора и сигнального элемента КИВ. Условия для пуска создавались из-за переходного процесса в первичном контуре "емкость линии - реактора". Предлагается в соответствии с прилагаемой схемой исключить пуск пожаротушения реакторов через контакты сигнального элемента КИВ.

Предлагается по прилагаемой схеме исключить также пуск автоматического пожаротушения АТ 500-1150 кВ по цепи через контакты сигнального элемента КИВ и выходных реле ДЗШ (ДЗОШ) в случаях, когда высоковольтные вводы соответствующего напряжения АТ входят в зону действия указанных защит.

8. "О повышении надежности аппаратуры АНКА-АВПА" - Информационное письмо службы РЗиЭА Иркутскэнерго № 20-99/91 от 25.03.91 г.

1. В процессе эксплуатации АНКА-АВПА имели место случаи, когда при пробое выходного транзистора в блоке "УЗ" срабатывала защита от пробоя вых. транзистора и выводила приемник АНКА из работы. Но при последующих снятии и подаче питания на приемник АНКА оперативным персоналом указанная защита возвращалась в исходное положение, и при подготовке приемника к работе (при нажатии кнопки "пуск") срабатывало выходное реле приемника через поврежденный транзистор. Для исключения ложных действия предлагается изменить монтаж цепей схемы пуска с дополнительной установкой одного диода и одного транзистора (приложена измененная схема).
2. В приемниках АНКА неоднократно происходили случаи срабатывания сигнализации "Неисправность-2" при приеме команд противоаварийной автоматики. Предлагается на тех приемниках, где срабатывала таким образом сигнализация, заменить два конденсатора на керамические типа К-10 и КМ-5.

9. "О повышении надежности электроснабжения потребителей." - Письмо Курскэнерго № 207-8/952 от 24.04.91 г.

Отмечается, что на некоторых двухтрансформаторных подстанциях с переменным оперативным током, имеющих по две секция 35 (10) кВ, возможно обесточение обеих этих секций из-за отказа в отключении СМВ 35 (10) кВ, включившегося действием АВР при устойчивом к.з. на любой из секций 35 (10) кВ (недостаток проектной схемы автоматики).

Для исключения полного обесточения секций 35 (10) кВ предлагается внести изменения в схемы АВР 35 (10) кВ, обеспечивающие в нормальной схеме ПС автоматическое избирательное действие АПВ или АВР в зависимости от режима питания, хотя ключи автоматики при этом постоянно установлены в положение "АВР".

Только при отключении одного из трансформаторов или СМВ 35 (10) кВ ключи на вводах 35 (10) кВ должны быть оперативно переведены в положение "АПВ".

Приведены измененные схемы АВР-АПВ и типы дополнительно устанавливаемой аппаратуры.

10. "Об ошибках персонала при операциях с устройствами фиксации отключенного положения выключателей 500 кВ." - Информационное письмо службы РЗА ОДУ Средней Волги от 30.05.91 г.

Отмечаются за последнее время случаи ложного пуска сигналов противоаварийной автоматики (ПА) об отключении линии 500 кВ из-за ошибок оперативного персонала, который зашунтировал в схеме ПА блок-контакты не тех выключателей, которые были отключены (отключались выключатели трансформаторов или АТ).

Одновременно отмечается, что выключатели отключались лишь на время отключения разъединителя трансформатора (АТ), и схема выключателей не разбиралась разъединителями. - По существу, в этом случае из требуется шунтировка блок-контактов.

Предлагается пересмотреть программы операций, исключив из них операции по шунтированию блок-контактов тех выключателей, которые отключаются без разборки их схемы. Предлагаются также другие организационные мероприятия.

В настоящий сборник включены аннотации информационных писем, указаний и др. материалов (без их анализа и оценки), полученных от ОДУ и энергосистем до декабря 1991 г.

1. "О дополнении схемы ОДУ Северо-Запада № 1-89 от 1989 г. действием АЛАР-У на втором провороте" - Информационное письмо СРЗиА ОДУ Северо-Запада № 41 от сентября 1990 г.

В письме приведена схема АЛАР-У типа САПАХ, в которой в отличие от аналогичной схемы, приведенной в информационном письме СРЗиА ОДУ Северо-Запада № 39 (см. аннотацию по п. 5 в сборнике аннотаций № 1), дополнительно выполнено действие II ступени АЛАР на втором провороте асинхронного хода, для чего схема дополнена одним реле времени, одним промежуточным, одним сигнальным и одним токовым реле. Даны типы реле и их установки. Такая схема используется в тех случаях, когда при первом и при втором проворотах необходимо, чтобы АЛАР действовала на отключение разных элементов первичной сети.

2. "Включение устройства САПАХ для обеспечения основного действия при набросах активной мощности в сторону ВЛ" - Информационное письмо СРЗиА ОДУ Северо-Запада № 42 от октября 1990 г.

Приведены рекомендации, как надо изменить подключение устройства САПАХ по цепям тока, чтобы основное действие САПАХ производилось при набросах активной мощности от шин в сторону ВЛ, на которой используется данное устройство. (Обычно основное действие устройства производится при набросах активной мощности по этой ВЛ к шинам той ПС или электростанции, где смонтировано устройство САПАХ. Даны также указания по проверке правильности подключения токовых цепей устройства.

3. "0 схемах подключения устройств АЛАР-У типа САПАХ с тремя выходами" - Дополнение № 2 от 09.01.91 г. к информационному письму СРЗиА ОДУ Северо-Запада № 39 от июня 1989 г. (см. аннотацию по п.5 в сборнике аннотаций № 1).

Дополнение практически повторяет текст и схемы информационного письма № 39 от июня 1989 г. со следующими изменениями:

- исключена как неэффективная защита от помех в цепях постоянного тока (диоды Д4, Д5 и др.);
- заменен тип одного из промреле (РП 225 на РП 251).

4. "Реконструкция цепей пуска и запрета БАПВ ВВ 330 кВ" - Циркулярное письмо СРЗА Донбассэнерго № ЭД-282-20/ЭТ от 16.05.91 г.

Отмечается дефект проектных схем запрета БАПВ воздушных выключателей ВЛ 330 кВ, выполненных Украинским отделением Энергосетьпроекта. - Возможен излишний запрет БАПВ, если защита линии работает в каскаде или если происходит затяжка в отключении фазы выключателя линии.

Предлагается для устранения дефекта выполнить по прилагаемым схемам реконструкцию цепей пуска и цепей запрета БАПВ без установки какой-либо дополнительной аппаратуры.

5. "О выполнении сигнализации аварийного отключения силового автомата ВА3П-380/260-40/80" - Циркулярное письмо Донбассэнерго № ЭД-20-280/51 от 27.05.91 г.

Отмечается, что отсутствие сигнализации аварийного отключения автомата (не предусмотрена заводом-изготовителем) может привести к глубокому разряду аккумуляторной батареи.

Предлагается выполнить такую сигнализацию в соответствии с приведенным в письме описанием.

6. Информационное письмо СРЗА Винницэнерго № 1-91 от июня 1991 г.

Приводится случай к.з. на ВЛ 330 кВ, при котором произошел отказ защиты ДФЗ-402 из-за ненормально высокого уровня помех в в.ч. канале. Предполагаемая причина помех - перекрытие искровых промежутков на грозотросе в одном из анкерных пролетов линии из-за обрыва в данном анкерном пролете единственного заземляющего спуска троса.

Подобный дефект грозотроса вызывает высокий уровень помех только во время к.з. Для своевременного выявления обрыва заземляющего спуска предлагается внимательно анализировать все случаи длительного пуска сигнала "вызов" на панелях ДФЗ, а также случаи обнаружения помех в в.ч. каналах РЗ и ПА.

7. "Указания по техническому обслуживанию и наладке панелей высокочастотных защит ПДЭ-2802" - Циркулярное письмо Донбассэнерго № ЭД-283-20/91 от 03.07.91 г.

Отмечаются основные недостатки и неудобства защиты ПДЭ-2802, выявленные при анализе схем, а также из опыта наладки и эксплуатации первых панелей.

Для устранения отмеченных в письме недостатков и неудобств эксплуатации, а также для однотипности операций при оперативном обслуживании предлагается выполнение на панели защиты ряда мероприятий, в том числе:

- установка дополнительных коммутационных аппаратов (накладок, переключателей), указательных реле;
- внесение изменений в цепи оперативного тока;
- изменение надписей на кнопках, переключателях, испытательных блоках, указательных реле и сигнальных лампах;
- перемещение блока реостатов в более удобное место ;
- выполнение записи в.ч. сигнала на автоматическом осциллографе.

Письмо имеет 6 приложений.

8. "О закорачивании трансформаторов тока 500 кВ из-за смещения вводов 500 кВ при монтаже." - Информационное письмо СРЗА Амурэнерго № 31 от 09.09.91 г.

Приведен случай ложной работы дифзащиты реактора 500 кВ при включении его после замены ввода 500 кВ на ввод ГБМР-500/300 У. Причина - металлическая часть ввода касалась стяжной плиты магнитопровода обмотки реактора (для магнитопроводов встроенного трансформатора тока 500 кВ образовался своеобразный короткозамкнутый виток).

Во избежание указанного рекомендуется при замене и установке ввода проверять и обеспечивать изоляционное расстояние между металлической частью ввода и магнитопроводом.

9. "Об излишних трехфазных отключениях ВЛ 500 кВ" - Информационное письмо службы релейной защиты и автоматики ПЭО "Дальние электропередачи" № 10-22 от 19.09.91 г.

Отмечаются случаи трехфазных отключений одной из линий 500 кВ в момент включения устройством ОАПВ фазы линии (без к.з.) из-за недопустимо большого времени возврата реле 1РП в схеме УРОВ ВЛ 500 кВ (из-за невыполнения рекомендаций информационного письма СРЗиА ЦДУ ЕЭС СССР № 61 от 17 февраля 1982 г.). В результате к моменту включения фазы линии пусковая часть схемы УРОВ ВЛ 500 кВ оказалась в сработавшем положении (как будто бы сработали защиты ВЛ) и производилось отключение этой фазы по цепям УРОВ с последующим доотключением других фаз защитой от непереключения фаз ВВ.

Аналогичный дефект выполнения УРОВ ВЛ обнаружен при рассмотрении схем и уставок УРОВ и на некоторых других ВЛ 500 кВ.

Предлагается проверить и при необходимости обеспечить выполнение УРОВ линий 500 кВ в соответствии с рекомендациями информационного письма СРЗиА ЦДУ ЕЭС СССР № 61.

10. "О мероприятиях по предотвращению излишних отключений при вводе в работу вновь вводимых шунтирующих реакторов 500 - 1150 кВ" - Информационное письмо службы релейной защиты и автоматики ПЭО "Дальние электропередачи" № 10-52 от 30.09.91 г.

Приведен случай, когда при первом (новом) включении реактора 500 кВ на одной из подстанций он отключился от защит. Из-за неправильной сборки таковых цепей сторонней наладочной организацией сработала дифзащита реактора и из-за неправильной сборки цепей оперативного

тока сработало также указательное реле газовой защиты реактора, что затруднило быстрое выявление неисправности защит. Для исключения подобных случаев при включении новых реакторов предложен ряд мероприятий.

В настоящий сборник включены аннотации информационных и циркулярных писем, указаний и др. материалов (без анализа и оценки), полученных от ОДУ и энергосистем до марта 1992 г.

1. "О повышении помехозащищенности полупроводниковых нуль-индикаторов на панелях ЭПЗ-1636" - Информационное письмо ПС РЗА Минэнерго Республики Узбекистан № 1/91 от 21.01.91 г.

На одной из подстанций Узбекской энергосистемы неоднократно имели место излишние отключения ВЛ 110 кВ (при внешних к.з.) от дистанционной защиты панели ЭПЗ-1636, которая была изготовлена в 1989 г. На этой панели ранее была выполнена цепь сигнализации неисправности блокировки типа КРБ-126, включающая в себя сигнальное реле КН-7 (7РУ) из комплекта ДЗ-2. Проверка показала, что герконовые реле-повторители нуль-индикаторов (НИ) в комплекте ДЗ-2 срабатывали от высокочастотных помех, возникающих при коммутациях в цепях реле постоянного тока (за счет емкостной связи этих цепей с цепями реле-повторителей НИ). Излишнее срабатывание реле-повторителей НИ прекратилось после того, как в схеме сигнализации вместо реле КН-7 (7РУ) было использовано отдельно стоящее указательное реле.

2. "О неправильных случаях работы устройств РЗА" - Информационное письмо СРЗА Тверьэнерго № 207-91-1 от 29.03.91 г.

Приведены некоторые случаи неправильных действий устройств РЗА в сети 110 кВ в 1991 г., в том числе следующие:

1. На одной из подстанций при внешнем к.з. в сети 110 кВ дистанционная защита ЭПЗ-1636-67 (выпуска 1982 г.) сработала по 1 зоне на отключение линии из-за недостаточной помехоустойчивости и влияния переходных процессов при коммутациях реле постоянного тока панели (см. также аннотацию по п.1 настоящего сборника). Кроме выполнения мероприятий эксплуатационного циркуляра Ц-04-89 (э) дополнительно предлагается ввести замедление действия 1 зоны защиты;
2. На одной из подстанций при отключении ВЛ 110 кВ отказала схема АВР-110 из-за заклинивания сердечника реле времени после длительного нахождения реле времени под напряжением. Предложены мероприятия, устраняющие этот дефект.

3. "О схемах релейной защиты с дешунтированием с реле РТ-81" - Информационное письмо СРЗА Тверьэнерго № 207-91-2 от 12.04.91 г.

Испытания, проведенные в СРЗА Тверьэнерго, показали, что токовые защиты ячеек КРУН 10 кВ с дешунтированием КО, использующие реле РТ-81 с одним размыкающим контактом, могут отказывать при больших токах из-за вибрации контактов (КРУНЫ Бакинского и Мытищинского заводов). Предлагается использовать защиты в заводском исполнении при токах, не превышающих 30 А, а при больших токах заменять реле РТ-81 на реле другого типа.

4. "О модернизации устройства автоматического контроля исправности в.ч. канала типа АК-80" - Циркулярное письмо СРЗА Донбассэнерго № ЭД-288-20/91 от 19.07.91г.

Опыт эксплуатации высокочастотных (в.ч.) защит линий с приемопередатчиками АВЗК-80 (с АК-80) выявил следующие недостатки:

1. При потере питания АК-80 переменным током 220 В происходит пуск передатчика АВЗК-80, что приводит к отказу в.ч. защиты при к.з. на защищаемой линии, если потеря питания АК-80 происходит на комплекте защиты, расположенном на отпаечной подстанции или на тупиковом конце ВЛ. Рекомендуются мероприятия для устранения недостатка с изменением цепи "пуск АПК" и установкой дополнительного герконового реле. На эту тему см. также аннотации по п.п. 2 и 4 (сборн. № 1), 17 (сборн. № 3), 1 и 2 (сборн. № 4);
2. Действие схемы "запрет 2" (блокирование программы односторонней фиксации неисправности в.ч. канала) затрудняет диагностику неисправности канала. Кроме того, после устранения причины неисправности для ввода АК-80 в работу требуется наличие персонала на обоих концах линии. Для устранения недостатка рекомендуется заблокировать действие схемы "запрет 2". Приведена программа осуществления этого блокирования.

5. "О цепях внешнего останова передатчиков высокочастотных защит" - Циркулярное письмо СРЗА Донбассэнерго № ЭД-288-20/91 от 19.07.91 г.

Отмечаются случаи, когда из-за неисправности устройств УРОВ или резервных защит ВЛ, или защит автотрансформатора формируется и длительно держится в замкнутом положении цепь останова в.ч. передатчика в.ч. защиты линии (в проектных схемах отсутствует сигнализация о действии резервной защиты или УРОВ на останов в.ч. передатчика). Следствием является срабатывание основной защиты (с односторонне остановленным передатчиком) на отключение линии при внешнем к.з. Предлагаются мероприятия, обеспечивающие выявление замыкания цепи останова в.ч. передатчика.

6. "О замене варисторов в комплектах МТЗ производства ГДР" - Циркулярное письмо СРЗА Донбассэнерго № ЭД-290-20/91 от 24.09.91 г.

Сообщается, что в последнее время в энергосистеме участились случаи повреждения варисторов в максимальных таковых защитах типа RSZ 3W3 (производства ГДР), установленные на выкатных тележках 10 кВ типа CSJ. Варисторы осуществляют защиту вторичных обмоток быстронасыщающихся трансформаторов (БНТ), которые используются в качестве источника оперативного тока защиты. Причина повреждения варисторов - саморазогрев, который приводит к отпаиванию выводов варистора, после чего он оказывается отключенным от БНТ. При возникновении к.з. в сети перенапряжения на вторичной обмотке БНТ без варистора достигают кратковременно нескольких киловольт. Этого оказывается достаточно для пробоя витковой изоляции и отказа в работе защиты (при этом или следующем к.з. в защищаемой зоне). По предложению НИИПТА рекомендуется заменять варисторы ГДР на варисторы отечественного производства. В письме приведены сравнительные технические характеристики этих двух варисторов и приведена методика определения дефектных варисторов ГДР.

7. "О предотвращении ложной работы ДФЗ 501, 504 с высокочастотной аппаратурой АВЗК-80" - Циркулярное письмо № ЭД 292-20/91 от 26.09.91 г.

Отмечаются случаи излишнего отключения линий от защит ДФЗ-201 и ДФЗ-504 при удаленных внешних к.з., когда поляризованное реле 1-2ПР находится на грани срабатывания. Помехи, вызванные искрением на замыкающем контакте 1-2ПР, проходят по цепи останова в схему в.ч. передатчика АВЗК-80 и вызывает кратковременные остановки передатчика с появлением скажностей в.ч. сигнала.

Предлагается:

- в защитах ДФЗ-201 не использовать безынерционный пуск передатчика с соответствующими изменениями в цепях узла УПР-1 приемопередатчика;
- в защитах ДФЗ-504 на линиях, где необходим безынерционный пуск передатчика, подключить искрогасительный R - C контур параллельно замыкающему контакту реле 1-2ПР.

Приведены конкретные предложения по изменению схемы АВЗК-80 и параметры R-C контура.

8. "О повышении надежности эксплуатации разделительных фильтров" - Информационное письмо СРЗА Киевэнерго № 3/21 от 04.12.91 г.

Отмечаются следующие недостатки эксплуатации разделительных фильтров (РФ):

- В некоторых случаях изоляция РФ на корпус не выдерживает испытательное напряжение 1000 В;
- На многих объектах из-за оперативных трудностей не выполняется техобслуживание РФ.

Предлагаются:

- мероприятия по усилению изоляции РФ на корпус ;
- указания о техобслуживании РФ одновременно с выполнением техобслуживания других в.ч. аппаратов;
- программа техобслуживания РФ.

К письму приложен примерный протокол проверки РФ.

9. "О недостатке типовой схемы управления выключателя ввода трансформатора" - Информационное письмо СРЗА Тверьэнерго № 207-91-4 от 11.12.91 г.

