Утверждаю:
Начальник Департамента
электрических сетей
РАО "ЕЭС России"
Ю.А.Дементьев
"..."..10.....1996г.

Утверждаю:
Начальник Департамента
науки и техники
РАО "ЕЭС России"
А.П.Берсенев
"21" октября 1996г.

Устройство оперативной блокировки неправильных действий при переключениях в электроустановках. Технические требования.

№ 3521тм-т1

Согласовано:
Главный инженер
института "Энергосетьпроект"
В.С.Ляшенко
"..."..1996г.

Согласовано:
Зам.главного инженера
АО "Фирма ОРГРЭС"
Ф.Л.Коган
"..."..1996г.

gost.e-ecolog.ru

В разработке принимали участие:

Начальник электроцеха АО "Фирма ОРГРЭС"	Г.М.Хаймов
Начальник ОРЗАУ ЭСП	Д.Д.Левкович
ГИП ОРЗАУ ЭСП	Л.Н.Махлина
Главный специалист ОРЗАУ ЭСП	Г.Ф.Верницкая
Главный специалист ПТО ЭСП	М.В.Мурашко
ГИП ОАТП ЭСП	З.А.Шандура
Главный специалист ОАТП ЭСП	И.С.Супакова
Бригадный инженер АО "Фирма ОРГРЭС"	В.С.Буртаков

1.Назначение и область применения.

1.1.Устройство оперативной блокировки неправильных действий при переключениях в электроустановках (далее - оперативная блокировка) предназначено для предотвращения неправильных действий с разъединителями, заземляющими разъединителями (заземлителями), отделителями 110-220 кВ и короткозамыкателями 110-220 кВ.

1.2.Настоящие технические требования распространяются на оперативную блокировку вновь сооружаемых, реконструируемых и действующих подстанций.

2.Требования к схемам оперативной блокировки.

2.1.Оперативная блокировка должна исключать:

2.1.1.Подачу напряжения разъединителем на участок электрической схемы, заземленный включенными заземлителями, а также на участок электрической схемы, отделенный от включенных заземлителей только выключателем.

2.1.2.Включение заземлителя на участке схемы, не отделенном разъединителями от других участков, которые могут быть как под напряжением так и без напряжения.

2.1.3.Отключение и включение разъединителем токов нагрузки.

2.1.4.Отключение и включение отделителями 110-220 кВ и разъединителями 35-750 кВ намагничивающих токов силовых трансформаторов и зарядных токов воздушных и кабельных линий в случае, когда их значение превышает нормируемое.

2.2.Оперативная блокировка, имеющая пофазные приводы, должна выполняться так, чтобы переключение разъединителем любой фазы допускалось только при соблюдении условий блокировки во всех трех фазах, т.е. при пофазной блокировке должна быть исключена возможность включения разъединителя одной фазы при включенном заземлителе на другой фазе, что является недопустимым вследствие наличия электрической связи отдельных фаз, например, через обмотки (авто)трансформаторов.

2.3.Электрические схемы оперативной блокировки должны выполняться с учетом следующих условий:

2.3.1.Разъединители 35-220 кВ и отделители 110 кВ имеют, как правило, механическую блокировку со своими заземлителями.

2.3.2.Для разъединителей 330 кВ и выше должна выполняться электромагнитная блокировка со своими заземлителями.

2.3.3.Разъединители могут комплектоваться электродвигательным

или пневматическим приводом.

2.4.Оперативная блокировка в схеме с последовательным соединением разъединителя с отделителем должна обеспечивать включение ненагруженного трансформатора разъединителем, а отключение - отделителем (при заземленной нейтрали ненагруженного трансформатора).

2.5.Оперативная блокировка автотрансформатора должна обеспечивать включение и отключение разъединителя в цепи линейного регулировочного трансформатора или вольтодобавочного трансформатора только после снятия напряжения со всех сторон автотрансформатора.

2.6.При двух рабочих системах шин оперативная блокировка должна разрешать включение и отключение одного шинного разъединителя при включенном другом шинном разъединителе данного присоединения и включенных шиносоединительном выключателе и его разъединителях.

2.7.Схема оперативной блокировки должна быть выполнена с учетом требования установки двух заземлителей на каждой секции (системе) шин.

2.8.В приводе разъединителя должна быть предусмотрена возможность механического разблокирования замка при помощи специального ключа.

При использовании деблокировочного ключа для индивидуальной деблокировки блокировочных замков ручных приводов и реле блокировки электродвигательного или пневманического привода обязательна сигнализация в шкафу и на щите управления. На щите управления допускается общий сигнал на ячейку или на распредустройство (РУ).

