УРОКИ, ИЗВЛЕЧЕННЫЕ ИЗ АВАРИИ

|  |  |
| --- | --- |
| **Дата происшествия:** | 26.11.2020 |
| **Наименование организации:** | Филиал ПАО «ФСК ЕЭС» – Северное ПМЭС;  Архангельская дистанция электроснабжения – структурное подразделение Северной дирекции по энергоснабжению - структурного подразделения Трансэнерго – филиала ОАО «РЖД» |
| **Ведомственная принадлежность:** | - |
| **Место аварии:** | РП 220 кВ Первомайский |
| **Вид аварии:** | Выделение энергорайона на изолированную от ЕЭС России работу, а также неправильные действия защитных устройств и (или) систем автоматики |
| К**раткое описание аварии:** | 26.11.2020 в 19:24:41 при производстве переключений по вводу в работу В 220 Плесецк-1 на РП 220 кВ Первомайский произошло разрушение ввода ф.С В 220 кВ Плесецк-1 в сторону ВЛ с отключением ВЛ 220 кВ Первомайский – Плесецк I цепь с отпайками на ПС 220 кВ Первомайский действием ТО и 1 ст. ТЗНП 1680А и 1176 А в КСЗ ВЛ 220 кВ Первомайский – Плесецк I цепь с отпайками.  В 19:24:41.58 на ПС 220 кВ Обозерская отключился МВ-220-1АТ правильным действием 3 ст. ТЗНП по цепи ОУ (↑108А / 0,5 с) в КСЗ ВЛ 220 кВ Первомайский – Плесецк I цепь с отпайками.  В 19:24:42.43 на ПС 220 кВ Савино отключился МВ-110-1АТ правильным действием 2 ст. ТЗНП (↑450 А / 0,8 с) в КСЗ ВЛ 220 кВ Первомайский – Плесецк I цепь с отпайками в сторону ПС 220 кВ Обозерская (подпитка места КЗ осуществляется от ПС 220 кВ Плесецк).  В 19:24:44.64 на ПС 220 кВ Плесецк отключился СВ 220 действием 3 ст. ТЗНП (300 А / 3,5 с) в КСЗ СВ 220 (подпитка места КЗ осуществляется от ПС 220 кВ Плесецк через ОВ 220 кВ со стороны РП 220 кВ Первомайский по ВЛ 220 кВ Первомайский – Плесецк II цепь с отпайками и стороне 220 кВ 2АТ на ПС 220 кВ Обозерская и 2АТ ПС 220 кВ Савино).  В 19:24:45.96 на ПС 220 кВ Обозерская произошло неуспешное АПВ МВ-220-1АТ и правильным срабатыванием 3 ст. ТЗНП по цепи АУ в КСЗ ВЛ 220 кВ ВЛ 220 кВ Первомайский – Плесецк I цепь с отпайками (↑108 А /0,5 с).  В 19:24:46.36 на ПС 220 кВ Савино отключился СВ-110 правильным действием ТЗНП-220 в КСЗ ст. 220 1АТ на ПС 220 кВ Савино (30 А / 5,5 с) (подпитка места КЗ через нейтраль АТ).  В 19:24:46.53 на ПС 220 кВ Савино отключился МВ-110-2АТ действием 4 ст. ТЗНП в КСЗ ВЛ 220 кВ Первомайский – Плесецк II цепь в сторону ПС Плесецк (96 А / 5,5 с) (протекание тока через связь 110 кВ на ПС 220 кВ Плесецк).  В 19:24:46.53 на РП 220 кВ Первомайский отключился В 220 Плесецк-2 действием 4 ст. ТЗНП в КСЗ ВЛ 220 кВ ВЛ 220 кВ Первомайский – Плесецк II цепь с отпайками (↑60 А / 5,5 с) из-за отказа защит ОВ 220 на ПС 220 кВ Плесецк.  В 19:24:46.53 на ПС 220 кВ Няндома отключились ф.С В-13 и В-23 действием 4 ст. ТЗНП в КСЗ ВЛ 220 кВ Плесецк – Няндома (60 А / 5,0 с) из-за отказа защит ОВ 220 на ПС 220 кВ Плесецк.  В 19:24:46.73 на ПС 220 кВ Няндома отключились ф. А и В В-13 и В-23 действием 4 ст. ТЗНП в КСЗ ВЛ 220 кВ Плесецк – Няндома (60 А / 5,0 с) из-за отказа защит ОВ 220 на ПС 220 кВ Плесецк, при этом, по принципу действия, произошел останов ВЧ-передатчика ВЧЗ ВЛ 220 кВ Плесецк – Няндома.  В 19:24:47.24 на ПС 220 кВ Плесецк отключилась ф.С В 220 Няндома излишним неправильным срабатыванием ВЧЗ ВЛ 220 кВ Плесецк – Няндома с пуском ОАПВ ф. «С» из-за первоначального однофазного отключения ВЛ 220 кВ Плесецк – Няндома со стороны ПС 220 кВ Няндома от 4 ст. ТЗНП с возникновением по линии неполнофазного нагрузочного режима и вызванным этим реверсом мощности нулевой последовательности и снятием блокирующего сигнала после трехфазного отключения ВЛ 220 кВ Плесецк – Няндома со стороны ПС 220 кВ Няндома.  