Выявлен недостаток некоторых типовых схем управления масляными выключателями (МВ) вводов 6-10-35 кВ (НН или СН) понижающих трансформаторов на постоянном оперативном токе. После отключения МВ ввода от максимальной таковой защиты ввода недостаток приводит к последовательной работе АПВ МВ ввода, а после неуспешного АПВ и к АВР секционного выключателя. Предлагается проанализировать схемы управления МВ НН и СН понижающих трансформаторов на двухтрансформаторных подстанциях с АВР и, в целях устранения недостатка, произвести изменение схемы управления (без добавления релейной аппаратуры), а при необходимости и уточнить время замедленного возврата реле постоянного тока (конкретные изменения приведены в письме).

10. Информационное письмо СРЗиА ОДУ Казахстана от 25.12.91 г.

Описан случай оперативного отключения линии 500 кВ (не имеющей полноценного резерва по сети) после срабатывания сигнального элемента КИВ реактора, включенного на линию через разъединитель. Один из выключателей одной из сторон линии отключился при этом неполнофазно и, пока разбирали схему отказавшего ВВ, повредились в неполнофазном режиме реле направления мощности защит от к.з. на землю с двух сторон линии. Отключение линии, переход на подменные панели (с одной стороны линии) и замена реле направления мощности (с другой стороны линии) заняли значительное время и соответственно было длительное ограничение потребителей, отключенных при подготовке режима для отключения линии. Для предотвращения подобных случаев длительных неполнофазных режимов предлагается:

- В основной сети 500-1150 кВ разработать мероприятия по разборке схем отказавших выключателей и ускоренному восстановлению нормальной схемы;
- Рассмотреть вопрос хранения на подстанциях необходимой релейной аппаратуры для оперативной замены в аварийных условиях.

В настоящий сборник включены аннотации информационных и циркулярных писем и др. материалов (без их анализа и оценки), полученных от ОДУ и энергосистем до июня 1992 г.

1. "Способ проверки правильности подключения соединительных проводов в защитах типа ДЗЛ" - письмо ПС РЗА Ленэнерго № 22-5/88 от 16.05.88 г.

Предлагается новый способ проверки, при котором правильность подключения соединительных проводов к защите ДЗЛ на обоих концах защищаемой линии оценивается по поведению поляризованного реле 1ПР2 схемы контроля и по показаниям прибора в устройстве контроля соединительных проводов. Способ позволяет производить проверку силами оперативного персонала. Приведена программа проведения проверки по предлагаемому способу.

2. "Изменение принципа работы логической схемы I и II ступеней дистанционных защит" - Письмо ЦС РЗА Ленэнерго № 22-10/88 от 05.09.88 г.

Отмечаются случаи, когда на линиях 110 кВ возникало в зоне I ступени дистанционной защиты (ДЗ) однофазное к.з., которое могло быть отключено ступенями токовой защиты нулевой последовательности с выдержкой времени. При этом происходил пуск чувствительной III ступени ДЗ поврежденной линии, но после переключения дистанционных органов защиты с I ступени на II (спустя 0,14-0,250) происходил переход однофазного к.з. в междофазное. В результате к.з. отключалось либо II ступенью этой же ДЗ, либо неселективным действием дистанционной защиты смежных линий. Предлагается с целью исключения подобных неправильных действий на дистанционных защитах ВЛ 110-220 кВ, не имеющих основной быстродействующей защиты (там, где блокировка при качаниях используется только для пуска защиты), выполнять переключение реле сопротивления на II ступень с выдержкой времени, соответствующей заданной уставке по времени II ступени ДЗ в полной схеме. В письме приводятся варианты изменения переключения реле сопротивления на II ступень на ВЛ ПО-520 кВ:

- для ДЗ типа ПЗ-158, ПЗ-159;
- для ДЗ на старой панели ЭПЗ-1636/67;
- для ДЗ на модернизированной панели ЭПЗ-1636/67.

Для каждого варианта приведены измененные схемы ДЗ, как правило, без использования дополнительной аппаратуры.

3. "О повышении надежности работы дистанционных защит ВЛ 110-220 кВ" - Письмо ПС РЗА Ленэнерго № 22-7/89 от 20.08.89 г.

Предлагается на дистанционных защитах типов ПЗ-158, ПЗ-159, ПЗ-2, ДЗ-2, ЭПЗ-1636-67 транзитных линий 110-220 кВ вывести из-под блокировки при качаниях:

- I-ые ступени, действующие с выдержкой времени 0 - 0,5 с;
- II-е ступени, действующие с выдержкой времени 1,5 с и больше. На всех тупиковых линиях 110-220 кВ I и II ступени этих же защит предлагается вывести из-под блокировки при качаниях независимо от величины выдержки времени.

В этом же письме даются разъяснения условий выполнения переделок дистанционных защит по письму № 22-10/88 от 05.09.88 (см. аннотацию по п.2 настоящего сборника).

4. "Повышение надежности защиты ДЗЛ" - Письмо ЦС РЗА Ленэнерго № 22-13/89 от 28.11.89г.

В защите ДЗЛ используется дополнительная блокировка для исключения неправильного действия защиты от токов переходного процесса при повреждении соединительных проводов. Предлагается новый вариант дополнительной блокировки защиты ДЗЛ - с включением контактов пусковых реле тока и напряжения дополнительной блокировки параллельно первичной обмотке трансформатора ЗТИ. Описаны схема нового варианта и его преимущества перед эксплуатируемой до этого схемой дополнительной блокировки.

5. "Об исключении отказов АПВ с использованием реле РПВ-258" - Письмо ЦС РЗА Ленэнерго № 22-1/90 от 10.04.90 г.

Описывается случай отказа АПВ на базе реле РПВ-258, используемого для однократного АПВ с выполнением выдержки времени на проскальзывающем контакте. Реле было отрегулировано так, что при работе реле времени замыкание упорного контакта происходило несколько раньше, чем проскальзывающего. Для исключения действия 3-го цикла АПВ в схеме была заранее подготовлена цепь на разряд конденсатора 2-го цикла АПВ. Когда на отключившейся линии реле времени АПВ замкнуло проскальзывающий и упорный контакты, образовалась цепь для разряда конденсатора 1-го цикла (через оба контакта реле времени, обмотки блинкерных РY1, РY2 и резистор К5), в результате чего и произошел отказ АПВ.

Для предотвращения отказов АПВ предложены мероприятия по использованию РПВ-258 как в схеме однократного АПВ, так и в схеме двукратного АПВ.

6. "О повышении помехозащищенности реле РТЗ-51" - Информационное письмо ПС РЗА Минэнерго Республики Узбекистан № 2/91 от 24.01.91г.

Отмечаются неоднократные случаи ложной работы реле РТЗ-51 как из-за помех, вызванных коммутацией цепей с реле постоянного тока (в том же отсеке КРУ, где установлено РТЗ-51), так и при снятии и последующей подаче оперативного тока. Лабораторные испытания показали, что причиной ложной работы является возбуждение активного фильтра на операционном усилителе А1 при помехах от коммутации цепей с индуктивностью. Для устранения ложной работы РТЗ-51 рекомендуется установить в реле два дополнительных конденсатора в соответствии с прилагаемой схемой. Приведены типы и технические данные этих конденсаторов. (На эту же тему см. в настоящем сборнике аннотацию по п.10).

7. "О выполнении цепей напряжения устройств РЗиА на подстанциях и станциях Мосэнерго" - Указание Мосэнерго № 41-21/38 от 18.06.91 г.

Отмечается, что в связи с высоким уровнем токов к.з. на многих объектах энергосистемы системы (секции) шин 110-220 кВ работают раздельно. По этой же причине многие новые энергообъекты вводятся с раздельно работающими системами (секциями) шин без шиносоединительных (секционных) выключателей. Так как на каждой системе (секции) шин 110-220 кВ установлен один ТН, то каждый выход из работы одного ТН приводит к снижению надежности отключения к.з. из-за отключения ряда защит и к необходимости размыкания ответственных транзитов 110-220 кВ. Для повышения надежности работы сетей 110-220 кВ и надежности функционирования защит в этих сетях предложен ряд мероприятий, обеспечивающих при потере одного из ТН перевод цепей напряжения защит на питание от другого ТН, который предварительно оперативно связывается электрически с системой (секцией) шин, оставшейся без ТН. К письму приложен протокол совещания по рассматриваемому вопросу.

8. "Об эксплуатации систем возбуждения" - Указание Мосэнерго № 30-21/41 от 11.07.91 г.

На одной из электростанций при поисках неисправности в рабочем возбуждении генератора, работающего на резервном возбуждении, персонал ЭТЛ включил автомат рабочего возбуждения, что привело к отключению генератора (собралась невыведенная из работы цепь отключения генератора по факту потери возбуждения).

Предлагаются оперативно-технические мероприятия, предотвращающие отключение генератора при работах в его рабочей системе возбуждения.

9. "О выполнении сигнализации при пропадании оперативного тока с защит ДФЗ" - Указание Мосэнерго № 30-21/72 от 22.11.91 г.

В указании приведен случай одностороннего отказа при к.з. защиты ДФЗ линии 110 кВ из-за ошибочного снятия на клеммнике общего с резервной защитой (ЭПЗ-1636) оперативного постоянного тока при выводе в проверку этой резервной защиты. Пропадание оперативного тока на защите ДФЗ осталось незамеченным, так как при снятии питания оперативного тока с панели защиты и приемопередатчика сигнализация не работает (сигнальное реле контроля накала ламп питается от общего оперативного тока защиты). Для предотвращения отказов защит ДФЗ всех

типов и обеспечения сигнализации пропадания оперативного тока предлагаются изменения в цепях этих защит или во внешних цепях питания оперативным током, как правило, без установки дополнительной аппаратуры.

10. "О предотвращении ложной работы земляной защиты на реле РТЗ-51" - Циркулярное письмо СРЗА Донбассэнерго № ЭД-296-20/91 от 04.12.91 г.

В ячейках КРУ некоторых ГРЭС имели место случаи ложной работы РТЗ-51 при подаче оперативного тока на защиту, а также при работе реле времени, расположенных в КРУ. Утверждается, что "клевики" реле РТЗ-51 при подаче оперативного тока 220 В происходят из-за отключенного положения конденсатора С14 в схеме этих реле. Для предотвращения ложной работы предлагается у реле РТЗ-51 с оперативным током 220 В подключить в схему конденсатор С14 (если он был отключен), а также подключить искрогасительный контур параллельно контактам, коммутирующим обмотку реле времени. После выполнения этих мероприятий предлагается проверить отсутствие срабатываний РТЗ-51 по программе, приведенной в письме (см. также на эту же тему аннотацию по п.6 в настоящем сборнике).

11. "О выборе уставок ДЗ АТ" - Информационное письмо службы РЗА ОДУ Сибири № 25-92/1 от 24.01.92г.

Отмечаются в практике эксплуатации случаи неправильной оценки величины сопротивления (Z_P), замеряемой реле сопротивления дистанционной защиты (ДЗ) в условиях к.з., при различных схемах включения ДЗ по цепям тока и напряжения (к ТТ и ТН, установленным на сторонах ВН, СН или НН АТ в разных комбинациях). В данном письме проведен анализ величины Z_P при различных схемах включения ДЗ. В письме для каждой схемы включения приведены математические выкладки, соответствующие короткому замыканию на выводах высшего, среднего или низшего напряжения АТ и снабженные поясняющими схемами. Объем письма - 6 страниц.

В настоящий сборник включены аннотации информационных, циркулярных писем и других материалов (без анализа и оценки), полученных от энергосистем до сентября 1992 г.

1. "О дефектах сигнализации ДЗШ" - Указание Рязаньэнерго № 15 от 25.07.90 г.

Отмечается дефект сигнализации проектных схем ДЗШ, заключающийся в том, что неисправность некоторых реле постоянного тока ДЗШ так же, как и неисправность таковых цепей ДЗШ приводит не только к действию на сигнал, но и к выводу ДЗШ из работы.

Предлагается контроль неисправности некоторых реле постоянного тока ДЗШ выполнять с действием только на сигнал. Одновременно предлагаются мероприятия по предотвращению ложного срабатывания сигнального реле "неисправность ДЗШ" после реконструкции схемы сигнализации. Приведена схема реконструкции сигнализации.

2. "О дефектах блокировки АЧР по направлению мощности" - Указание Рязаньэнерго № 9 от 14.06.91 г.

Показано, что, если действие АЧР заведено на отключение трансформатора, питающего подстанцию, а контакт реле мощности блокировки АЧР включен последовательно с контактом реле частоты, то при аварийном снижении частоты в системе и отключении трансформатора от АЧР в дальнейшем возможна многократная работа АЧР. - После отключения трансформатора происходит возврат выходного реле АЧР, далее схема вызывает включение трансформатора от устройства ЧАПВ, повторное его отключение от АЧР и так далее до тех пор, пока не восстановится частота в сети, либо не выйдет из строя выключатель трансформатора. Предлагается изменить схему выходных цепей АЧР в соответствии с прилагаемой схемой без установки дополнительной аппаратуры.

3. "О защитах трансформаторов" - Указание Рязаньэнерго № 15 от 02.08.91 г.

Описан случай к.з. на фидере 6 кВ вблизи шин 6 кВ ПС 110/6 кВ, при котором произошел отказ выключателя фидера 6 кВ и отказ всех резервных защит трансформатора 110/6 кВ, т.к. в момент срабатывания таковых реле МТЗ 6 кВ трансформатора возникло к.з. в цепях оперативного тока этой защиты с отключением автомата оперативных цепей защит (все защиты трансформатора питаются через один и тот же автомат оперативных цепей).

Для предотвращения подобных отказов защит предлагается на всех трансформаторах и АТ мощностью 20 МВА и более произвести разделение защит по оперативным цепям на две группы, в каждой из которых "свой" выходные реле и "свой" автомат оперативных цепей (в соответствии с прилагаемой к Указанию схемой).

4. "Об УРОВ на выключателях генераторов" - Указание Мосэнерго № 30 от 24.01.92 г.

Отмечаются тяжелые последствия, к которым приводят отказы отключения выключателей генератора при коротком замыкании в генераторе. Предлагается выполнить на выключателях генераторов устройства УРОВ по прилагаемой к Указанию схеме. Приведены параметры используемой аппаратуры.

5. "Об эксплуатации устройств АЧР" - Указание Мосэнерго № 30-21/5 от 24.01.92 г.

В связи с повторяющимися случаями отказов и ложной работы АЧР в Указании приведены некоторые из организационно-технических правил, которые необходимо выполнять при работах на панелях АЧР, а также при отключении первичного оборудования. Среди них рассмотрены операции с АЧР при неисправности цепей напряжения или выводе в ремонт ТН, а также при выводе в ремонт трансформатора, от которого питаются цепи тока и напряжения АЧР. В Указании приведен также перечень ранее выпущенных действующих Указаний Мосэнерго по вопросам эксплуатации АЧР (18 указаний за 1975 - 1989 г.г.) и изложены основные положения некоторых из этих документов. Кроме того, в приложении помещено полностью (на 8-ми листах) Указание Мосэнерго № 30-21/160 от 16.12.76 г. ("Об эксплуатации устройств АЧР"), посвященное в основном выполнению блокировок АЧР.

6. "О мерах по исключению ложной работы защиты типа БРЭ 1301.01, 3ЗГ-1" - Указание Мосэнерго № 30-21/6 от 27.01.92 г.

На некоторых ТЭЦ Мосэнерго имели место случаи ложного действия защит от замыканий на землю в обмотке статора генератора блока генератор-трансформатор (типа БРЭ 1301.01 или 3ЗГ-1) при отключении автомата в цепях "разомкнутого треугольника" ТН генератора. Причина - попадание напряжения на защиту от замыканий на землю через цепи КРБ-12 дистанционной защиты блока, включенной на тот же ТН генератора. Для предотвращения ложных действий предлагается либо перенести питание цепей напряжения дистанционной защиты блока на другой ТН (при определенных условиях), либо произвести другое изменение в цепях напряжения в соответствии с приложенной схемой.

7. "Защита входной части АВПА приемника" - Циркулярное письмо СРЗА Донбассэнерго № ЭД-303-20/92 от 14.02.92 г.

Предлагается для защиты от перенапряжений подключить параллельно вторичной обмотке входного трансформатора приемника АВПА цепочку стабилитронов. Приведены схема подключения, условия выполнения монтажа, типы стабилитронов. Приведены также предложения изменения инструкций по оперативному обслуживанию АНКА-АВПА, включающие в себя как неисправности аппаратуры, не требующие немедленного вывода из работы АНКА-АВПА, так и неисправности, требующие немедленный вывод из работы этого устройства.

8. "Об отказах газовой защиты трансформаторов из-за образования отложений на подвижной части газового реле" - Указание Тулэнерго № 20 от 24.02.92 г.

При ревизии выемной части газовых реле четырех трансформаторов, прошедших капитальный ремонт, на элементах реле были обнаружены желеобразные отложения, препятствующие работе подвижной системы реле. Механизм образования отложений пока неясен. В целях предотвращения отказов защиты предложены ежегодные мероприятия, направленные на поддержание работоспособности газовых реле.

9. "О выполнении схемы замедления дифференциально-фазных защит ДФЗ-201. ДФЗ-504 ВЛ 110-220 кВ" - Информационное письмо Иркутскэнерго № 20-101/92 от 03.04.92 г.

В энергосистеме отмечен ряд случаев излишней работы защиты ДФЗ неповрежденной линии 110-220 кВ при каскадном отключении поврежденной линии. Анализ аварийных отключений показал, что защита неповрежденной линии срабатывает в момент отключения первого конца поврежденной линии, когда на неповрежденной линии происходит реверс (изменение фазы) тока к.з. и в защите ДФЗ появляется одиночный короткий импульс тока приема, достаточный для срабатывания органа сравнения фаз ДФЗ. Для устранения излишних срабатываний защит ДФЗ-201 и ДФЗ-504 предлагается на этих защитах выполнить постоянно введенное замедление (на 20-30 мс) срабатывания выходного реле защиты и реле останова в.ч. передатчика. Предложены несколько вариантов замедления в зависимости от того, имеется или нет на объекте обходной выключатель и используется или нет безынерционный пуск в.ч. передатчика ДФЗ. Приведены фрагменты измененных схем, параметры дополнительно устанавливаемых резисторов и конденсаторов.

В настоящий сборник включены (без анализа и оценки) аннотации информационных писем, указаний ОДУ и энергосистем, а также циркуляров ПО Атомтехэнерго, полученных ЦДУ ЕЭС до декабря 1992 г.