При выполнении оперативной блокировки с помощью электромеханических реле аппаратуру для индивидуальной деблокировки допускается не устанавливать.

Место хранения деблокировочного ключа и условие получения разрешения на его использование должны определяться в установленном в энергосистеме порядке.

2.9.Информация о положении разъединителей должна поступать в шкаф (ящик) устройства ячейки РУ или на щит управления (ЩУ) от двух вспомогательных контактов одного разъединителя, каждый из которых замыкается в одном из конечных положений привода разъединителя.

Должен быть предусмотрен контроль исправности цепей сбора информации о положении разъединителей своего присоединения, а также цепей сбора информации от разъединителей других элементов РУ, участвующих в цепях блокировки данного присоединения. Должна быть предусмотрена сигнализация неисправности цепей сбора информации в

шафу и на щите управления. На щите управления допускается общий сигнал на присоединение.

На действующих подстанциях допускается получение информации о положении разъединителей от одного вспомогательного контакта одного разъединителя и последовательное соединение вспомогательных контактов разъединителей в цепях блокировочных замков (реле блокировки). Для обеспечения непрерывности электрической цепи количество контактов в цепи не должно превышать расчетное по допустимому минимальному напряжению на контакт, указанному в ТУ на применяемый тип контакта.

2.10.Для обеспечения отыскания "земли" в цепях блокировки информация от блок-контактов разъединителей в шкаф (ящик) устройства оперативной блокировки должна поступать через измерительные зажимы.

2.11.Устройство оперативной блокировки может быть выполнено с применением любой элементной базы, удовлетворяющей настоящим ТТ: на электромеханических реле, бесконтактных элементах жесткой логики, на микропроцессорной технике в виде локального устройства оперативной блокировки или в составе автоматизированной системы управления технологическими процессами (АСУ ТП) ПС.

2.12.Питание цепей устройств оперативной блокировки, выполненных на электромеханических реле или на бесконтактных элементах жесткой логики должно осуществляться от сети собственных нужд переменного тока напряжением 220 В (-20% - +15%), 50 Гц (-1Гц - +4Гц).

3.Требования по климатическим и механическим воздействиям к устройству оперативной блокировки, выполненному на электромеханической аппаратуре.

3.1.Шкафы (ящики), устанавливаемые на открытом РУ (ОРУ) для ОБР, должны соответствовать "Техническим условиям на НКУ наружной установки для ОРУ ПС 35 кВ и выше" ИТШФ 371.00.00.00 ТУ-94, разработанным АО "Электроцентрмонтаж" в марте 1994г. и утвержденным РАО "ЕЭС России".

3.2.Шкафы (панели), устанавливаемые в РЩ для оперативной блокировки, должны соответствовать требованиям ГОСТ 22789 на НКУ.

4.Требования к надежности, безопасности, техническому обслуживанию и к защите от влияния внешних воздействий устройства оперативной блокировки, выполненного на бесконтактных элементах жесткой логики.

4.1. Требования к надежности.

Требования к показателям надежности выбраны, исходя из того, что блокировка может контролироваться персоналом на наличие пита-

вия и целость цепей.

В соответствии с ГОСТ 24.701 требования к показателям надежности устанавливаются только для внезапных и независимых отказов.

В качестве показателя надежности принято среднее время наработки на отказ.

Показатели надежности приняты с учетом надежности внешних устройств, электрических кабелей, исполнительных механизмов.

Средняя наработка на отказ комплекта блокировки оперативных переключений вместе с сопровождающей сигнализацией 30000 час.

Живучесть подсистемы должна обеспечиваться при автономной работе без связи со ЩУ, если сохранен источник оперативного питания.

Срок службы устройств блокировки должен быть не менее 30 лет.

Среднее время восстановления работоспособности аппаратуры не должно превышать 2 часов при наличии исправного ЗИП.

4.2.Требования к безопасности.

Требования к безопасности функционирования должны соответствовать ГОСТ 24.104 (часть 2).

Технические средства, входящие в состав системы, по требованию защиты человека от поражения электрическим током относятся к классу 1 и должны выполняться в соответствии с ГОСТ 12.2.007.0.

Конструкция технических средств должна исключать возможность случайного открытия и прикосновения к токоведущим частям, а также случайное замыкание на корпус и иметь предупредительные надписи.

4.3. Требования к эргономике, ремонтопригодности и трудозатратам на техническое обслуживание.