1. "О повышении надежности сетей 6 кВ собственных нужд энергоблоков АЭС" - Циркуляр ПО "Атомтехэнерго" № Ц-01-88 от 23.09.88 г.
Отмечается, что для защиты от перенапряжений электродвигателей 6 кВ собственных нужд при однофазных замыканиях на землю мероприятия эксплуатационного циркуляра № Ц-10-83 (Э) и Решения № Э-9/84 неэффективны или неприемлемы. Проведенные исследования показали, что указанные перенапряжения снижаются до удовлетворительного уровня с обеспечением надежной и селективной работы защит от замыканий на землю в сети 6 кВ собственных нужд (СН) энергоблоков, если подключить к этой сети дополнительно устанавливаемый трансформатор ТСЗК-63/10 10/0,4 кВ ("звезда-треугольник") с безыловым резистором 100 Ом в его нейтрали (без включения какой-либо нагрузки на стороне 0,4 кВ этого трансформатора). Предлагается установить указанный выше трансформатор с безыловым резистором на каждой секции 6 кВ СН АЭС, кроме секций надежного питания АЭС, а также выполнить защиту, автоматику и сигнализацию трансформатора ТСЗК как на секциях 6 кВ СН, так и на секциях 6 кВ удаленной нагрузки (в соответствии с приложенными схемами). Предлагается также на всех присоединениях СН 6 кВ, в том числе и на присоединениях к секциям надежного питания АЭС, выполнить защиту от замыканий на землю без выдержки времени с использованием ТТ типа ТЗЛМ. Приведены типы реле и рекомендации по выбору тока срабатывания. В циркуляре предлагаются конкретные выдержки времени действия защит от замыканий на землю на трансформаторах ТСЗК и на секционных выключателях 6 кВ.

2. "О цепях напряжения ПЗ-5" - Информационное письмо СРЗА Смоленскэнерго № 1/90РЗ от 11.06.90 г.

Отмечается, что в процессе эксплуатации автотрансформаторов были случаи неоправданного вывода из работы блокировкой КРБ-12 дистанционной защиты ПЗ-5 (ПЭ 2105) автотрансформатора (АТ) при питании цепей напряжения этой защиты от ТН на стороне низшего напряжения АТ. Причина - неправильное подключение цепей напряжения блокировки КРБ-12. Для предотвращения подобных действий КРБ-12 предлагается, в дополнение к требованиям "Инструкции по проверке ТН и их вторичных цепей", проверить по приведенным методикам правильность маркировки выводов обмотки разомкнутого треугольника ТН и определить схему соединения фазных обмоток разомкнутого треугольника. Приведены схемы правильного подключения цепей напряжения к КРБ-12 и правильного подключения выводов разомкнутого треугольника к схеме защиты.

3. "О предотвращении ложной работы дистанционных защит трансформаторов собственных нужд, вводов рабочего и резервного питания секций 6,3 кВ АЭС" - Циркуляр ПО "Атомтехэнерго" № Ц-02.90 (Э) от 11.07.90 г.

На одной из АЭС в процессе отыскания места замыкания на землю в цепях оперативного постоянного тока персоналом был ошибочно отключен автомат в цепях ТН секции 6 кВ, через который питались цепи напряжения дистанционной защиты (ДЗ) стороны 24 кВ трансформатора собственных нужд (ТСН) 24/6 кВ. Так как в это время был отключен другой автомат в цепях постоянного тока, через который питались цепи реле-повторителя блокировки ДЗ при неисправности цепей напряжения (КРБ-12), ДЗ сработала, что в совокупности с неправильными действиями оперативного персонала привело к отключению энергоблока АЭС. Для исключения случаев ложной работы ДЗ элементов СН предлагается в схему ДЗ на стороне ВН рабочих и резервных ТСН, на вводах рабочего и резервного питания секций 6 кВ и на вводах к магистрали резервного питания 6 кВ дополнительно включить два таковых реле в соответствии с приложенными схемами. Приведена методика выбора уставки токовых реле.

4. "О повышении надежности цепей релейной защиты, электроавтоматики и управления воздушных выключателей 330-750 кВ ОРУ АЭС" - Циркуляр ПО "Атомтехэнерго" № Ц-03.90 (Э) от 17.09.90 г.

На одной из АЭС при к.з. на 1 с.ш. 330 кВ от ДЗШ 330 кВ неполнофазно отключились два ВВ 330 кВ и еще один ВВ 330 кВ - при действии УРОВ на полное отключение энергоблока (при неполнофазном отключении выключателя между 1 с.ш. и блоком). В результате оказались отключенными обе системы шин 330 кВ, энергоблок, резервный ТСН 330/6 кВ и линия 330 кВ. Причина - глубокая посадка напряжения на электромагнитных отключениях выключателей из-за того, что по проекту применены контрольные кабели:

- в ОРУ заниженного сечения при большой длине;
- в ОПУ с алюминиевым жилами сечением 4 мм.

Это является грубым нарушением п.п. 3.4.3 и 3.4.5 (3) ПУЭ. Предложен ряд технических и организационных мероприятий для всех АЭС.

5. "О недостатках аппаратуры АВЗК-80 и АК-80" - Информационное письмо СРЗА Смоленскэнерго № 2/90РЗ от 13.12.90 г.

Опыт наладки и эксплуатации в Смоленской и других энергосистемах показал, что устройства АВЗК-80 и АК-80 имеют ряд конструктивных и схемотехнических недостатков, приводящих к снижению надежности или ложному выводу защиты из работы, а также заводские дефекты изготовления. Выявлены также ошибки персонала при монтаже этих устройств на панелях защиты. Всего в письме отмечается 13 недостатков, по каждому из которых предложены мероприятия, устраняющие недостаток или приводящие к повышению надежности. Письмо размещено на 6-ти страницах.

6. "О дефекте реле БРЭ-2801" - Указание Рязаньэнерго № 23 от 07.07.92 г.

В процессе эксплуатации выявлен дефект новых микроэлектронных реле БРЭ-2801 (выпускаются вместо реле КРС-2): в нормальных режимах первичной сети реле ложно срабатывает при снижении напряжения оперативного постоянного тока ($U_{НОМ} = 220$ В) до

- 180-190 В у реле первых выпусков;
- 150-160 В у реле 1989 г. выпуска;
- 80-90 В у реле 1991 г. выпуска.

Предлагается:

- а) внести изменения в схему, чтобы устранить срабатывание при снижении напряжения в пределах от 100 до 80% от номинального;
- б) применить блокировку ступеней защиты с малой выдержкой времени; в) другие организационные мероприятия.

7. "Об отказе АВР 6-10 кВ на ПС 110 кВ типа КТПБ" - Указание Рязаньэнерго № 24 от 07.07.92 г.

В энергосистеме отмечены случаи отказа АВР секционного масляного выключателя 10 кВ на подстанциях типа КТПБ Самарского завода "Электроштит" с ячееками К-47 и двухобмоточными трансформаторами из-за дефекта заводской схемы АВР. - Размыкается нормально открытый блок-контакт выключателя ввода 10 кВ силового трансформатора в схеме АВР в результате отключения этого трансформатора газовой или дифференциальной защитой.

Предлагается исключить из схемы указанный блок-контакт. К указанию приложена схема.

8. "О неправильном действии централизованного комплекса ПА Волжской ГЭС при выводе в ремонт линии 500 кВ" - Информационное письмо ОДУ Средней Волги от 31.07.92 г.

В ОЭС Средней Волги при выводе в ремонт одной из ВЛ 500 кВ неправильно действовала на отключение потребителей в четырех энергосистемах автоматика разгрузки при отключении этой ВЛ. Причина - неисправность в системе телеизмерения суммарной активной мощности в трех линиях 500 кВ (устройством КРР был зафиксирован суммарный переток, превышающий реальный более чем в 3 раза). Дополнительно были выявлены нарушения в оперативной эксплуатации ПА, способствующие неправильному действию автоматики:

- перед отключением ВЛ диспетчер ОДУ не проверил текущую настройку комплекса ПА, а в типовой программе по выводу в ремонт ВЛ не было пункта о необходимости такой проверки;
- система оперативной диагностики комплекса ПА в ОИКе ОДУ не выявила несоответствия настройки комплекса ПА из-за ошибки в программном обеспечении;
- дежурный Волжской ГЭС без ведома диспетчера ОДУ вывел один из двух каналов телеизмерения суммарной мощности в трех линиях из-за расхождения в показаниях этих двух каналов.

Для предотвращения неправильных действий централизованных комплексов ПА предлагается ряд организационно-технических мероприятий.

9. "О дефекте элемента настройки в.ч. заградителя" - Информационное письмо СРЗА Ростовэнерго № 3 от 04.08.92 г.

В 1992 г. в энергосистеме отмечены случаи повреждения элементов настройки ЭНУ-0,5 в.ч. заградителей типа ВЗ-1250-0,5 из-за пробоя воздушного промежутка между нижней частью электрода разрядника, расположенного внутри ЭНУ-0,5 и винтом крепления крышки "дыхательного" отверстия. При пробое образовалась цепь, шунтирующая силовую катушку, по которой протекал ток, значительно превышающий допустимую величину для проводников элемента настройки, в результате чего эти проводники сгорели (к письму приложены эскизные рисунки, иллюстрирующие место пробоя изоляции). Из-за увеличивающегося затухания в.ч. канала защиты ДФЗ имела место излишняя работа этой защиты. Предложены мероприятия по предотвращению излишней работы защиты линии и по своевременному обнаружению неисправности в.ч. заградителей.

10. "Об опыте эксплуатации промежуточных реле типа РПУ-4" - Письмо Чебоксарской ГЭС № 4-12/657 от 31.08.92 г.

Отмечаются неоднократные случаи поломки пластмассового упора ограничителя хода якоря реле типа РПУ-4 производства завода "Армэлектроаппарат" (г. Ереван) из-за потери прочности в процессе старения. При невозможности применения реле другого типа предлагается пластмассовый упор заменять на металлический от реле типа РП-23 с незначительной переделкой.

В настоящий сборник включены аннотации полученных до марта 1993 г. информационных писем, указаний ОДУ и энергосистем, а также циркуляров ПО "Атомтехэнерго" без анализа и оценки всех этих материалов.

1. "О повышении надежности оперативных цепей управления и защиты РУ СН 6 кВ" - Циркуляр ПО "Атомтехэнерго" № Ц-05.90 (Э) от 06.12.90 г.

На одной из АЭС при к.з. в кабеле 6 кВ, питающем потребителей СН от секции СН 6 кВ блока № 1 в процессе отключения к.з. максимальной токовой защитой (время срабатывания 0.65с) произошло возгорание лежащих рядом кабелей, питающих потребителей от секции СН 6 кВ блока № 2. Выключатель одного из этих кабелей не справился с отключением к.з., что привело к возникновению к.з. в КРУ СН 6 кВ блока № 2 с обесточением шинки управления и защиты секций СН 6 кВ блока № 2.

В результате отказали максимальные токовые защиты (с пуском по напряжению 6 кВ) на низшей и высшей сторонах рабочего трансформатора СН 20/6 кВ, включенного на ошиновку 20 кВ генератора блока № 2. Причины: Прокладка кабелей 6 кВ и выполнение защит СН были осуществлены с отклонениями от проекта и от требований Противоаварийных циркуляров Минэнерго №№ Ц-02-84 (Э), Ц-11-84 (Э) и Циркуляра ПО "Атомтехэнерго" № Ц-02.90 (Э) - см. аннотацию по п.3 в сборнике аннотаций № 13. Предложены организационно-технические мероприятия для устранения выявленных недостатков на всех АЭС.

2. "О сигнализации срабатывания устройств минимального напряжения МТЗ 6 кВ вводов рабочего и резервного питания СН эл. станций" - Информационное письмо Смоленскэнерго № 1/91 РЗ от 11.01.91 г.

На электростанции имели место два случая обесточения секции СН 6 кВ из-за излишнего действия МТЗ с вольтметровой блокировкой ввода рабочего или резервного питания СП в процессе пуска электродвигателя питательного насоса. Причина - предварительное срабатывание вольтметровой блокировки из-за повреждения предохранителя 6 кВ ТН (сигнализация не была предусмотрена проектом) или из-за повреждения внутри одного из двух реле РНФ-1М (сигнализация предусмотрена от второго, исправного реле РНФ-1М). Для предотвращения подобных случаев, которые приводят к останову котлоагрегата, а в некоторых случаях и блока, предлагается выполнить соответствующим образом сигнализацию срабатывания вольтметровой блокировки и внести необходимые дополнения в инструкции по эксплуатации.

3. "О снижении вероятности отключения оборудования на ПС и эл. ст. с аккумуляторными батареями при двойных замыканиях на землю в сети постоянного тока, а также особенностях схемы соединения реле ДЗТ-21" - Информационное письмо Смоленскэнерго № 2/91РЗ от 11.01.91 г.

На одной из ТЭЦ в момент включения резервного трансформатора (соленоид включения выключателя подключался при этом как со стороны "плюса", так и со стороны "минуса") ложно сработала дифзащита блока генератор-трансформатор с реле ДЗТ-21 и отключила этот блок из-за двух "земель" в цепях оперативного постоянного тока. Одна "земля" была на нулевой шинке внутри реле ДЗТ-21, а другая - на соленоиде включения выключателя резервного трансформатора (соленоид нормально не находится под напряжением постоянного тока). Оба места нарушения изоляции практически не могут иметь автоматического контроля.

В процессе послеаварийной проверки ДЗТ-21 было замечено, что при подаче "плюса" и "минуса" на модуль питания ДЗТ-21 и кратковременном снятии "минуса" на разъеме Ш1 (ненадежные контакты на разъеме) срабатывает выходное реле РП2 защиты.

Предлагаются мероприятия для снижения вероятности ложных срабатываний ДЗТ-21 при нарушении изоляции постоянного тока, а также при кратковременном нарушении подачи "минуса" на защиту (сразу после подачи питания постоянным током).

4. Информационное письмо Смоленскэнерго № 4/91-РЗ от 25.09.91 г.

В письме рассмотрены случаи излишнего действия (5 случаев) и ложного действия (1 случай) защит линий и АТ. Причинами этих случаев являются:

- "залипание" реле-повторителей нуль-индикаторов в дистанционной защите панели ЭПЗ 1636-67/2 (излишнее действие);
- вялый возврат реле-повторителя магнитоэлектрического реле (МЭРА) из-за неудовлетворительного состояния подвижной системы этого промреле в дистанционной защите ПЗ-5/2 (излишнее действие);
- вялая работа МЭРА из-за нарушения цепи напряжения в дистанционной защите ПЗ-5/2 (излишнее действие);
- разрушение латунной перемычки на клеммнике токовых цепей токовой защиты нулевой последовательности линии (ложное действие);
- ослабление винтового соединения в токовых цепях дифзащиты АТ с частичным возгоранием цепей (излишние действия).

Предлагается ряд мероприятий для исключения повторения подобных случаев.

5. "Схема блокировки передатчика АНКА" - Письмо Самаразэнерго № 207/2535 от 24.07.92 г.

В службе РЗА Самаразэнерго разработано устройство блокировки передатчика АНКА-14, разрешающее посылку команд только при срабатывании пусковых реле передатчика и предотвращающее посылку ложных команд, сформированных по причине любой внутренней неисправности передатчика. При этом обеспечивается внешняя сигнализация при формировании ложной команды передатчика вне зависимости от работы сигнализации неисправностей аппаратуры АНКА. К письму приложена принципиальная электрическая схема блокировки.

Устройство состоит из 2-х транзисторов, 1-го оптрона, 12-ти диодов, 7-ми микросхем, 2-х реле, 1-го конденсатора, 9-ти резисторов и конструктивно представляет собой отдельную печатную плату, которая вставляется в корпус передатчика. Подключение схемы блокировки практически не требует перемонтажа цепей передатчика и может быть выполнено за 3-4 часа.

6. "Предложения по повышению надежности работы реле времени типа РВ-01 (постоянного тока)" - Письмо НТЦ "Центратомтехэнерго" № 30-6/10-750 от 15.09.92 г.

На ряде АЭС выявлены неоднократные случаи работы реле времени постоянного тока типа РВ-01 без выдержки времени. Испытания нескольких модификаций реле показали, что реле работает без выдержки времени, если перед подачей на его вход напряжения на этом входе имеется переменная или постоянная помеха, напряжение которой превышает: 8-10 В при уставках реле в начале шкалы; и несколько большую величину при уставках в середине и конце шкалы. Этот принципиальный дефект подтвержден заводом-изготовителем АО "ЧЭАЗ".

Для устранения дефекта предлагаются конкретные мероприятия, в том числе шунтирование входа реле резистором.

По информации АО "ЧЭАЗ" завод в 1991 г. начал выпуск модернизированного реле РВ-01, не имеющего указанного дефекта.

7. "Об использовании реле времени типа ВС-10 в схемах РЗА" - Информационное письмо Иркутскэнерго № 20-102/92 от 21.09.92 г.

На одной из подстанции 500 кВ имел место случай работы защиты от потери охлаждения АТ 500 кВ на отключение без выдержки времени из-за оставшегося в замкнутом состоянии контакта реле времени ВС-10 после предыдущего его пуска, вследствие недостаточного момента возвратной пружины на барабане реле времени (при уставке, близкой к гарантируемой заводом минимальной уставке).

Прилагаются мероприятия, связанные с выбором конкретной уставки в зависимости от модификации реле времени.

8. "О неправильном действии дифференциальной защиты шин с торможением Балаковской АЭС" - Информационное письмо СРЗА ОДУ Средней Волги от 15.12.92 г.

На Балаковской АЭС излишне при близком внешнем к.з. сработала дифзащита шин 220 кВ типа ДЗШТ. Комиссия, проводившая послеаварийную проверку, пришла к выводу, что вероятной причиной является недостаточная ее отстройка от тока небаланса, хотя коэффициент торможения защиты, равный 0,08, выбран в полном соответствии с положениями "Инструкции по проверке, наладке и эксплуатации дифференциальной защиты шин с торможением типа ДЗШТ" (СПО ОРГРЭС, 1977). Рекомендуются при выборе уставок принимать коэффициент торможения не ниже 0,4 с последующей проверкой чувствительности защиты в соответствии с инструкцией.

9. "О дефекте блока реле сопротивления БРЭ 2801" - Указание Мосэнерго № 30-21/89 от 28.12.92.

Как показал опыт эксплуатации, реле БРЭ 2801 могут ложно срабатывать при снижении напряжения постоянного тока ниже 0,8 Уном, что может приводить к ложной работе защиты, если она не имеет токового пуска (токовой блокировки). Для устранения указанного дефекта предлагается в

блоке выходных реле типа Р1110 дополнительно установить стабилитроны Д 814А. Приведен фрагмент измененной схемы блока выходных реле (с дополнительными стабилитронами). См. на эту же тему аннотацию по п.6 в сборнике № 13.

В настоящий сборник включены аннотации полученных до июня 1993 г. информационных, циркулярных писем и указаний ОДУ и энергосистем без анализа и оценки этих материалов.

1. "О защитах трансформаторов" - Письмо Курскэнерго № 207-8/1501 от 30.07.91 г.

На линии 110 кВ, питающей туликовскую подстанцию с трансформатором, имеющим заземленную нейтраль, рекомендуется устанавливать дополнительную токовую защиту нулевой последовательности со стороны туликовской подстанции для предотвращения повреждения трансформатора в условиях обрыва с к.з. (обрыв - в сторону питающей сети). Приведены соображения по уставкам дополнительной защиты. На эту же тему см. аннотацию по п. 2 в сборнике аннотаций № 8.

2. "О блокировке АЧР" - письмо Курскэнерго № 207-8/1912 от 10.10.91 г.

Предлагается устройство блокировки, предотвращающее неправильное действие АЧР от остаточного напряжения, создаваемого двигателями, питающимися от шин подстанции, при их выбеге в цикле АВР или АПВ одиночной питающей линии. Принцип действия устройства основан на сравнении направления токов двух групп двигателей с разными механическими постоянными (примерно одинаковыми механическими постоянными двигателей в пределах каждой группы). В нормальном нагрузочном режиме все двигатели потребляют электроэнергию. В режиме цикла АВР (АПВ) одна из двух групп двигателей переходит в генераторный режим, а другая группа при этом работает в режиме потребления электроэнергии (как и при питании двигателей от сети). Приведена принципиальная схема устройства блокировки.

3. "О блокировке АВР СН" - Письмо Курскэнерго № 207-8/2003 от 25.10.91 г.

Отмечается как недостаток некоторых устройств АВР СН электростанций отсутствие специальной блокировки АВР при к.з. на отключаемой защите секции СН с электродвигателями, что приводит к повторному включению на короткое замыкание. В то же время имеются в эксплуатации и другие схемы АВР, где есть блокировка действия при к.з. на секции, но нет возможности использования резервного источника питания секции СН в случаях неустойчивых (как правило дуговых) к.з. на секции. В связи с этим предложены два варианта выполнения АВР:

- Основной, при котором, если на секции с двигателями СН было к.з., то срабатывает блокировка мгновенного АВР, отключаются все двигатели секции, затем спустя время, необходимое для деионизации места к.з., включается один из выбегающих двигателей и контролируется напряжение на секции от этого двигателя; если напряжение есть, то снимается блокировка АВР, подается питание секции от резервного источника и включаются остальные двигатели секции.
- Упрощенный, при котором, если на секции СН было к.з., то производится не опробование секции напряжением, а без отключения двигателей одновременно специальным выключателем подключается к шинам секции трехфазная закоротка. Если к.з. было дуговое, то закоротка обеспечивает погасание дуги и затем производится включение питания от резервного источника.

Приведены принципиальные схемы АВР для основного и упрощенного вариантов.

4. "Об использовании панели ПДЭ 2001 для компенсации функций панели ПДЭ 2002 при ее ремонте" - Информационное письмо службы РЗА ОДУ Урала № 1 от 10.02.92 г.

Отмечается, что при выводе из работы на одной из сторон линии по любой причине панели защиты ПДЭ 2002, на этой стороне линия остается без резервных защит от к.з. на землю.

Предлагается на панели защиты ПДЭ 2001 линии дополнительно установить электромеханическое реле направления мощности нулевой последовательности и использовать его контакт в схеме ПДЭ 2001 так, чтобы при возникновении на линии к.з. на землю и пуске защиты ПДЭ 2002 на противоположном конце этой линии обеспечить отключение с телеускорением на обеих сторонах линии.

К письму приложена схема включения обмоток и контакта дополнительного реле направления мощности. Приведены рекомендации по регулировке этого реле, отмечены некоторые недостатки предложенной схемы.

5. "О выполнении контроля неисправности полупроводниковых нуль-индикаторов в защитах типа ПЭ-2105 (ПЗ-5) - Информационное письмо СРЗА Киевэнерго №1/92 от 30.04.92 г.

Предлагаются приложенные к письму схемы изменений оперативных цепей защит типа ПЭ-2105 (ПЗ-5), позволяющие обеспечить сигнализацию сработавшего положения контактов выходных реле нуль-индикаторов при отсутствии к.з. (в трех вариантах - в зависимости от того, какими устройствами блокировки подается "плюс" на схему оперативных цепей защиты). Приведены типы дополнительно устанавливаемых реле, диодов и резисторов.

6. "О повышении надежности работы блоков питания БП-180 панелей ПДЭ 2001б 2006" - Циркулярное письмо СРЗА Донбассэнерго № ЭД-314-20/92 от ноября 1992 г.

В энергосистеме имели место случаи срыва инвертирования блоков питания БП-180 панелей защиты серии ПДЭ 2000 из-за плохого охлаждения силовых тиристоров Т-50, особенно в жаркое время. Предлагается на всех панелях ПДЭ 2001б 2006 для ликвидации срывов инвертирования установить на тиристорах алюминиевые радиаторы. Приведены размеры радиаторов и особенности их выполнения.

7. "О повышении надежности работы II ступени ДЗ ЭПЗ-1636 ВЛ 110 кВ" - Информационное письмо СРЗА Киевэнерго № 3/92 от 14.12.92 г.

В Киевской энергосистеме II-е ступени дистанционных защит панелей ЭПЗ-1636 на линиях 110 кВ действуют с выдержками времени (на контактах выходных реле) 0,4 с при действии через блокировку при качаниях (с БК) и 2,0 с при действии помимо блокировки при качаниях (без БК). При этом в цепях действия с БК на контакте реле времени (с пределом уставок 3,5 с) получается выдержка времени ~ 0,1 с и недопустимо малый межконтактный зазор.

Предлагается на защитах ЭПЗ-1636 всех ВЛ 110 кВ:

- для повышения надежности защиты в реле времени II ступени ДЗ заменить часовой механизм на механизм с меньшим пределом уставок и соответственно понизить выдержку времени действия II ступени без БК;
- для сохранения минимальной ступени селективности между 1-ой ступенью ДЗ и ступенью защиты прилегающей "сзади" линии изменить практику использования выходных реле ДЗ.

8. "О схемах управления шиносоединительными выключателями" - Указание Мосэнерго № 30-21/8 от 22.02.93 г.

На одной из подстанций при подаче напряжения на обесточенную систему шин 110 кВ включением элегазового шиносоединительного выключателя 110 кВ (ШСЭВ) произошло многократное включение этого выключателя на короткое замыкание. Включение производилось через специальное реле, установленное на панели ДЗШ, которое своими контактами одновременно с включением ШСЭВ производило ввод замедления действия ДЗШ на отключение всех выключателей, кроме ШСЭВ. Причина многократного включения - дефект проектной схемы, при котором действие на включение ШСЭВ производилось помимо размыкающего контакта РБМ (блокировки от многократного включения).

Предлагается проанализировать схемы управления шиносоединительными, обходными выключателями, а также другим выключателем, если его включение происходит от схемы ДЗШ, и в необходимых случаях произвести изменения схемы управления в соответствии с приложенной к указанию схемой. Предлагаются также некоторые другие мероприятия.

9. "О согласовании изменений в схеме АПН" - Письмо ГПЭО "Укранерго" № 207/24-279 от 23.02.93 г.

Отмечается, что в выпускаемых АО ЧЭАЗ шкафах автоматики от повышения напряжения (АПН) типа ШП 2704 не предусмотрены цепи пуска в.ч. команд для включения реактора (реакторов) на противоположном конце линии одновременно с включением реактора (реакторов) на данном включенном конце линии.

Предлагаются конкретные изменения схемы АПН для устранения этого недостатка.

10. "О контроле наличия напряжения резервного источника питания шкафа обдувки АТ" - Указание Тулэнерго № 44 от 24.03.93 г.

В соответствии с проектными решениями питание цепей отсечного клапана автотрансформатора осуществляется от цепей резервного источника питания шкафа обдувки АТ, после автомата резервного питания, не имеющего контроля наличия напряжения. Незамеченное исчезновение напряжения резервного источника питания приводит к отказу в работе отсечного клапана АТ, а в отдельных случаях и к полной потере питания охлаждения.

Предлагается обеспечить сигнализацию исчезновения напряжения резервного источника питания в соответствии с приложенной к указанию схемой (с установкой одного дополнительного реле напряжения).

В настоящий сборник включены аннотации полученных до сентября 1993 г. информационных писем и указаний ОДУ и энергосистем, а также циркуляра ПО "Атомтехэнерго" и решения концерна "Росэнергоатом" без анализа и оценки всех этих материалов"

1. "О схеме УРОЗ ПС 110 кВ" - письмо Курскэнерго № 207-8/2660 от 16.10.89 г.

Предлагается на трансформаторных ПС 110 кВ, где в случаях отказа защит трансформатора не обеспечивается полноценное дальнейшее резервирование защитами питающих ВЛ 110 кВ, использование отдельного независимого устройства резервирования защит (УРОЗ) на переменном оперативном токе с реле РТ-40/р (с внутренней переделкой), реле времени переменного тока и батарей конденсаторов.

Приложена принципиальная схема УРОЗ. См. также в настоящем сборнике аннотации по п.п.3 и 12.

2. "О контроле аккумуляторных батарей" - Письмо Курскэнерго № 207-8/1009 от 10.06.92 г.

Предлагается устройство, фиксирующее с помощью стрелочного прибора появление неисправности как аккумуляторной батареи, так и устройства ВАЗП по уровню гармоник в напряжении постоянного оперативного тока (для подстанций с устройствами ВАЗП). При неисправности аккумуляторной батареи кроме того подается сигнал неисправности.

К письму приложена принципиальная схема устройства с типами и параметрами элементов схемы.

3. "О реагирующем органе УРОЗ ПС 110 кВ" - Письмо Курскэнерго № 207-8/1010 от 10.06.92 г.

При внедрении схемы УРОЗ ПС 110 кВ (см. аннотацию по п.1 в данном сборнике) выяснилось, что в некоторых случаях невозможно настроить требуемую уставку по току (РТ-40/р) из-за насыщения трансформатора в реле. Поэтому предложено пусковой орган УРОЗ по току выполнить в виде обычного реле РТ-40. Приведены рекомендации по схеме включения этого реле.

4. "О выполнении мероприятий, исключающих самопроизвольное включение генератора в сеть" - Противоаварийный циркуляр ПО "Атомтехэнерго" № Ц-02/92 от июля 1992 г.

На одной из АЭС из-за снижения сопротивления изоляции между жилами контрольного кабеля неоднократно происходило самопроизвольное включение выключателя 330 кВ с подачей напряжения на генератор, находящийся на выбеге со снятым возбуждением. При этом произошла разгерметизация генератора с разрушением проходных изоляторов, с возникновением трехфазного к.з. на выводах и пожара.

Для предотвращения несанкционированного включения выключателей предлагается на всех АЭС:

- разнести по разным кабелям цепи. переключение между которыми может привести к несанкционированному включению выключателя;
- выполнить дополнительный разрыв цепей включения выключателей со стороны "минуса";
- исключить из схем управления все цепи включения методом самосинхронизации;
- выполнить дополнительное устройство ликвидации любых самопроизвольных несанкционированных включений генераторов;
- выполнить дистанционное отключение и сигнализацию положения разъединителя в цепи генератора или блока генератор-трансформатор;
- выполнить защиту от асинхронного режима генераторов.

Кроме того, на энергоблоках с реакторами РБМК предлагается исключить цепи дистанционного управления с ЦЩУ выключателями в цепи генераторного напряжения. К циркуляру приложены измененные принципиальные схемы цепей синхронизации выключателей генератора (блока) и схемы устройств ликвидации несанкционированного включения выключателя генератора (блока) с перечнями дополнительно устанавливаемой аппаратуры. Циркуляр № Ц-02/92 должен выполняться с учетом Решения концерна "Росэнергоатом" № Р-01/93 (см. аннотацию по п.9 в настоящем сборнике).

5. "О совершенствовании РЗ" - Письмо Курскэнерго № 207-8/1341 от 10.08.92 г.

Предлагаются два устройства: устройство для ускорения токовых защит секционированных шин 6-10 кВ и устройство чувствительной направленной поперечной защиты двух параллельных линий любого напряжения.

Первое устройство (для ускорения токовых запит) позволяет обеспечить быстродействующую и избирательную защиту на источниках питания и на секционном выключателе 6-10 кВ. При к.з. на одной из секций сначала обеспечивается ускорение и действие защиты на секционном выключателе (на отключение это выключателя) и затем (каскадом) ускорение и действие защиты на трансформаторе, питающем поврежденную секцию.

Второе устройство (поперечная защита двух параллельных линий) является защитой повышенной чувствительности, использующей фазоповторную схему (орган направления мощности), устройство для получения разности токов двух линий и поляризованное реле. При близком трехфазном к.з. правильный выбор отключаемой линии обеспечивается тем, что в качестве опорного напряжения в органе направления мощности вместо напряжения от ТН используется напряжение от специального трансформатора, на вход которого подается разность токов двух линий.

6. "О схеме управления выключателями ВМТ-110, 220 кВ" - Указание Тулэнерго №202 от 30.11.92 г.

В процессе эксплуатации приводов типа ППрК малообъемных выключателей ВМТ выявился недостаток схемы управления, связанный с тем, что цепь катушки электромагнита включения выключателя замыкается без контроля заведенного положения включающих пружин привода. Если включающие пружины недовзвелись из-за отсутствия напряжения в приводе или из-за неисправности двигателя, заводящего пружины, то любая команда на включение выключателя приводит к повреждению катушки электромагнита включения, а выключатель остается отключенным.

Предлагается изменить цепи управления этих выключателей в соответствии с прилагаемой схемой и внести дополнение в инструкции.

7. "О работе резервных защит линий в неполнофазных режимах" - Указание Мосэнерго № 30-21/32 от 14.04.93 г. Рассмотрены два случая неполнофазных режимов на линиях 110 кВ, приведшие к неправильным действиям защит линий:

1. На одной из ПС при возникновении неполнофазного режима по одной из отходящих ВЛ 110 кВ запустились (по току обратной последовательности) блокировки при качаниях защит ЭПЗ-1636 на всех ВЛ, прилегающих к этой ПС. Так как сигнализация о запущенных блокировках при качаниях была выполнена через сигнальное реле, на которое воздействует и блокировка при неисправности цепей напряжения этой же защиты, дежурный принял решение отключить и включить автомат в цепях ТН. При отключении автомата сработали запущенные защиты всех линий и "погасили" подстанцию.
2. При возникновении неполнофазного режима на одной из двух параллельных ВЛ 110 кВ обе эти ВЛ отключились от IV-ых направленных ступеней ТЗНП с органами направления мощности (РНМо), использующими размыкающий (нормально замкнутый) контакт в схеме защиты. На линии, работающей тремя фазами, ТЗНП сработала излишне и отключением двух параллельных линий был создан серьезный дефицит в одной из частей энергосистемы. Как показали дополнительные расчеты, согласование по чувствительности РНМо и реле РТО IV ступени ТЗНП, обеспеченное в режимах удаленных к.з., не обеспечивается в условиях неполнофазного режима на параллельной линии (напряжение на реле РНМо значительно меньше в неполнофазном режиме, чем в режиме к.з. при одном и том же токе).

Предложен ряд мероприятий, в том числе изменение схемы цепей сигнализации ЭПЗ-1636 в соответствии с приложенной схемой (без установки дополнительной аппаратуры).

8. "О дефектах схемы УРОВ типа ПДЗ-2005" - Информационное письмо СРЗА ГПЗО "Укрэнерго" № 1/93 от 26.04.93 г.

При однофазном к.з. и отключении поврежденной фазы линии 750 кВ, отходящей от шин АЭС, в момент возврата защит линии и реле пуска УРОВ поврежденной фазы появилась помеха в цепях пуска УРОВ "здоровых" фаз или трехфазного входа и, за счет отсутствия задержки на

срабатывание, заложенной в модуле логики ПДЭ-2005, и "подхвата" пуска УРОВ, произошло срабатывание УРОВ на отключение блока 1000 МВт АЭС с контролем наличия тока в "здоровых" фазах.

Помеха вызвала пуск УРОВ (низкая помехозащищенность) из-за ошибки в заводском монтаже модуля логики панели ПДЭ-2005, показанной на приложенной схеме, (позднее ошибка была обнаружена и на других таких же панелях выпуска 1984-1988 гг.). Срабатывание УРОВ произошло вследствие того, что задержка на срабатывание модуля логики была исключена из-за замедления на возврат элемента 1ВВ схемы УРОВ, что происходит только после первого пуска УРОВ (при действии защиты на отключение поврежденной фазы).

Предложены конкретные мероприятия для устранения выявленных ошибки и дефекта (без установки дополнительных элементов схемы).

9. "О дефекте схемы защиты автотрансформатора 750/330/15,75 кВ" - Информационное письмо СРЗА ГПЗО "Укрэнерго" № 2/93 от 07.05.93 г.

На одной из подстанций 750 кВ в режиме отключенного разъединителями АТ 750/330 кВ с замыканием "полей" полуторных схем соединений выключателями 750 кВ и 330 кВ при к.з. в зоне ДЗО 330 кВ этого АТ произошло отключение не только выключателей 330 кВ, но и выключателей 750 кВ АТ. Причина - не были выведены воздействия ДЗО 330 кВ на отключение ВВ 750 кВ путем снятия соответствующих перемычек в цепях контактов выходных реле. Проектные схемы ДЗО не имели коммутационных устройств для оперативного вывода действия на отключение ВВ только с одной стороны АТ.

Предлагаются мероприятия для предотвращения подобных излишних отключений, в том числе установка дополнительных испытательных блоков в соответствии с приложенной схемой.

10. "О внесении изменений и дополнений в противоаварийный циркуляр № Ц-02/92" - Решение концерна "Росэнергоатом" № Р-01/93 от 17.05.93 г.

Решено на основе замечаний и предложений АЭС и Атоманергопроекта внести изменения в приложения 2 и 3 циркуляра № Ц-02/92 (см. аннотацию по п.4 в настоящем сборнике). К решению приложены все 4 схемы из циркуляра с показанными на них изменениями.

11. "О предотвращении излишних срабатывания защит ДФЗ, укомплектованных приемопередатчиками АВЗК-80" - Указание АО "Мосэнерго" № 30-21/48 от 15.06.93г.

В Московской энергосистеме отмечен ряд случаев излишних срабатывания при внешних к.з. защит ДФЗ, укомплектованных приемопередатчиками АВЗК-80. Послеаварийная проверка при полной исправности защиты выявила влияние коммутаций электромеханических реле защиты ДФЗ на работу передатчика АВЗК-80, проявляющееся в виде провалов в ч. сигнала на линейном выходе приемопередатчика, появлении импульсов тока приема в органе сравнения фаз и приводящее к излишнему срабатыванию защиты при внешнем к.з.

С целью устранения указанного влияния предлагается на защитах линий типов ДФЗ-2, ДФЗ 201 и ДФЗ 504, укомплектованных приемопередатчиками АВЗК-80:

- установить диоды и резисторы параллельно обмоткам двух реле постоянного тока (по приложенной схеме);
- установить конденсаторы на зажимах АВЗК-80 (по приложенной схеме);
- проверить и при необходимости отрегулировать выходное напряжение узла ГВЧ приемопередатчика.

Приведены типы и параметры дополнительно устанавливаемых элементов.

12. "Об использовании УРОЗ" - Письмо Курскэнерго № 207-8/1020 от 21.06.93 г.

Приведены описание структурной схемы УРОЗ, более совершенной, чем схема в письме № 207-8/2660 от 16.10.89 г. (см. аннотацию по п.1 в настоящем сборнике), и описание действия устройства.

В настоящий сборник включены аннотации полученных до декабря 1993 г. информационных писем и указаний энергосистем без анализа и оценки всех этих материалов.