Конструкция устройств оперативной блокировки должна удовлетворять общим эргономическим требованиям по ГОСТ 23000, 22269, 21480 и 12.2.033, 17412, 15543. Необходимо, в частности, предусмотреть возможность наблюдения местной световой сигнализации без открывания шкафов (ящиков).

Условия эксплуатации аппаратуры, устанавливаемой в шкафах (ящиках) на опорах порталов распредустройств, должно соответствовать ГОСТ 15150, категория УХЛ1 (вместе с оболочкой). Должна учитываться возможность выпадения росы внутри ящика, который не должен при этом корродировать.

Должно быть предусмотрено два вида технического обслуживания программно-технических средств:

- аварийное;
- регламентное.

Аварийное обслуживание (устранение неисправности) должно осуществляться заменой отказавшего субблока на резервный (из состава поставляемого и хранящегося в ЗИП) без дополнительной регулировки. Комплект ЗИП, поставляемый изготовителем, должен храниться в специ-

альных шкафах служебного помещения.

Восстановление работоспособности ЗИП должно осуществляться изготовителем или его представителем по отдельному договору.

Регламентное обслуживание, его состав, порядок, трудозатраты, используемые технические средства определяются требованиями технической документации изготовителя. Регламентное обслуживание системы должно выполняться во время плановых остановов энергооборудования не чаще одного раза в 3 года, не более 16 человекочасов.

Транспортирование технических средств должно производиться в заводской таре закрытым транспортом (железнодорожным вагоном, крытым автомобилем и др.).

Указания по монтажу (демонтажу) технических средств, а также по эксплуатации их во включенном и выключенном состоянии должны быть приведены разработчиком в инструкции по эксплуатации.

4.4. Требования к защите от влияния внешних воздействий.

Технические средства должны соответствовать ГОСТ 12.997, 17412, 15543, группа Д3 и надежно функционировать при условиях:

- атмосферное давление - в пределах 84-106,7 кПа;
- температура окружающего воздуха в диапазоне от минус 60↑С до плюс 80↑С.
- влажность воздуха - до 100%;
- вибрации - по ГОСТ 12.997, группа исполнения L3;
- попадание воды внутрь изделия - по ГОСТ 14.254 (степень защиты IP64);
- магнитные поля постоянного и переменного тока - не выше 400А/м;
- индустриальные радиопомехи - в соответствии с ГОСТ 21657.

Технические средства должны удовлетворять требованиям III МЭК по прочности электрической изоляции и помехозащищенности со стороны цепей, непосредственно связанных с электротехническим оборудованием и аппаратурой (силовые цепи, цепи измерительных трансформаторов, постоянного оперативного тока, переменного оперативного тока).

Электрическая изоляция внутренних цепей должна выдерживать относительно корпуса в течение 1 мин. без пробоя и перекрытия испытательное напряжение 500 В частоты 50 ГЦ (норма МЭК 255-5).

Электрическая изоляция гальванически не связанных цепей с номинальным напряжением более 30 В относительно корпуса, а также относительно соединенных с корпусом внутренних цепей и между цепями входов и выходов и остальными цепями должна выдерживать без пробоя испытательное напряжение 2,0 кВ частоты 50 Гц в течение 1 мин. (норма МЭК 255-5).

Электрическая изоляция цепей входов и выходов с номинальным напряжением выше 30 В между собой и относительно корпуса должна выдерживать без повреждений положительные и отрицательные импульсы

испытательного напряжения, имеющие следующие параметры:

- амплитуда 5 кВ с допустимым отклонением - 10%;
- длительность переднего фронта 1,2 мкс +/- 30%;
- длительность заднего фронта 50 мкс +/- 20%;
- длительность интервала между импульсами не менее 5 с (норма МЭК 255-5).

Аппаратура не должна давать сбоев при подаче на входные зажимы каждой измерительной цепи с номинальным напряжением более 30 В высокочастотного затухающего разряда относительно корпуса (помеха общего типа) с параметрами (МЭК 255-22-1):

- амплитуда 2,5 кВ;
- частота разряда 1 МГц +/- 10%;
- скорость затухания до 50% - 3-6 периодов;
- частота повторения разрядов (400 +/- 40) Гц;
- внутреннее сопротивление источника (200 +/- 20) Ом;
- длительность воздействия (2 +/- 0,2) с.

Аппаратура не должна давать сбоев при подаче между входными зажимами каждой измерительной цепи с номинальным напряжением более 30В (помеха дифференциального типа) высокочастотного затухающего разряда с параметрами (МЭК 255-22-1):

- амплитуда 1 кВ;
- частота разряда 1 МГц +/- 10%;
- скорость затухания до 50% - 3-6 периодов;
- частота повторения разрядов (400 +/- 40) Гц;
- внутреннее сопротивление источника (200 +/- 20) Ом;
- длительность воздействия (2 +/- 0,2) с.