1. "О схеме РЗА тупиковых ВЛ 110 кВ" - Письмо Курскэнерго № 207 - 8/2291 от 25.08.89 г.

Для обеспечения дальнего резервирования при трехфазных к.з. предлагается дополнить защиту ВЛ 110 кВ для тупикового режима работы чувствительным термически устойчивым токовым реле (с чувствительной и грубой уставками), реле времени и органом направления (для более четкого отличия режима к.з. от режима перегрузки). Нормально включена чувствительная уставка. При срабатывании реле с чувствительной уставкой производится автоматическое переключение реле на грубую уставку, с которой защита действует на отключение. С чувствительной уставкой защита дает сигнал перегрузки. Приведена схема защиты, типы и параметры некоторых ее элементов, часть требований по выбору уставок. См. также аннотацию по п.3 в настоящем сборнике.

2. "О защите ЛЭП от перегрузки" - Письмо Курскэнерго № 207-8/1552 от 14.09.92 г.

Предложен вариант выполнения защиты от перегрузки, которая была рассмотрена в письме Курскэнерго № 207-8/3228 от 01.11.90 г. См. аннотацию по п.10 в сборнике аннотаций № 6). В данном варианте в качестве термозависимого элемента реле перегрузки используется транзистор. Приведены схема, описание конструкции и параметры настройки реле перегрузки.

3. "О дальнем резервировании" - Письмо Курскэнерго № 207-8/1635 от 01.10.92г.

1. Приведено описание схемы токовой направленной защиты линий, работающих в тупиковом режиме (см. аннотацию по п.1 в настоящем сборнике), и описание того, как эта схема работает в разных режимах.
2. Приведена также схема устройства для резервной защиты линии с отпаечными трансформаторами, которая состоит из фильтровой защиты тока обратной последовательности, реле приращения и спада тока прямой последовательности (действие при трехфазных к.з.), реле направления мощности прямой последовательности и реле изменения направления тока в линии. Показано, как схема работает при разных видах к.з. и их сочетаниях.

4. "О надежности оперативных цепей постоянного тока" - Письмо Курскэнерго № 207-8/2124 от 16.11.92 г.

1. Предлагается вариант упрощенного устройства контроля изоляции цепей газовой защиты, разработанного в СРЗиА Курскэнерго (приведена схема устройства контроля с типами и параметрами элементов схемы).
2. Сообщаются рекомендации Сибтехэнерго о применении, в отличие от указаний Циркуляра Ц-03-91 (Э), для цепей питания защиты:
 - электролитических конденсаторов (при определенных условиях);
 - диодов класса 9.
3. Предлагаются следующие мероприятия для защиты от помех:
 - цепей фиксирующих приборов типа ФПМ-01 путем включения дополнительных конденсаторов в цепи питания этих приборов, выпущенных заводом до III квартала 1991 г.;
 - тиристоров в приводах выключателей ВВТЭ-10 и ВБЧС-10 путем включения дополнительного конденсатора.

Приведены схемы с параметрами дополнительно устанавливаемых элементов для защиты от помех.

5. О диффазных защитах с в.ч. постами АВЗК-80" - Указание Рязаньэнерго № 4 от 20.01.93 г.

В процессе эксплуатации на линиях 110-220 кВ защит ДФЗ с приемопередатчиками АВЗК-80, у которых в Рязанской энергосистеме питание автоконтроля АК-80 производилось от ТН шин, связанных с защищаемой линией, выявились возможности:

- отказа защиты ДФЗ в момент включения линии от АПВ на короткое замыкание;
- вывода из действия защиты ДФЗ при отключении внешнего близкого к.з.

Причиной в обоих случаях является вывод из действия защиты устройством АК-80 при глубокой посадке напряжения в условиях к.з. Такое действие АК-80 усугубляется тем, что из-за особенностей переходных процессов в АК-80 при отключении к.з. не успевает срабатывать указательное реле "Вывод защиты устройством АК-80".

Предлагается для уменьшения влияния снижения напряжения при к.з. на работу устройств АК-80 перевести питание последних с ТН на трансформаторы собственных нужд, кроме того, предлагается произвести конкретные изменения в цепи тока приема (орган сравнения фаз токов) и во внешних цепях АК-80 для устранения отказов ДФЗ и обеспечения надежной сигнализации при выводе защиты устройством АК-80.

6. "О предотвращении повреждения трансформаторов при к.з. с обрывом в питающей сети" - Циркулярное письмо Донбассэнерго № ЭД-324-20/93 от 26.05.93 г.

Рассмотрен имевший место на ВЛ 110 кВ случай обрыва фазы с односторонним однофазным к.з. Конец линии, связанный с обрывом, отключался с успешным АПВ. Другой конец линии, где ПС выполнена по схеме "мостика" с одним выключателем 110 кВ и двумя трансформаторами, отключился с неуспешным АПВ. В результате на ПС по схеме "мостика" один из трансформаторов (с заземленной нейтралью) оказался одной фазой связанным с к.з. на линии, а другими фазами - по проводам этой же линии с питающей сетью. В этом режиме ток в обмотках трансформатора составлял 5,5 IНОМ, а в заземленной нейтрали порядка 7,5 IНОМ. Защиты линии (на питающем конце) и защиты трансформатора были в этом режиме нечувствительны к к.з.

Для предотвращения повреждения трансформаторов рекомендуется одно из двух мероприятий:

- Монтаж на питающей ПС дополнительной чувствительной ступени ненаправленной ТЗНП;
- Монтаж аналогичной ступени защиты, включенной на трансформаторы тока в цепи трансформатора или на трансформатор тока в нейтрали трансформатора транзитной, отпаечной или тупиковой ПС, с действием на включение короткозамыкателя и (с большей выдержкой времени) на отключение отделителя.

Приводятся уставки указанных защит. На эту же тему см. аннотации в сборниках аннотаций № 8 (п.2) и № 15 (п.1).

7. "Об отказе защиты шин с разными коэффициентами трансформации трансформаторов тока" - Информационное письмо службы релейной защиты ПЭО "Дальние электропередачи" № 10-22 от 31.05.93 г.

На одной из подстанций при выводе в резерв линии 500 кВ возник неполнофазный нагрузочный режим, и из-за появления тока в общем нулевом проводе токовых цепей сработало устройство контроля исправности цепей ДЗШ 500 кВ, которое вывело ДЗШ из действия. Несмотря на сигнал неисправности ДЗШ, на ПС проводились операции с шинным разъединителем 500 кВ, во время которых на этом разъединителе возникло трехфазное к.з., ликвидированное действием дистанционных защит линий и автотрансформаторов. В результате - полное погашение ОРУ 500 кВ подстанции.

Появление тока в нулевом проводе ДЗШ в неполнофазном режиме было вызвано использованием в схеме ДЗШ ТТ с разными коэффициентами трансформации (Ктт).

Для исключения подобных случаев отказа ДЗШ и ДЗОШ 110-750 кВ (на электромеханических реле) предлагается либо использовать в этих защитах ТТ с одинаковыми Ктт, либо выполнить включение разного числа витков токового реле контроля в нулевые провода цепей защиты от ТТ с разными Ктт, либо осуществить выравнивание токов в нулевых проводах с помощью промежуточного ТТ (только для ДЗШ).

Приведены особенности и недостатки некоторых из вариантов мероприятий, а также схемы ДЗШ (ДЗОШ) с изменениями.

8. "О недостатках схемы УРОВ 110 кВ" - Информационное письмо ЦСРЗА Дальэнерго № 207-93-3 от 17.06.93 г.

На одной из электростанций при к.з. между выключателем и трансформатором тока в зоне ДЗШ 110 кВ произошло из-за дефекта схемы излишнее действие УРОВ 110 кВ на отключение другой (неповрежденной) системы шин 110 кв. Схема УРОВ соответствовала рис. 5 "Руководящих указаний по релейной защите. Выпуск 5. Устройства резервирования при отказе выключателей 35-500 кВ", изд. "Энергия", 1966 г.

Предлагается для устранения дефекта изменить схему УРОВ с установкой двух дополнительных диодов. Приведен фрагмент схемы УРОВ с указанными изменениями.

9. "Об излишней работе ПА на ПС Балашовская" - Информационное письмо службы релейной защиты ПЭО "Дальние электропередачи" № 10-22 от 22.06.93г.

При выводе в резерв линии 500 кВ при отключении выключателей на ПС Балашовская возник неполнофазный режим, который вызвал вывод из действия ДЗШ 500 кВ (см. аннотацию по п.7 в данном сборнике). При возникшем после этого к.з. на шинном разъединителе отключились все линии и АТ 500 кВ данной ПС. При этом излишне сработала на отключение части нагрузки Волгоградэнерго (САОН) автоматика разгрузки, действующая при отключении двух параллельных Балашовских линий 500 кВ с перетоком активной мощности по этим линиям в сторону Волгограда. На самом же деле при возникновении к.з. переток по Балашовским линиям был направлен в противоположную сторону.

Как оказалось, контакты устройства контроля предшествующего режима (КПР), выполненного с использованием реле типа РБМ-275 застряли в замкнутом положении, соответствующем перетоку в сторону Волгограда. Большую часть года переток по Балашовским линиям - именно в сторону Волгограда. На неподвижном контакте реле РБМ-275 обнаружена выбоина, а на подвижном контакте - нарост.

Для предотвращения подобных случаев излишнего действия ПА предлагается заменить панели КПР с электромеханическими реле на панели (шкафы) КПР, выполненные на интегральных микросхемах, а до этой замены проводить учащенные проверки автоматики, а также другие организационно-технические мероприятия.

В настоящий сборник включены аннотации полученных до апреля 1994 г. информационных писем энергосистем, а также материалов Белорусского предприятия "Белэлектромонтажналадка" и Запорожского предприятия "ФАЗА" без анализа и оценки всех этих информационных материалов.

1. "Вольтамперфазометр ВАФ-М (ВАФ-1М)" - Техническое описание и инструкция по эксплуатации, выпущенное предприятием "Белэлектромонтажналадка" (декабрь 1992).

Вольтамперфазометр ВАФ-М (ВАФ-Ш) предназначен для измерения величины переменного синусоидального тока и напряжения частотой 50/60 Гц, а также для определения угла сдвига фаз между током и напряжением, между двумя напряжениями, либо двумя токами (последнее при помощи двух токоизмерительных клещей). Отображение любых измерительных величин производится в цифровой форме. Для снятия векторных диаграмм опорное напряжение (ток) - однофазное (однофазный). Питание схемы прибора осуществляется от гальванического элемента 3336 (4.5В) или от сети переменного тока 220 В через отдельный блок питания. Масса прибора (с элементом питания) - 1 кг.

Описание и инструкция размещены на 20 страницах и имеют следующие основные разделы:

- Технические данные;
- Устройство и работа прибора;
- Указания по хранению и вводу в эксплуатацию;
- Меры безопасности;
- Порядок работы;
- Методика и средства поверки.

В приложениях даны принципиальные схемы блока питания, каналов измерения, блока АЦП, блока индикации, а также перечни элементов и схемы их размещения на платах.

2. "О цепях управления выключателями" - Письмо Курскэнерго № 207-8/282 от 16.02.93г.

Для случаев, когда цепи управления воздушных выключателей выполнены так, что сечения кабелей цепей управления недостаточны для надежной работы выключателей, предлагается применение одного из двух следующих мероприятий:

1. Использование повышенного напряжения аккумуляторной батареи (дополнительных банок батареи), которое нормально компенсируется (до нормального) падением напряжения на "гасительном" резисторе. При замыкании цепи электромагнита отключения или включения выключателя срабатывает специальная схема (с тиристором), которая шунтирует "гасительный" резистор, в результате чего на схему управления выключателя подается повышенное напряжение от аккумуляторной батареи.
2. Использование предварительно заряженного дополнительного конденсатора, который при помощи специальной тиристорной схемы разряжается на электромагнит выключателя в момент замыкания цепи этого электромагнита.

Для каждого мероприятий приведена принципиальная электрическая схема. На схеме по п.2) приведены параметры дополнительно устанавливаемых элементов.

3. "Об ускорении ШДЭ-2801" - Письмо Курскэнерго № 207-8/980 от 10.06.93 г.

Показана предложенная ЧЭАЗом возможность увеличения с 0,4 с до 1,3 с времени ускорения III ступени ТНЗНП путем установки в схеме защиты дополнительного конденсатора. Приведены тип и параметры конденсатора, а также рекомендации по его монтажу.

4. "О резервировании защит трансформаторов" - Письмо Курскэнерго № 207-8/1241 от 11.08.93 г.

Рекомендуется для использования на транзитных линиях с отпаечными трансформаторами дополнительная чувствительная фильтровая защита тока обратной последовательности с выдержкой времени, резервирующая защиты отпаечных трансформаторов.

На одной (первой) питающей стороне линии указанные защита действует при появлении приращения реактивной составляющей тока повреждения при к.з. за трансформатором отпаечной ПС.

На другой стороне транзитной линии фильтровая таковая защита срабатывает при появлении "толчка" тока к.з., вызванного отключением первой стороны линии. Приведены принципиальные схемы защиты.

5. "О защите вторичных обмоток ТН автоматами" - Информационное письмо службы релейной защиты АО "Дальние электропередачи" № 10-22 от 1.11.93 г.

При включении в работу одной из ВЛ 500 кВ на обеих сторонах этой линии отключились отсечками расцепителей автоматы во вторичных цепях "звезды" линейных трансформаторов напряжения (ТН) типа НКФ. Отключение автоматов произошло из-за "броска" тока намагничивания автотрансформаторов, используемых в схеме дистанционной защиты линии для регулировки уставок. Автоматы имели номинальный ток 6,3А и уставку отсечки расцепителя - 3,5I_{НОМ}.

Как показал опыт эксплуатации, автоматы с такими уставками отсечки расцепителя отключаются иногда и при снятии напряжения с линии из-за разряда емкости линии через ТН.

Исходя из опыта эксплуатации, предлагается оптимальный вариант применения автоматов в цепях "звезды" и "разомкнутого треугольника" (с конкретными номинальными токами и уставками срабатывания отсечек расцепителей автоматов).

Предлагается также проверять расчетным путем, что обеспечивается коэффициент чувствительности не менее 1,5 при к.з. во вторичных цепях ТН.

6. "О поставке реле защиты трансформаторов" - Письмо Запорожского предприятия "ФАЗА" № 4668 от 10.11.93 г.

Сообщается, что предприятием "ФАЗА" разработано и освоено производство газовых и струйных реле типа РЗТ-25, РЗТ-50, РЗТ-80 взамен получаемых из Германии реле Бухгольца типа URВ-25/10, ВФ-50, ВФ-80 соответственно. Присоединительные фланцы реле выполнены аналогично присоединительным фланцам реле Бухгольца.

В письме приведены основные технические данные и отличительные особенности реле РЗТ, а также условия для их отгрузки предприятием.

7. "Об установке КИГЗ на АТ 500 кВ Мосэнерго" - Письмо ЦСЗ Мосэнерго № 21-07/1137 от 08.12.93 г.

Отмечается, что в Мосэнерго на всех трансформаторах и автотрансформаторах 110-220 кВ для автоматического контроля изоляции цепей газовой защиты применяется устройство КИГЗ-1, в схеме которого используется операционный усилитель и два триода. Предлагается применить КИГЗ-1 и на автотрансформаторах и трансформаторах 500 кВ. Устройство выпускается заводом ОЗАП Мосэнерго.

К письму приложена принципиальная схема устройства КИГЗ-1 и его основные технические данные.

8. "О повышении надежности функционирования УРЗА" - Письмо АО "Дальние электропередачи" № 10-11/1847 от 13.12.93 г.

В приложении к письму отмечается, что относительно часто в эксплуатации происходят случаи ложного срабатывания дистанционных защит линий типа ДЗ-503 при снятии оперативным персоналом напряжения с защиты (от ТН) без отключения защиты. Эти операции производятся в двух вариантах:

- при последовательном отключении переключателей напряжения сначала в цепях "звезды", потом в цепях "разомкнутого треугольника" (с интервалом между этими операциями меньшим времени возврата блокировки при качаниях);
- при обратной последовательности отключения переключателей напряжения (сначала в цепях "разомкнутого треугольника") с любым интервалом между операциями.

Для устранения возможностей таких ложных срабатываний предлагается изменить схему защиты по варианту, схема которого приведена в письме. - Для этого требуется смонтировать в цепях защиты один дополнительный диод.

9. "Устройство регистрации команд, принятых приемником АНКА-14М" - Техническое описание и инструкция по эксплуатации, выпущенное предприятием "Белэлектромонтажналадка" (январь 1994г.).

Устройство (регистратор) предназначено для автоматической регистрации очередности прихода и номера каждой из команд, принятых аппаратурой АНКА-14М, а также для сохранения принятой информации при пропадании оперативного тока на аппаратуре АНКА. Весь регистратор смонтирован на одной плате (блоке), которая с помощью дополнительного разъема монтируется внутри корпуса АНКА-14М.

Описание и инструкция размещены на 5-ти страницах и имеют следующие основные разделы:

- Технические данные;
- Устройство и работа регистратора;
- Подготовка к работе;
- Порядок работы;

• Техническое обслуживание.

В настоящий сборник включены аннотации полученных до декабря 1994 г. информационных писем и указаний энергосистем без анализа и оценки всех этих материалов.

1. "О блокировке ДЗШ" - Письмо Курскэнерго № 207-8/1419 от 13.09.93 г.

Для исключения ложных срабатываний дифзащиты шин 110 кВ из-за пробоя токовых цепей в момент внешнего к.з. предлагается использовать токовое реле блокировки, включенное в цепь заземления токовых цепей защиты с уставкой ее срабатывания, а размыкающие контакты - в цепи выходных реле отключения основных источников питания ПС, сохраняя прямое действие ДЗШ на отключение всех связей при возможном к.з. на шинах и пробое при этом токовых цепей защиты.

2. "Об испытательных блоках" - Письмо Курскэнерго № 207-8/1439 от 16.09.93.

Рекомендуется при плановых проверках регулировать зазор в испытательных блоках БИ-6 на максимально возможную величину для исключения пробоя изоляции БИ при внешнем к.з.

3. "О диагностировании ДЗ" - Письмо Курскэнерго № 207-8/1512 от 01.10.93 г.

Сообщается об использовании в ЭТЛ СРЗиА Курскэнерго приставного образцового реле сопротивления для диагностирования измерительных органов дистанционных защит под током нагрузки без их отключения на длительный срок и без применения специальных проверочных устройств.

Приложено описание изобретения "Способ диагностирования измерительного органа дистанционной защиты".

4. "О защите ТН типа НКФ-500" - Письмо АО "Дальние электропередачи" № 2-2/346 от 22.03.94 г.

Сообщается о разработанной в 1986 г. в ПО "Дальние электропередачи" защите трансформаторов напряжения НКФ-500 от разрушения при витковых замыканиях. Защита внедрена на двух ТН на ПС Бороино и Елецкая и за время с 1987 г. по 1994 г. не имела неправильных срабатываний.

Прилагаются:

1. Схема защиты НКФ-500
2. Технические условия на защиту ТН типа НКФ-500
3. Копии писем ЦДУ ЕЭС от 21.01.87 г. № 207/13-143 и № 207/13-144 о согласовании указанной защиты с действием на сигнал.

5. "О повышении надежности аппаратуры АНКА-14" - Информационное письмо СРЗА ОДУ Сибири № 25-94/1 от 01.03.94 г.

Сообщается о неудачном выполнении монтажа плат "УПР-1" ("УПР-2") приемников АНКА-14 (в процессе эксплуатации междудорожная изоляция печатной платы ухудшается), что стало причиной ложных срабатываний приемников АНКА и выхода из строя транзисторов выходных усилителей этих приемников.

Для предотвращения ложной работы или повреждения приемников АНКА по этой причине предлагается:

1. Выполнить монтаж цепей от контактов в выходных реле приемника АНКА до клеммника отдельным навесным жгутом, помимо печатной платы
2. До выполнения мероприятия по п. 1) проверку сопротивления изоляции аппаратуры АНКА выполнять мегаомметром на 500 В, а не на 1000 В.

6. "Об улучшении схемы автоконтроля АК-80" - Указание АО "Мосэнерго" № 30-21/64 от 23.09.94 г. (ДП ЦСЗ №526)

Сообщается о выявленных в процессе эксплуатации приемопередатчиков АВЗК-80 недостатках устройств автоконтроля АК-80, следствием которых являются ложные выводы защит ДФЗ из работы устройствами АК-80 из-за помех при операциях с разъединителями, а также при посадках напряжения питания устройства АК-80. Предлагается доработать блоки "НЕИСПР" и "СИГНАЛИЗ" схемы автоконтроля. Доработка блока "СИГНАЛИЗ" предлагается для всех защит, оснащенных постами АВЗК-80, и имеет целью предотвращение ложных выводов защит ДФЗ из работы устройствами АК-80 при посадках напряжения питания устройств АК-80.

Доработка блока "НЕИСПР" рекомендуется для защит, подверженных ложным выводам от устройств АК-80 при операциях с разъединителями. При этом фиксация любой неисправности блоком "НЕИСПР" производится только при пуске данного устройства АК-80 от часов или от кнопки. При пуске устройства АК-80 от приемника вызова, который может сработать из-за помехи, фиксация неисправностей будет блокироваться.

В приложении к Указанию приводятся описания модернизаций и схемы.

7. "Об отказе ДЗШ-330 кВ Криворожской ГРЭС при дуговом замыкании фаз "А" и "В" на выключателе 330 кВ линии Л-209" - Информационное письмо СРЗиА Днепроэнерго № 2/94.

Описывается случай отказа ДЗШ-330 кВ на Криворожской ГРЭС при дуговом замыкании фаз при отключенном линейном ВВ 330 кВ. В состоянии отключенного ВВ-330 кВ линии произошло перекрытие гасительных камер одной фазы выключателя. При этом из-за имевшегося перекрытия между разомкнутыми контактами испытательного блока токовых цепей секционного выключателя в схеме ДЗШ возник ток небаланса, приведший к срабатыванию устройства контроля токовых цепей. В результате ДЗШ оказалась автоматически выведенной к моменту возникновения междупазового к.з. на гасительных камерах линейного ВВ.

Рекомендуется применять в ИБ закорачивающие пластины нового образца (с круглым "приливом"), при этом увеличивается расстояние до верхних токовых пластин при снятой крышке ИБ.

8. "Об использовании ШДЭ-2802" - Циркулярное письмо СРЗиА Донбассэнерго № ЭД-342-20-94.

Приводятся указания по подключению токовых цепей, цепей напряжения и выходных цепей для применения ШДЭ-2802 как одноконтурной резервной защиты.

9. "О дефекте шкафов отбора напряжения от конденсаторов связи для АПВ и синхронизации типа ШОН-301" - Информационное письмо СРЗиА Иркутскэнерго № 20-7288 от 21.10.94 г.

Предлагается в шкафах отбора напряжения типа ШОН-301, выпускаемых вместо снятых с производства шкафов ШОН-101 и ШОН-201, изменить схему подключения разрядника: подключать его до дросселя, а не после, что недопустимо по условиям техники безопасности. Приложена схема подключения ШОН-301 к конденсатору связи.

10. "О конструктивном недостатке шкафов отбора напряжения (ШОН), устанавливаемых на двухцепных параллельных линиях" - Письмо СРЗА Комизэнерго №207/689 от 29.09.94 г.

Описаны два случая длительной задержки срабатывания устройств АПВ на двухцепных параллельных ВЛ 110 кВ, оснащенных шкафами отбора напряжения.

При отключении защитой одной из параллельных линий на нее наводится емкостный потенциал от оставшейся в работе линии, который воспринимается реле контроля отсутствия напряжения в ШОН как пониженный уровень напряжения (порядка 15-17 В). При этом подвижный контактный мостик реле длительно удерживается в промежуточном положении между замыкающим и размыкающим неподвижными контактами, что приводит к отказу АПВ. В таком положении схема АПВ "зависает" до тех пор, пока в примыкающей сети не произойдет очередная посадка напряжения, при которой происходит возврат реле и запуск устройства АПВ. При этом отключенная линия включается действием АПВ с временем, значительно превышающим время АПВ.

Руководство СРЗА Комизэнерго просит сообщить, имели ли место подобные случаи в других энергосистемах, и как можно устранить этот недостаток.

11. "О повышении надежности функционирования защит типа ПДЭ-2006 и других микроэлектронных УРЗА" - письмо Смоленской АЭС №16-11-1840 от 28.04.94 г.

Описан случай ложного срабатывания защиты ПДЭ-2006, выполняющей функции защиты ошиновки АТ 500/750 кВ, при переводе питания с одной системы шин оперативного тока на другую с кратковременным перерывом питания.

Защита типа ПДЭ-2006 срабатывает ложно при снятии питания ключом или автоматом с групповой нагрузки в случае, если в составе этой нагрузки, кроме защиты ПДЭ-2006, имеется нагрузка схемы управления воздушного выключателя, имеющая контакторы большой индуктивности. Это приводит к изменению полярности остаточного напряжения и срабатыванию реле Р2 в модуле приемных реле и контроля тока небаланса МК-203. Для предотвращения появления напряжения обратной полярности предлагается шунтировать обмотки контакторов и других устройств с большой индуктивностью.

Проанализирована работа защиты ПДЭ-2006 совместно с ПДЭ-2005 (УРОВ) и даны рекомендации по организации схемы пуска УРОВ от выходных реле панели ПДЭ-2006, а не от реле Р1-Р9 в модуле МУ-206, чтобы исключить возможность упреждающего пуска УРОВ.

С целью повышения помехоустойчивости реле контроля (РК) в модуле МК-203 предлагается загрузить по времени срабатывания приемные реле до 5-10 мсек в цепях, работающих без подтверждающих сигналов.

Даны другие рекомендации по усовершенствованию работы блока МК-203, а также блоков МЛ-201, БП-180. Приложены поясняющие схемы и осциллограммы.

В настоящий сборник включены аннотации полученных до сентября 1996 г. информационных писем и указаний энергосистем без анализа и оценки всех этих материалов.

1. “О реконструкции ПДЭ-2802” - письмо Курскэнерго №207-8/1625 от 26.10.93г.

Предлагается сделать изменения в цепях отключения и пуска УРОВ панели ПДЭ-2802 для обеспечения одновременного действия на отключение линейного и обходного МВ во время их параллельной работы при переводе линии с линейного МВ на обходной и наоборот.

2. “Об ускорении защит трансформаторов” - письмо Курскэнерго №207-8/1781 от 29.11.93 г.

Для ускорения действия защит трансформаторов, подключенных ответвлениями к транзитным ВЛ 110 кВ по упрощенной схеме через короткозамыкатель и отделитель, предлагается выполнить цепь ускорения защиты нулевой последовательности питающей линии в соответствии с изобретением “Устройство для защиты секционированной сети с отпаечными трансформаторами и короткозамыкателями”. Описание изобретения прилагается.

3. “О повышении надежности функционирования фиксирующих приборов ФПМ-01” - письмо СРЗА Хабаровскэнерго № 1-95 от 24.01.95 г.

В результате эксплуатации приборов ФПМ-01 1991 года выпуска выявлен ряд недостатков: повышенная чувствительность к коммутационным помехам, возникающим во внешних цепях переменного и постоянного оперативного тока, перегруз по входу микросхемы “Д5” типа К155-ЛА-18, неправильный монтаж электролитических конденсаторов иностранного производства (обратная полярность). Предложены меры по исправлению этих недостатков.

4. “О мероприятиях, предотвращающих вывод защит ДФЗ и ДЗЛ из работы при ремонте выключателей” - указание Мосэнерго № 30-21/36 от 24.05.95 г.

Описываются случаи неоправданного вывода из работы от устройства контроля защит ДФЗ и ДЗЛ при выводе в ремонт выключателя с одной из сторон защищаемой линии, когда эта линия остается под напряжением с противоположной стороны. Предложены оперативные и технические мероприятия для исключения вывода ДФЗ и ДЗЛ от устройств контроля из работы в этих случаях.

5. “О дефектах реле серии РП 210, РП 220” - сообщение АО Невинномысская ГРЭС от 17.07.95 г.

Описан случай ложного отключения блока при коротком замыкании в сети 330 кВ. Отключение произошло из-за залипания якоря выходного реле комплекта КРС-2 дистанционной защиты. Причиной залипания реле РП-210 явилось расщепление медной пластинки в зазоре между якорем и передним керном сердечника, произошедшее из-за многократных срабатываний.

Предлагается при плановых проверках проверять зазоры у всех реле серии РП-210, РП-220, находящихся в эксплуатации.

6. “О резервировании защит трансформаторов и короткозамыкателей” - циркулярное письмо № ЭД-357-20/95 ПЭО “Донбассэнерго”.

В энергосистеме в соответствии с приказом ПЭО на всех подстанциях с отделителями и короткозамыкателями транзитных и тупиковых ВЛ выполняется отключение отделителей при отказе защит трансформаторов или короткозамыкателей, так как защиты линий не чувствительны к повреждению на стороне 6-10 кВ трансформаторов.

Даны подробные рекомендации по выбору схемы отключения отделителей, способу ее подключения и выбору уставок.

7. “О реконструкции устройства блокировки при качаниях КРБ-126” - циркулярное письмо № ЭД-356-20/95 ПЭО “Донбассэнерго”.

Типовая схема блокировки при качаниях дистанционной защиты выполнена таким образом, что при возникновении несимметрии она вводит в действие блокируемые ступени ДЗ на время 0,4-0,6 с. В случаях, когда однофазное к.з. переходит в междуфазное через время, превышающее 0,4-0,6 с, блокируемые ступени оказываются выведенными из действия, и повреждение отключается с большой выдержкой времени. Для повышения надежности работы блокируемых ступеней дистанционных защит типа ПЗ-2, ЭПЗ-1636 предлагается на транзитных ВЛ, не оборудованных ДФЗ, на которых возможны качания мощности в режиме асинхронного хода, выполнить реконструкцию устройства КРБ-126. При этом с момента возникновения несимметрии и до ее исчезновения блокируемые ступени дистанционной защиты будут введены в работу.

Схема модернизации КРБ-126 прилагается.

8. “О недостатках приемопередатчиков защит типа ПВЗ” - информационное письмо СРЗА НДЦ Украины № 1/95 от 22.09.95 г.

В процессе наладки и эксплуатации постов ПВЗ на предприятиях Днепровского РДЦ, Донбасского РДЦ выявлен ряд недостатков, низкое качество заводской наладки, а также несоответствие спецификации элементов поставляемых постов.

В письме приведены рекомендации разработчиков для устранения этих недостатков:

1. для исключения повреждения стабилитронов V1, V2 в узле “ЛТР” блока “УЛФ” при коммутационных перенапряжениях ввести последовательно со стабилитронами резистор;
2. для повышения надежности и уменьшения температуры нагрева транзистора V65 узла ВС изменить способ его крепления;
3. для исключения воздействия помехи на цепи манипуляции приемопередатчика при совместной работе ПВЗ с направленными защитами предлагается выводить цепи манипуляции.

9. “О повышении надежности работы ВЧ защит с приемопередатчиками АВЗК-80” - информационное письмо СРЗА АО “Астраханьэнерго” № 4 от 26.09.95 г.

Практика эксплуатации приемопередатчиков АВЗК-80 с устройствами контроля АК-80 показала, что в блоке реостатов часто выходят из строя стабилитроны Д2 и Д3 из-за температурного перегрева. Для устранения указанного недостатка предлагается установить под стабилитроны Д2 и Д3 алюминиевые радиаторы согласно приведенному чертежу.

10. “О повышении надежности работы ВЧ защит с приемопередатчиками АВЗК-80” - информационное письмо СРЗА АО “Астраханьэнерго” №5 от 15.11.95 г.

Для исключения перегорания печатной платы в блоке ЛФ предлагается удалить (подрезать и отслоить) печатную дорожку, соединяющую контакты 19 и 10, и заменить ее изолированной перемычкой.

11. “О предотвращении излишних отключений на ВЛ 330 кВ, оснащенных панелями АПВ-503, и на другом оборудовании” - информационное письмо СРЗА Центрального РДЦ Украины № 2/95 от 20.10.95 г.

На ВЛ 330 кВ, оборудованных ОАПВ, имеется возможность излишних отключений неповрежденных фаз при однофазных к.з. в случае пробоя диодов, используемых в схемах АПВ-503, УРОВ ВЛ 330 кВ и др. Приводятся примеры подобных отключений.

Даны рекомендации для устранения возможности излишних отключений по указанной причине: включение последовательно с диодом дополнительно второго диода типа КД-205А с шунтированием каждого диода резистором 150-200 кОм 1-2 Вт и другие меры.

12. “Об улучшении эксплуатации устройств АВР и ЗМН-6-35 кВ” - указание Мосэнерго № 30-21/33 от 07.05.96 г.

В течение 1994-1995 г.г. на питающих центрах Мосэнерго многократно происходило обесточение потребителей из-за отказа в работе комплекса технических средств АВР-ЗМН в РУ-6-10 кВ.

Причины отказов:

1. обрывы в неконтролируемых цепях ЗМН и АВР;
2. низкая надежность используемых в этих схемах реле времени ЭВ-245.

Предлагается:

1. мероприятия по обеспечению эффективного контроля исправности;

2. в схемах ЗМН-6-35 кВ заменить реле времени ЭВ-245 в соответствии с приведенными в приложениях схемами.

В настоящий сборник включены аннотации полученных до мая 2000 г. информационных писем и указаний энергосистем без анализа и оценки всех этих материалов.

1. «О защите ДФЗ-201» – письмо Мосэнерго № 30-21/48 от 05.06.96г.

В связи с заменой реле 2-РП5 (вместо КДР-1 установлено РП-13) в панелях защиты ДФЗ-201, выпускаемых АО ЧЭАЗ с 1995 г., при наладке не удается настроить на реле 2-РП5 необходимое время срабатывания. Согласно рекомендациям ВНИИЭ и ЧЭАЗ для настройки необходимого времени срабатывания нужно подключить дополнительный конденсатор параллельно обмотке реле 2-РП5. На панелях, выпущенных АО ЧЭАЗ после 01.04.96 г., конденсатор установлен.

Рекомендуется установить дополнительный конденсатор на панелях защиты ДФЗ-201, укомплектованных реле 2-РП5 типа РП-13 и не имеющих такого конденсатора. Приведена схема подключения дополнительного конденсатора и даны рекомендации по его подключению.

2. «О фильтрах присоединения ФПМР» – указание Мосэнерго № 30-21/80 от 08.10.96г.

Сообщается о выпускаемых с 1994г. Московским радиотехническим заводом (МРТЗ) фильтрах присоединения типа ФПМР, используемых для организации высокочастотных каналов устройств РЗ и ПА. По своим характеристикам фильтр ФПМР аналогичен фильтру ФПМ изготовления Одесского завода «Нептун», и на его кабельном вводе, так же как в фильтре ФПМ, установлен разрядник F2 типа P-34 для защиты аппаратуры связи от перенапряжения. Наличие указанного разрядника может привести к ложной работе в.ч. защит. В указании рекомендуется демонтировать разрядники F2 типа P-34 во всех фильтрах присоединения ФПМР, используемых для организации в.ч. каналов РЗ и ПА.

3. «Об изменении в схеме ОАПВ 503» – письмо Мосэнерго № 21-07/960 от 04.09.96г.

Описан случай неправильной работы ОАПВ, когда при однофазном к.з. на ВЛ 500 кВ отключились три фазы с последующим ТАПВ. Причиной неправильной работы ОАПВ явился пробой диода в цепи реле контроля каскадного действия избирателей АПВ 503 – РП27. Пробой диода Д50 привел к одновременному срабатыванию двух избирателей и последующему отключению 3-х фаз через схему ОАПВ.

Для исключения подобных случаев предлагается в цепях реле контроля каскадного действия избирателей АПВ 503 включать последовательно два диода типа Д21 (0,1 А, 600 В). Прилагается схема, поясняющая подключение дополнительных диодов.

4. «О дефектах реле БРЭ-2801» – циркулярное письмо Донбасского РДЦ ЭД-387-24/96 от 09.12.96г.

В СРЗА Донбасского РДЦ выполнен анализ отказов реле БРЭ-2801, причинами которых являются:

1. Потеря контакта в разъемах электронных плат и разъемах корпуса реле.
2. Повреждение микросхем защиты. Из-за нагрева сопротивлений R1 и R2 делителя напряжения оперативного тока напряжение питания микросхем +/-15 В увеличивается до 19 В.
3. Повреждение сопротивлений делителя R1 и R2 при перепадах температуры окружающей среды.

Для устранения этих повреждений предлагается:

1. При проверках реле особое внимание уделять осмотру его разъемов.
2. Вынести сопротивление делителя R1 и R2 блока питания из корпуса реле согласно прилагаемой схеме.
3. Выполнить контроль питания микросхем +/-15 В аналогично приведенному в циркуляре Ц-04-89 (Э) от 6 марта 1989г. «О повышении надежности работы защит ЭПЗ-1636, ДФЗ 201, ДФЗ 504 с нуль-индикаторами на интегральных микросхемах».

Прилагаются поясняющие схемы.

5. «О предотвращении отказа в срабатывании реле времени» - циркулярное письмо Донбасского РДЦ ЭД-391-24/97 от 11.02.97г.

Описывается отказ часового механизма реле времени 1РВ типа РВ-112 УХЛ4 1986 года выпуска, выявленный при плановой проверке токовой делительной защиты. Из-за деформации полистирольного защитного кольца произошло заклинивание анкера часового механизма, что привело к отказу реле времени.

Предлагается осмотреть часовые механизмы РВ 100, 200 и при обнаружении деформации наружного кольца проверить исправность РВ путем пятикратного ручного запуска и прослушивания работы часового механизма.

При невозможности замены деформированного пластмассового кольца на металлическое принять меры для предотвращения отказов срабатывания РЗ. Для этой цели в СРЗА Донбасского РДЦ разработана металлическая пластина специальной конструкции, которая устанавливается напротив анкера часового механизма под полистирольное кольцо. Чертеж указанной пластины приведен в приложении.