Аппаратура не должна давать сбоев при подаче на независимые входы цепей с номинальным напряжением более 30 В импульсов в соответствии с МЭК 801-2.

4.5. Требования по стандартизации и унификации.

Конструктивы компонентов должны быть унифицированы. Однотипные компоненты должны быть взаимозаменяемы.

5.Основные требования к надежности, безопасности, техническому обслуживанию, к защите от влияния внешних воздействий и электропитанию устройства оперативной блокировки, выполненного на микропроцессорной технике.

5.1.Технические требования к устройствам связи с обьектом (УСО):

- входной сигнал - "сухой" контакт (замыкающий/размыкающий) напряжением 24; 220В;
- гальваническая развязка входных и выходных цепей;
- выходной управляющий сигнал - контакт, коммутирующий

цепь напаряжением 220В при токе 2А (постоянный и переменный ток).

5.2. Требования к надежности.

Срок службы - 12 лет.

Технический ресурс - 100 000 час.

Коэффициент готовности для функций в нормальном режиме - 0,999.

Для достижения необходимой надежности аппаратуры должны максимально использоваться такие возможности, как:

- использование современных системнотехнических решений,
- использование прогрессивной элементной и конструктивной базы,
- использование прогрессивных технологий и контроль за их соблюдением,
- введение различных видов избыточности (аппаратной, информационной, временной, функциональной, алгоритмической),
- исппользование методов и средств технической диагностики,
- организация рациональной эксплуатации ОБР и своевременное обеспечение запасными частями.

Проверка на подтверждение показателей надежности, указанных выше должна ппоизводиться по результатам опытной эксплуатации оперативной блокировки в течение 3-х лет. Данные о количественном составе ТЭЗов, отказавших за этот период, должны быть использованы для корректировки количественного состава ЗИП и, в случае необходимости, для обоснования проведения доработок аппаратуры и прогаммного обеспечения, повышающих надежность аппаратуры.

5.3. Требования безопасности.

Аппаратура оперативной блокировки как локального устройства, так и в составе АСУ ТП, должна быть построена таким образом, чтобы ошибочные действия оперативного персонала или отказы технических средств не приводили к ситуациям ,опасным для жизни и здоровья людей и повреждения оборудования. Оборудование, требующее осмотра или обслуживания при работе на энергообьекте, должно устанавливаться в местах, безопасных для пребывания персонала.

Все внешние элементы технических средств, находящиеся под напряжением, должны быть защищены от случайного прикосновения к ним обслуживающего персонала, а сами технические средства должны быть заземлены. На видном месте технических средств должны быть предусмотрены четко различимые устройства защитных заземлений.

Инструкция по эксплуатации технических средств должна вклю-

чать специальные разделы требований по безопасности установки и технического обслуживания.

5.4. Требования по эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту и хранению.

Аппаратура оперативной блокировки как локального устройства, так и в составе АСУ ПС должна быть рассчитана на круглосуточную работу, в том числе, и на энергообьектах без обслуживающего персонала. Техническое обслуживание аппаратуры должно производиться по результатам диагностики ее состояния. Устранение неисправностей в аппаратуре и неполадок в программном обеспечении должно осуществляться по мере их возникновения.

5.5.Требования к защите от влияния внешних воздействий.

При вводе/выводе сигналов должна обеспечиваться защищенность от электромагнитных помех в соответствии с требованием МЭК 255.4 и 255.5.

Выполнение этих требований должно обеспечиваться следующими мерами: - заземлением корпусов аппаратуры, экранированием аппаратуры, гальванической развязкой между собой цепей внешних связей в УСО и блоках питания, использованием, как правило, электрических цепей в виде витых пар проводов, использованием во внутренних линиях передач избыточных кодов и повторных опросов (передач) и др.

5.6. Электропитание должно осуществляться от одного из 2-х источников электропитания на энергообьекте:

- от сети собственных нужд переменного тока напряжением 220В, частотой 50Гц (основной источник);
- от сети 220В постоянного оперативного или выпрямленного тока (резервный источник).

Допустимые отклонения указаного напряжения -20%, +20%.

Если устройство оперативной блокировки выполняется не в составе АСУ ТП ПС,а в виде локального устройства на микропроцессорной технике, то блоки питания должны обеспечивать надежную работу при температуре от +55 до -60 С.

gost.e-ecolog.ru