6. «Об эксплуатации панелей ШДЭ-2802 (ШДЭ-2801)» – циркулярное письмо Донбасского РДЦ ЭД-392-24/97 от 24.02.97г.

Учитывая опыт эксплуатации резервных защит типа ШДЭ-2802 (ШДЭ-2801), рекомендуется при наладке и новом включении выполнить следующее:

1. В цепях отключения и пуска УРОВ установить накладки типа НКР-2. Накладки расположить на передней двери шкафа ШДЭ-2802, что упрощает эксплуатацию и оперативное обслуживание панелей.
2. При необходимости получения выдержек времени отдельных защит и ступеней защит больших, чем это предусмотрено заводом-изготовителем, предлагается заменить конденсаторы в блоках выдержки времени. Приведена таблица номиналов конденсаторов в зависимости от требуемой выдержки времени.
3. При наличии на ВЛ действующей защиты типа ДФЗ или ПДЭ-2802 предлагается выполнить сигнализацию пуска токовой направленной защиты нулевой последовательности панели ШДЭ-2802, т.к. в типовой панели ШДЭ-2802 предусмотрена сигнализация срабатывания только при действии защит на выходные реле.

7. «О повышении надежности ВЧ защит с передатчиками ПВЗ-90 и АВЗК-80» – информационное письмо СРЗА Астраханьэнерго № 7 от 13.11.96г.

В результате замены на панелях ДФЗ приемопередатчика УПЗ-70 на ПВЗ-90 или АВЗК-80 при действии устройства автоконтроля прохождение кода вызова приводит к срабатыванию чувствительного поляризованного реле 2РПЗ, что в свою очередь приводит к сбоям в работе приемопередатчика.

Учитывая то обстоятельство, что при использовании ПВЗ-90 или АВЗК-80 вызывное устройство не нужно, предлагается исключить из схемы ДФЗ-504, ДФЗ-201 лишние элементы. Изменения в схемах ДФЗ-504, ДФЗ-201 с ВЧ аппаратурой ПВЗ-90 или АВЗК-80 приведены в приложениях к информационному письму.

8. «О модернизации схемы управления переговорным устройством в ПВЗ-90» – информационное письмо СРЗА Астраханьэнерго № 8 от 30.05.97г.

С целью повышения надежности работы приемопередатчика ПВЗ-90 и создания удобства управления переговорным устройством предлагается заменить кнопочный переключатель S1 в блоке МУС на контакты реле РПГ-5К-2101-УЗ-24В, устанавливаемого в блоке ТФ и управляемого от тангенгты микротелефонной трубки. Все необходимые доработки показаны на прилагаемом фрагменте схемы приемопередатчика ПВЗ-90.

9. «Модернизация схемы узла ПУ в блоке МУС комплекта аппаратуры ВЧ защиты АВЗК-80» - информационное письмо СРЗА Астраханьэнерго № 9 от 4.06.97г.

Сообщается о случаях недопустимого уменьшения входного сопротивления приемопередатчика АВЗК-80. Причина – малый ток базы транзисторов Т2 и Т4 в узле ПУ, из-за чего эти транзисторы плохо открываются.

Для надежного открывания до насыщения транзисторов Т2 и Т4 предлагается увеличить токи их баз путем уменьшения сопротивления резисторов R4 и R6 с 12 кОм до 3,3 – 6,8 кОм.

Кроме этого, для исключения работы транзисторов Т2 и Т4 в инверсном режиме предлагается зашунтировать их ВЧ диодами типа КД212А. Приложена поясняющая схема.

10. "Об излишнем действии НДЗ ПДЭ-2003" – информационное письмо СРЗА МЭС Центра № 10-20/1-98.

Заводской схемой панели ПДЭ-2003 предусмотрено подключение шлейфа осциллографа «Действие защиты» параллельно обмоткам выходных реле KL5, KL6 МУ-011 через резисторы R28 и R35. При этом создается возможность срабатывания выходных реле KL5, KL6 МУ-011 от электромагнитной помехи. По этой причине произошло одностороннее отключение ВЛ 500 кВ Трубая - Южная на ПС Южная при к.з. «за спиной» в смежной сети 220 кВ.

Для исключения такой возможности предлагается на панелях ПДЭ-2003 перенести цепи шлейфа осциллографа «Действие защиты» на соответствующий контактный выход, например, «Пуск локатора».

11. «О неудовлетворительной эксплуатации устройств определения мест повреждения (ОМП) на ВЛ 500 кВ» – информационное письмо СРЗА ОДУ Средней Волги от 25.01.99г.

В письме подробно рассмотрен случай аварийного отключения с неуспешным ОАПВ ВЛ 500 кВ Балаковская АЭС-Куйбышевская (2 цепь), произошедший 12.12.98г. Из-за недостоверных значений показаний устройств ОМП, передаваемых диспетчеру ОДУ Средней Волги, место повреждения рассчитывалось с недопустимыми погрешностями. Поиск места повреждения и устранение повреждения продолжались почти трое суток, что внесло серьезные осложнения в режим работы ОЭС Средней Волги.

Анализ этого и имевших ранее место случаев показал, что персонал местных служб РЗА энергопредприятий не уделяет должного внимания оперативно-технической работе по ОМП на ВЛ 500 кВ. В связи с этим служба РЗА ОДУ Средней Волги дает ряд указаний подведомственным службам РЗА энергосистем и станций, в том числе:

1. Для отстройки замера ЛИФП от каскадного отключения ВЛ 500 кВ и цикла ОАПВ время фиксации в ЛИФП должно быть меньше времени отключения самых быстродействующих выключателей ВЛ. При этом время отстройки от аperiodической составляющей не должно быть меньше 40 мс.
2. Исключить селективный пуск фиксирующих приборов на ВЛ 500 кВ из-за низкой надежности проектных схем внешнего управления фиксирующими приборами.
3. Дважды в год проводить проверки готовности фиксирующих приборов в объеме профилактического контроля.

12. "Об изменении схемы выходов на осциллограф ВЧ постов ПВЗУ" - информационное письмо СРЗА МЭС Центра № 10-20/1-99 от 31.05.99г.

В существующих схемах ПВЗУ с выхода "ОСЦ.ПРД" предусмотрена регистрация сигнала "своего" и "дальнего" передатчика (двухмасштабная запись), но практически это оказалось невозможным из-за насыщения операционных усилителей Д6, Д7 блока ПРС, и на обоих выходах для осциллографирования "ОСЦ.ПРД" и "ОСЦ.РЗ" ("ОСЦ.ППЗ") присутствует сигнал, соответствующий току приема.

Предлагается изменить схему поста ПВЗУ в части выходов на осциллограф с целью получения на выходе "ОСЦ.ПРД" сигнала, соответствующего току усилителя мощности ПВЗУ.

13. "О повреждениях ТН ВЛ 500 кВ типа НКФ" - информационное письмо СРЗА ОДУ Сибири № 25-99/1 от 17.08.99г.

Анализ случаев повреждения линейных трансформаторов напряжения 500 кВ типа НКФ в ОЭС Сибири показал, что разрушения были вызваны к.з. на вторичной стороне в незащищенной зоне между выводом обмотки ТН и автоматами. Выявление начала повреждения и последующее немедленное отключение ВЛ 500 кВ для вывода в ремонт ТН затруднительно. Поэтому даются рекомендации по предотвращению повреждения ТН по упомянутой причине:

1. от попадания влаги;
2. от механического разрушения клеммника;
3. в процессе эксплуатации.

14. "О нарушениях Типовой инструкции по организации и производству работ в устройствах РЗА" - информационное письмо ОДУ Средней Волги от 23.07.99г.

На ПС Киндери при наладке терминалов REL-521 и REB-551, подключенных к действующим цепям тока и напряжения ВЛ 500 кВ ЗайГРЭС-Киндери, произошло отключение этой ВЛ от IV ст. ТЗНП с действием на погашение потребителей. Во время испытаний электрической прочности изоляции шкаф терминалов был отключен от действующих цепей тока и напряжения только снятием крышек испытательных блоков БИ-4 (6). В результате пробой изоляционного промежутка БИ был нарушен баланс токов в нулевом проводе токовых цепей находящихся в работе ДЗ и ТЗНП ВЛ. Пробой изоляционного промежутка в БИ произошел из-за применения нестандартных закорачивающих перемычек.

Наладочные работы производились с нарушением Типовой инструкции по организации и проведению работ в устройствах РЗА, согласно которой устройство РЗА, на котором должны производиться работы, необходимо полностью отключить от действующих цепей на рядах зажимов с изолированием отключаемых проводников.

Отмечаются другие случаи нарушения Типовой инструкции.

Приводятся указания подведомственным службам РЗА с целью предотвращения ошибочного отключения действующего оборудования при работах в устройствах РЗА, в т.ч. указание о проведении проверки блоков в токовых цепях для выявления нестандартных закорачивающих перемычек.

15. "О постах ПВЗУ" - информационное письмо СРЗА, ПА и наладки МЭС Центра № 10-20/3-99 от 23.02.00г.

Описывается случай излишнего срабатывания защиты ДФЗ-503 ВЛ 500 кВ на сквозное КЗ. Защита ДФЗ-503 пускалась односторонне, с противоположной стороны пуска не было из-за загробления пускового органа в результате неправильно выполненных цепей подключения безынерционного и контактного пуска.

Приведены рекомендации для предотвращения подобных случаев. Описана проверка правильности включения органа управления ВЧ передатчиком. Даны схемы подключения постов ПВЗУ к защитам ДФЗ-503 и ДФЗ-504.

16. "О случаях ошибочного отключения ВЛ 500 кВ при проверках дистанционных защит" - информационное письмо службы РЗА ОДУ Средней Волги от 10 марта 2000г.

На ПС Куйбышевская при плановой проверке панели дистанционной защиты ДЗ 503 произошло ошибочное отключение ВЛ 500 кВ Балашовская АЭС-Куйбышевская (2-я цепь) из-за неправильного положения накладки II ст. защиты. Расследование этого случая выявило ряд серьезных нарушений требований нормативных документов, в частности, недоработки в программе вывода в проверку панели ДЗ 503 и нарушение в оформлении этой программы.

Отмечены другие случаи ошибочного отключения ВЛ 500 кВ из-за неправильно составленной программы переключений.

Для исключения подобных случаев СРЗА ОДУ Средней Волги обязывает подведомственные службы РЗА проверить наличие на местах программ вывода в проверку сложных устройств РЗА, утвержденных руководством МС РЗА (ЭТЛ), а также наличие у дежурного персонала энергообъектов оперативных указаний по выводу (вводу в работу) сложных устройств РЗА.

17. "О ложной работе дифференциальной защиты на реле ДЗТ-21" - письмо СРЗА Томскэнерго от 21.03.2000г.

Описан случай отключения энергоблока Томской ТЭЦ-3 из-за ложного срабатывания дифференциальной защиты рабочего трансформатора собственных нужд, выполненной на базе реле ДЗТ-21. Обычная послеаварийная проверка не выявила причину действия, и только после дополнительных исследований удалось установить, что причиной ложного срабатывания защиты ДЗТ-21 явилось нарушение контактного соединения в 13-й "ножке" разъема платы реагирующего модуля ЗМРЗД из-за нарушения пружинящих свойств металлических пластин в приемной части разъема. При этом выходное реле защиты ДЗТ-21 срабатывало при механическом воздействии (нажмем рукой) на плату реагирующего модуля ЗМРЗД.

Для повышения надежности работы реле ДЗТ-21 принято решение о включении в разъемы платы реагирующего органа всех модулей МРЗД реле ДЗТ-21 параллельно каждому из 6-ти задействованных контактов еще одного контакта из числа резервных.

Приложено письмо ЧЭАЗ, в котором одобрены меры по дублированию контактов разъема и сообщается о готовящемся выпуске новых дифзащит типа БЭ 2104 взамен ДЗТ-21, 23, где будут использованы более надежные разъемы, а также введен автоматический тестовый контроль исправности защиты.

Почтовые адреса организаций - авторов информационных материалов

АО "Мосэнерго"

113035, г. Москва, Раушская наб., 8

Зам. главного инженера А.И. Дугин

НДЦ Украины

252032, г. Киев, ул. Коминтерна, 25

Главный диспетчер А.И. Воевода

АО "Астраханьэнерго"

414000, г. Астрахань, ул. Красная набережная, 32

Начальник СРЗА Н.В. Филиппов

МЭС Центра

105058, г. Москва, ул. Тацкая, д.1

Начальник СРЗА Н.В. Каверин

ОДУ Средней Волги

443100, г. Самара, ул. Полевая, 5

Главный диспетчер В.И. Бердников

ОДУ Сибири

650620 ГСП-2, г. Кемерово, ул. Кузбасская, 29

Начальник СРЗА Б.И. Гвоздев

1998-2005 © Служба РЗА СО-ЦДУ ЕЭС

Изменено 08.01.2005

В настоящий сборник включены аннотации полученных до июня 2001г. информационных писем и указаний энергосистем без анализа и оценки всех этих материалов.

1. "О технологическом нарушении в Чувашской энергосистеме" - информационное письмо ОДУ Средней Волги от 10 мая 2000г.

На Чебоксарской ГЭС при вводе в работу после ремонта II с.ш. 220 кВ произошло разрушение опорного изолятора шинного разъединителя одной из ВЛ 220 кВ с возникновением однофазного КЗ. От действия ДЗШ отключились все присоединения I и II систем шин 220 кВ: семь ВЛ 220 кВ, два блочных трансформатора с пятью работающими гидрогенераторами и два автотрансформатора связи 500/220 кВ.

По факту отключения обеих систем шин 220 кВ на ЧеГЭС сработала противоаварийная автоматика (САОН) на отключение потребителей. Однако разгрузка оказалась недостаточной из-за неисправности приемника устройства телеотключения на ТЭЦ-2, через который должна была реализоваться команда САОН. В результате произошел перегруз связей 110 кВ Чувашской энергосистемы с ОЭС, возник асинхронный режим и произошло автоматическое деление сети 110 кВ. После отделения от ОЭС в Чувашской энергосистеме снизилась частота и сработала АЧР, но неэффективно. Снижение частоты продолжилось до 41 Гц, и на ТЭЦ-2 и ТЭЦ-3 произошел останов генераторов с потерей собственных нужд станций и полным погашением потребителей энергосистемы.

В письме отмечены недостатки в организации эксплуатации и приведены предложения ОДУ Средней Волги по предотвращению подобных нарушений, в том числе учет вероятности отключения смежных элементов при выводе в ремонт силового оборудования, проверка достаточности объемов разгрузки от АЧР, дублирование трактов отключения нагрузки и др.

2. "Об обеспечении быстродействия релейной защиты и действии УРОВ при оперативных переключениях" - информационное письмо службы РЗА ОДУ Средней Волги от 1 июня 2000г.

На Волжской ГЭС им. В.И.Ленина при переводе ВЛ 220 кВ на другую секцию шин через обходной ВВ произошло разрушение фазы воздушного выключателя ВЛ 220 кВ с возникновением длительно неотключаемого КЗ на шинах 220 кВ и глубоких синхронных качаний в сети 500 кВ. После действия ДЗШ 220 кВ место КЗ продолжало подпитываться через ОБВ со стороны других присоединений 220 кВ, и однофазное КЗ перешло в трехфазное. В результате воздействия тока КЗ на контур заземления ячейки произошел вынос потенциала в цепи вторичной коммутации этой линии и других присоединений 220 кВ. Произошло разрушение и выгорание цепей вторичной коммутации в агрегатном шкафу ВВ, а также повреждение отдельных устройств РЗА других присоединений 220 кВ.

Тяжелые последствия затяжного КЗ на шинах 220 кВ были обусловлены тем, что вопрос обеспечения защиты участка шин между ТТ и ВВ ВЛ 220 кВ не был продуман при составлении программы переключений.

3. "О схемах питания цепей напряжения защит ВЛ 110-220 кВ" - информационное письмо АО "Волгоградэнерго" № 31-29-25 от 04.2000г.

В журнале "Электрические станции" №3 и поправка в №6, 1999г., в статье "Усовершенствование схемы питания цепей дистанционных защит линий", автор Маруда И.Ф., описана схема питания цепей напряжения защит присоединений 110-220 кВ с двойной системой шин. Схема оформлена рацпредложением в АО "Волгоградэнерго".

В отличие от типовой схемы питания цепей напряжения с использованием реле-повторителей положения шинных разъединителей присоединения предлагаемая схема позволяет:

1. уменьшить число реле в схеме до трех (четырёх) на присоединение (вместо шести);
2. снизить потребляемую мощность по постоянному току;
3. сохранить в работе дистанционную защиту в случаях нарушения целостности цепей в схеме включения реле-повторителей, например, из-за нарушения блок-контактов КСА разъединителей.

Принцип, положенный в основу схемы, состоит в том, что реле-повторители в рабочих положениях обесточены вместо подтянутых и обтекаемых током в типовой схеме. В схеме в качестве реле-повторителей используются промежуточные двухпозиционные реле типа РП-8.

К письму приложены схемы.

4. "Об аппаратуре АНКА-АВПА" - информационное письмо СРЗА, ПА и наладки МЭС Центра №10-20/2-99, 1999г.

Описаны случаи ложной работы приемника АНКА-АВПА ВЛ 500 кВ Вологда - Череповец на ПС Вологда. При послеаварийной проверке было установлено, что при кратковременном пропадании сигнала контрольной частоты передатчика приемник на ПС Вологда принимает сигналы от аппаратуры связи АСК-3, работающей по ВЛ 220 кВ Вологда - Харовск в том же диапазоне частот. Уровень мешающего сигнала (при отсутствии сигнала контрольной частоты) на выходе ограничителя приемника АНКА оказался близким к порогу чувствительности, что противоречит Руководящим указаниям по выбору частот ВЧ сигналов ЛЭП.

Предлагаются мероприятия для исключения подобных случаев, а также для повышения надежности работы аппаратуры АНКА-АВПА.

5. "Об отказе защиты ПДЭ-2802" - информационное письмо №4 ЦСРЗА АО "Саратовэнерго", 2000г.

При близком КЗ в сети 500 кВ на Саратовской ГЭС были повреждены блок питания ПО 110 и еще девять блоков защиты ПДЭ-2802, установленной на ВЛ 220 кВ. Повреждения были вызваны возникшим из-за перенапряжения дуговым разрядом между шинкой оперативного тока и шинкой +24 В в блоке питания ПО 110.

Возникновению дуги способствовали два фактора: близкое расположение радиатора транзистора VT2 к шинке +24 В печатного монтажа и перенапряжения в цепях оперативного тока при КЗ, связанные с состоянием контура заземления станции.

Первый фактор устранен заводом-изготовителем (ЧЭАЗ) в панелях, выпускаемых с 1994г.

В письме даны предложения по устранению недостатков монтажа панелей, выпускаемы до 1994г.

6. "О работе устройства ПДЭ-2004.01" - информационное письмо службы РЗА и ПА РУП "ОДУ" (концерн "Белэнерго") №1-2000 от 25.09.2000г.

При ликвидации КЗ на ВЛ 750 кВ Белорусская 0 Смоленская АЭС произошло ТАПВ-КС этой линии со стороны ПС Белорусская на устойчивое однофазное КЗ (ОАПВ выведено) при наличии на линии напряжений обратной и нулевой последовательности. Послеаварийная проверка устройства ПДЭ-2004.01 выявила заводской дефект модуля логики ТАПВ-УТАПВ типа МЛ-114 (Е14, Е16). Дефект устраняется перепайкой проводников, подходящих к накладкам 14П1 (16П1). Тестовая проверка и методики наладки не выявляют данный дефект.

Приведены поясняющие рисунки и рекомендации по проверке.

7. "Об основных неисправностях в ВЧ постах ПВЗ-90М" - информационное письмо ЦСРЗА ОАО "Пензаэнерго" от 22.03.2000г.

В процессе эксплуатации приемопередатчиков ПВЗ-90М выявлены недостатки:

1. Недостаточная надежность блока сигнализации ПВЗ-90М (устройство коммутирующее); В заводском исполнении блок выполнен на двух переключающих МОП-реле типа 5П14.9Б. Данное реле допускает максимальное напряжение на выходе до 230 В (по ТУ на данный тип реле), в условиях эксплуатации напряжение в цепях сигнализации может достигать 242 В, что приводит к пробоем реле 5П14.9Б.
2. В блоке линейного фильтра неоднократно наблюдалось перекрытие при пуске передатчика вывода индуктивности L2 (точка L2.1) на сопротивление R2 вследствие неудачно выполненного монтажа фильтра.

Приведены рекомендации по устранению указанных недостатков.

8. "О повышении надежности вводного автомата АЗ700 на щите постоянного тока" - информационное письмо ЦСРЗА АО "Пензаэнерго" от 7.02.96г.

В письме описаны недостатки вводного автомата АЗ700 аккумуляторной батареи с блоком электронного управления (БУРП). В частности, заводская схема установки автомата на вводе аккумуляторной батареи предусматривает питание БУРП от верхних контактов силовой части, т.е. при первоначальной подаче напряжения на шины постоянного тока блок БУРП - обесточен. Для повышения надежности работы вводного

автомата предлагается выполнить питание БУРП непосредственно от вывода аккумуляторной батареи от предварительно заряженных конденсаторов в соответствии с прилагаемой поясняющей схемой.

9. "Об использовании приемопередатчика ПВ3-90 (ПВ3-90М) в составе панели защиты ПДЭ2802" - информационное письмо службы РЗА АО "Астраханьэнерго" №12 от 22.03.00г.

При использовании в составе панели защиты ПДЭ2802 приемопередатчик ПВ3-90 (ПВ3-90М) подключается таким образом, что оказывается постоянно запущенным. Для устранения этого существенного недостатка предлагается внести изменение в блок логики Л106 панели ПДЭ2802: заменить резистор R49 с сопротивлением 47 Ом на резистор с сопротивлением 1 кОм.

10. "Об излишней работе 3 зоны ДЗ ВЛ 510 ПС "Камала-1" - информационное письмо службы РЗА ОАО "Красноярскэнерго" №2 от 15 декабря 2000г.

В результате механического повреждения изоляции проводника в цепи контакта 33-35 реле ЗРП1 и его замыкания на вилку вывода штепсельного разъема образовалась обходная цепь подачи "плюса" оперативного тока на обмотку реле времени 5РВ3. После отключения КЗ и возврата реле сопротивления 3 зоны ДЗ в исходное состояние реле времени 5РВ3 "доработало", что привело к излишнему отключению.

Повреждение изоляции проводника произошло из-за его длительного соприкосновения с острой кромкой вывода штепсельного разъема реле ЗРП1. Разрушению изоляции способствовала э.д.с. самоиндукции, возникающая на обмотке реле времени 5РВ3 в момент размыкания контактов реле ЗРП1 при его возврате после отключения повреждения в прилегающей сети.

Предлагается выполнить проверки устройств РЗА присоединений 110-500 кВ с целью выявления и устранения условий, ставших причиной повреждения изоляции в описанном случае.

11. "О предотвращении ошибок релейного персонала при выводе в проверку сложных устройств РЗА" - информационное письмо ОДУ Средней Волги от 2 апреля 2001г.

При выводе в плановую проверку панели АПВ-503 ВЛ 500 кВ на ПС Вешкайма был сформирован ложный сигнал об отключении этой линии. В процессе подготовки рабочего места при отсоединении оперативных цепей панели АПВ-503 от действующих устройств РЗА было допущено случайное касание соседней клеммы, которая находилась под плюсом оперативного тока. В результате произошло формирование ложного сигнала ФОЛ. Основная причина произошедшего события - нарушение требования пункта 5.9.13 ПТЭ о недопущении близкого расположения зажимов клеммного ряда, переключение которых может вызвать нежелательные технологические последствия.

Подведомственным службам РЗА даны указания:

- проанализировать монтажные схемы и рабочие программы для выявления нарушений требований п. 5.9.13 ПТЭ в местах отсоединения внешних цепей;
- до устранения этих нарушений при выводе в ремонт сложных устройств РЗА принимать дополнительные меры предосторожности там, где случайное переключение соседних зажимов может привести к отключению оборудования или ложному пуску ПА.

12. "Об особенностях построения фазных характеристик дифференциально-фазных защит" - информационное письмо Смоленскэнерго № 3/99.

Описан случай излишнего отключения ВЛ 220 кВ при внешнем КЗ защитой ДФЗ-201. Служба РЗА Смоленскэнерго предполагает, что срабатывание защиты произошло в результате уменьшения угла блокировки из-за смещения одной из ветвей фазной характеристики.

Почтовые адреса организаций - авторов информационных материалов

1. АО "Астраханьэнерго"

414000, г. Астрахань, ул. Красная набережная, 32

Начальник СРЗА Н.В. Филиппов

2. ОАО "Волгоградэнерго"

400066, г. Волгоград, пр. Ленина, 15

Начальник ЦСРЗА Г.Л. Охременко

3. МЭС Центра

105318, г. Москва, ул. Ткацкая, д.1

Начальник СРЗА Н.В. Каверин

4. АО "Саратовэнерго"

410720, г. Саратов, ул. Чернышевского, 124

Начальник ЦСРЗА Падве Ю.А.

5. Белорусский государственный энергетический концерн

220677, Беларусь, г. Минск, ул. К. Маркса, 14

Вице-президент Кордуба В.Г.

6. АО "Пензаэнерго"

440620, г. Пенза, ул. Пушкина, 1/2

Гл. специалист ЦС РЗА Мухин В.Г.

7. АО "Краснояскэнерго"

660049, г. Красноярск, ул. Богграда, 144а

Начальник службы РЗА А.И. Гиль

8. ОДУ Средней Волги

443100, г. Самара, ул. Полевая, 5

Начальник СРЗА Биргель Э.Р.

9. ОАО "Смоленскэнерго"

214019, г. Смоленск, ул. Тенишевой, 33

Начальник службы РЗА В.М. Трофимов

1. **"О записи токов соленоидов ВВ на аварийных осциллографах" - информационное письмо СРЗА, ПА и наладки МЭС Центра № 10-20/3-2000.** Для уточнения причин отказов воздушных выключателей при отключении КЗ СРЗА МЭС Центра совместно с МСЗ Московского ПМЭС (ПС 750 кВ Белый Раст) разработали устройство для записи токов соленоидов ВВ (реле РФТС) на аварийные осциллографы. Устройство (РФТС) выполнено в корпусе от указательного реле РУ-21; состоит из геркона типа КЭМ-1 и обмотки, намотанной на каркасе катушки от РУ-21. Параметры полученного герконового реле:

- ток срабатывания - не более 2,3 А,
- время срабатывания - не более 1,0 с.

В письме приведены обмоточные данные устройства, чертеж и принципиальная схема подключения.

2. **"Об отказах УРЗА, выполненных на панелях серии ПДЭ-2000" - информационное письмо СРЗА ОДУ Сибири от 25.07.01г.** Описаны два случая отказов устройств, выполненных на панелях серии ПДЭ-2000, произошедшие в течение 2001 года. При однофазном КЗ на ВЛ 500 кВ произошло трехфазное отключение линии из-за отказа избирателей поврежденной фазы панели ПДЭ-2004. Причина отказа - нарушение контакта на резисторе R9 модуля МР-706 поврежденной фазы. При однофазном КЗ на ВЛ 1150 кВ (на напряжении 500 кВ) произошел отказ НВЧЗ (ТУ с ТАПВ) из-за несрабатывания токового реле III ст. 33. Причина отказа - нарушение контакта на резисторе R8 модуля МР-110 панели ПДЭ-2002. Для исключения подобных явлений рекомендуется при проведении планового техобслуживания панелей УРЗА серии ПДЭ-2000 "сдвигать с места" регуляторов переменных резисторов для разрушения возможно имеющейся непроводящей пленки с последующей проверкой характеристик.

3. **"О нарушениях при оформлении оперативных заявок на работы в цепях устройств РЗА" - информационное письмо ОДУ Средней Волги от 28 июня 2001г.** При производстве работ в цепях РЗА выведенной в ремонт по типовой программе ВЛ 500 кВ произошло ошибочное отключение выключателей и линейной ошиновки этой ВЛ, хотя по типовой программе они должны были быть включены. Причина ошибочного отключения - несогласованность поданных оперативных заявок:

- в заявке на вывод в ремонт ВЛ по типовой программе не была указана необходимость вывода из работы выключателей 500 кВ по условиям производства работ в цепях этой ВЛ;
- в заявке на производство работ по замене выходных реле панели резервных защит ВЛ не была указана необходимость опробования после реконструкции действия защиты на отключение ВВ 500 кВ. В сложившейся ситуации для обеспечения безопасности производства работ в цепях РЗА ВЛ необходимо было дополнительно оформить оперативную заявку на вывод из работы выключателей 500 кВ.

4. **"Об опыте наладки и эксплуатации ВЧ постов ПВЗ-90 (ПВЗ-90М, ПВЗ-90М1)" - информационное письмо ЦСРЗА АО "Самараэнерго" №ЦЭ-207/1-01 от 23.05.01г.** В Самарской энергосистеме с 1998 года идет замена устаревших ламповых приемопередатчиков высокочастотных защит на полупроводниковые типа постов ПВЗ-90 (ПВЗ-90М, ПВЗ-90М1) Могилевского завода "Зенит". В процессе наладки и эксплуатации отмечена в целом достаточно высокая надежность приемопередатчиков. Однако имели место неисправности, вызванные некачественным состоянием комплектующих, конструктивными недостатками, ошибками завода-изготовителя. Перечислены основные из них:

- недостаточно высокая надежность блоков питания, связанная с использованием некачественных электролитических конденсаторов;
- повышенный нагрев и повреждение блоков питания из-за недостаточной вентиляции в постах ПВЗ-90 первых выпусков;
- перегорание резистора R1 в блоке питания при длительном пуске из-за недостаточной мощности рассеяния (1Вт);
- выход из строя некоторых радиодеталей;
- повреждение переключателя измерительного прибора "ток приема/ток выхода";
- пробой дорожки вывода катушки индуктивности L2.1 на дорожку, пересекающую указанную с обратной стороны печатной платы в блоке линейного фильтра;
- пробой конденсатора C7 (K50-35-100) на выходе предварительного каскада усиления в блоке МУС; и другие. Приведены рекомендации по исправлению этих недостатков.

5. **"О ликвидации несимметричных режимов блоков, вызванных неполнофазным отключением выключателей во время эксплуатационных остановов блоков" - информационное письмо СРЗ и ПА РУП "ОДУ" №5-2001г.** На Минской ТЭЦ-4 при эксплуатационном останове блока №6 произошел отказ в отключении фазы "А" выключателя В1 этого блока. Останов блока №6 производился следующим образом:

после отключения вручную выключателя 330 кВ В12 (В12 - средний выключатель в поле, В1- шинный) была произведена имитация действия технологических защит блока №6, которые через группу выходных реле электрических защит блока действовали на отключение выключателей В1, В12, на отключение возбуждения генератора и на пуск УРОВ-330 кВ. В1 отключился неполнофазно.

В результате в сети 330 кВ, прилегающей к шинам ТЭЦ-4, возник несимметричный режим, источником которого стал невозбужденный вращающийся на выбеге генератор блока №6, потребляющий из системы реактивную энергию. Токи фаз "А" и "С" статора генератора составляли 6,5 кА (60% Iном.). Действие УРОВ-330 кВ блока №6 с выдержкой времени на отключение всех выключателей,

примыкающих к I с.ш. 330 кВ, не было предусмотрено проектом, и эта ошибка не была своевременно выявлена. Ликвидация длительно недопустимого несимметричного режима произошла действием резервных защит присоединений I с.ш. 330 кВ. В итоге время отключения несимметричного режима генератора блока №6 составило 71,5с, тогда как допустимое время отключения генератора при реальных токах рассматриваемого режима по условию чрезмерного нагрева элементов ротора составляет 66,8с.

Причины задержки времени отключения несимметричного режима блока №6:

- Отказ УРОВ-330 кВ в действии на отключение I с.ш. 330 кВ при отказе выключателя В1 блока №6.
- Отсутствие запрета АПВ всех средних выключателей, отключаемых при делении шин 330 кВ, в сочетании с действием ЗНП-330 кВ блока №6 на деление шин посредством проскальзывающего контакта реле времени.
- Отсутствие запрета АПВ выключателей 330 кВ линий и автотрансформаторов при работе самых чувствительных резервных защит этих присоединений, осуществляющих функции дальнего резервирования.

6. **«О ложном действии защит присоединения на пуск УРОВ его выключателей» - информационное письмо №2 СРЗА ОДУ Урала от 20.12.2002.**

В ОЭС Урала несколько раз имели место случаи пуска УРОВ выключателей 500 кВ блока, либо автотрансформатора, в нормальном режиме и без сигнализации срабатывания какой-либо защиты. Во всех случаях ложное действие защит на пуск УРОВ выключателей 500 кВ было вызвано кратковременным объединением н/о и н/з контактов электромеханического реле контроля тока на стороне 500 кВ присоединения из-за некачественной механической регулировки (реле типа РТ 40/Р). Для предотвращения подобных случаев рекомендуется:

- при очередных проверках защит блоков и АТГ 500 кВ выполнить надлежащую регулировку контактов реле контроля тока;
- в некоторых схемах можно обойтись без использования реле контроля тока, например, в схеме пожаротушения АТ вместо контроля отсутствия тока выполнить контроль отсутствия напряжения на стороне НН АТ, как это сделано в последних работах института Энергосетьпроект.

7. **«О проверках схем перевода цепей напряжения линий 500 кВ» - информационное письмо ОДУ Средней Волги от 21 июня 2002 года.** На ПС Азот в процессе перевода цепей напряжения ВЛ 500 кВ ВоГЭС-Азот на ТН-500 кВ смежной ВЛ сработала сигнализация о неисправности цепей напряжения защит ДФЗ-503 и ДЗ-503 ВЛ ВоГЭС-Азот. Причиной явился обрыв цепи от одной из обмоток открытого треугольника ТН-500 кВ смежной ВЛ из-за нарушения контакта в шайбах ключа перевода типа ТКУ-3-12Ж.

Необходимо отметить, что схема оперативного перевода цепей напряжения на ВЛ 500 кВ используется достаточно редко и специально не контролируется. Предлагается включить работу по проверке схем перевода цепей напряжения ВЛ 500 кВ в годовые графики проверок устройств РЗА сети 500 кВ.

8. **«О повышении надежности работы в.ч. постов типа ПВЗ-90, ПВЗ-90М»- информационное письмо СРЗ и ПА РУП «ОДУ» № №2-2001.** С течением времени в блоках питания (БП) в.ч. постов происходит высыхание электролита в конденсаторах, что приводит к снижению емкости конденсаторов С23, С28. Снижение емкости конденсаторов в сглаживающих фильтрах приводит к увеличению пульсаций на выходе БП, что нарушает работу генераторной системы, искажает форму в.ч. сигнала на выходе передатчика и приводит к неправильной работе защиты. Кроме того, высокий уровень пульсаций переменной составляющей с частотой преобразования БП приводит к потере емкости конденсатора С22. В письме приведены рекомендации по замене и настройке элементов схемы в.ч. постов.

9. **Информационное письмо ООО «Уралэнергосервис» №147 от 07.09.2001.** Даются рекомендации по доработке блока БС аппаратуры ПВЗУ-Е с зав. №№ до 160 с целью исключения ложной работы защит ДФЗ при использовании безынерционного пуска (БИ). На указанных аппаратах при появлении сигнала «ОСТАНОВ» не происходит разряд времязадающего конденсатора С1 блока БС, обеспечивающего задержку выключения команды Пуск-БИ. Предложены три варианта доработки.

10. **«О неудовлетворительной подготовке рабочих мест при проведении работ на панелях устройств РЗА» - информационное письмо службы РЗА ОДУ Средней Волги от 17.07.2003.** Отмечается рост числа случаев ошибочного отключения действующего оборудования при производстве работ в цепях устройств РЗА. Причиной ошибок персонала служб РЗА является несоблюдение основного правила подготовки рабочего места, а именно: полное отсоединение выводимого в проверку устройства РЗА от остающихся в работе устройств. Особенно часто указанное нарушение допускается при производстве работ по комплексным программам. Для предотвращения ошибок СРЗА ОДУ Средней Волги обязывает подведомственные структуры РЗА при выполнении сложных работ составлять и согласовывать отдельно оперативные программы переключений и программы производства работ в цепях РЗА.

11. **«Особенности выполнения панелей ЭПЗ-1636» - информационное письмо СРЗ и ПА РУП «ОДУ» № №2-2003.** В письме приведены сведения о технических возможностях и вариантах использования панелей ЭПЗ-1636/67, ЭПЗ-1636/2 и ЭПЗ-1636/М с учетом обобщения ранее выпущенных рекомендаций. Рассмотрен наиболее распространенный вариант: два отдельных комплекса ЭПЗ-1636, работающих совместно с панелью высокочастотной блокировки (ВЧБ) типа ЭПЗ-1643.

12. **«О повышении надёжности работы защит шунтирующих реакторов сети 500 кВ ОЭС Урала» - информационное письмо службы РЗА ОДУ Урала №4 от 30.06.1999.** В связи с увеличением уровней напряжения в сети 500 кВ возросли требования к готовности нормальной работы шунтирующих реакторов. Однако повреждаемость реакторов возрастает, а надежность работы защит снижается. В письме проанализированы причины увеличения повреждаемости шунтирующих реакторов в последнее время:

- неисправность токовых цепей и неудовлетворительное состояние устройств РЗА;
- невыполнение ближнего резервирования защит реактора по оперативному току;
- отключение реакторов от защит на выведенной из работы, но незаземленной линии из-за наведенного напряжения; и др.

Даны рекомендации с целью повышения надежности работы реакторов. В частности, для исключения случаев отключения реакторов на выведенной, но незаземленной линии, от токов, обусловленных наведенной ЭДС, рекомендуется выполнить в цепи реализации 2-й ступени 3З блокировку по факту наличия наведенного напряжения в 3-х фазах.