В 19:24:47.52 на ПС 220 кВ Савино отключился 1АТ – работа ОД-КЗ 1АТ правильным действием ТЗНП 220 в КСЗ ст. 220 1АТ (30 А / 6,5 с), с пуском ПРД 152 кГц и передачей 1 команды.  В 19:24:47.55 на ПС 220 кВ Плесецк отключился ОВ 220 действием 1 команды ПРМ АНКА 152 кГц ВЛ 220 кВ Первомайский – Плесецк I, II цепь с отпайками, что привело к ликвидации КЗ на ВЛ 220 кВ Первомайский – Плесецк I цепь.  В 19:24:47.85 успешное АПВ СВ 220 кВ на ПС 220 кВ Плесецк.  В 19:24:48.35 на ПС 220 кВ Плесецк произошло успешное ОАПВ ф. С ВЛ 220 кВ Плесецк – Няндома.  В 19:24:49.32 на ПС 220 кВ Няндома произошло успешное включение от АПВ с КС В-13.  В 19:25:09.83 на ПС 110 кВ Первомайская отключился МВ ВЛ-110 Кехта правильным действием АОПО ВЛ 110 кВ Первомайская – Кехта – (196 А / 20,0 с).  В 19:25:26 на ПС 110 кВ Мудьюга Тяговая отключился СМВ-110 и МВ-110-2Т от 3 ст. правильным действием ДЗ ВЛ 110 кВ Мудьюга – Вонгуда – (222 Ом/ф 3,5 с) из-за отказа 1 ступени АЛАР ВЛ 110 кВ Обозерская – Кодино при наступившем асинхронном режиме. |
| **Последствия аварии:** | Архангельский энергорайон выделился на изолированную от ЕЭС России работу, произошши сбой в движении 13 поездов (в среднем на 30 мин.), сбой в работе автоматики управления от ПС 110 кВ Малошуйка Тяговая до ПС 220 кВ Обозерская, также повысились уровни напряжения в сети 110 и 220 кВ в точках раздела (ПС 220 кВ Плесецк - 258 кВ, ПС 110 кВ Кодино - 133 кВ, ПС 110 кВ Емецк -130 кВ). |
| **1. Технические причины аварии:** | 1.1 Разрушение внешней изоляции высоковольтного ввода фазы «С» в сторону ВЛ выключателя В 220 кВ Плесецк-1 на РП Первомайский с перекрытием фазы «С» на землю.;  1.2 Отказ в работе основного комплекта КСЗ ОВ 220 на ПС 220 кВ Плесецк вследствие повреждения в работе блока логики ТЗНП (Л1010) после 28 лет эксплуатации;  1.3 Изменение характеристик полупроводникового реле времени КТ1(тип РВ01) вследствие износа в связи с превышением срока службы;  1.4 Отказ АПВ В-23 на ПС 220 кВ Няндома по причине неисправности реле КСС-1; |
| **2. Организационные причины аварии:** | 2.1 Отключение ВЛ 220 кВ Первомайский - Плесецк I цепь с отпайками на РП 220 кВ Первомайский произошло вследствие разрушения внешней изоляции высоковольтного ввода фазы «С» в сторону ВЛ выключателя В 220 кВ Плесецк-1 на РП Первомайский с перекрытием фазы «С» на землю по невыявленной причине;  2.2 Отказ в работе КСЗ ОВ 220 на ПС 220 кВ Плесецк произошел в результате повреждения блока логики ТЗНП (Л1010) основного комплекта ступенчатых защит на ПС 220 кВ Плесецк, вследствие длительного периода эксплуатации (28 лет). Дефект визуально не определяется. При последнем проведенном в апреле 2020 года ТО КСЗ ОВ 220 в объеме К, дефектов не зафиксировано, устройство было исправно;  2.3 Отказ 1 ступени АЛАР ВЛ 110 кВ Обозерская – Кодино на ПС 220 кВ Обозерская (реле времени КТ1 не успевает встать на самоподхват из-за заниженного времени возврата (Тв = 0,0063 сек.));  2.4 Отказ АПВ В-23 на ПС 220 кВ Няндома по причине неисправности реле КСС-1 типа РП-16-34; |
| **3. Технические мероприятия:** | 3.1 На ПС 220 кВ Плесецк Филиала ПАО «ФСК ЕЭС» Северное ПМЭС информацию о состоянии выключателей и выходных реле защит всех присоединений 220 кВ (за исключением ШСВ 220 и ОВ 220) вывести на дискретные входы РАС;  3.2 На РП 220 кВ Первомайский Филиала ПАО «ФСК ЕЭС» Северное ПМЭС информацию о состоянии выключателей и выходных реле защит всех присоединений 220 кВ (за исключением СВ 220 и ОВ 220) вывести на дискретные входы РАС;  3.3 На ПС 220 кВ Плесецк Филиала ПАО «ФСК ЕЭС» Северное ПМЭС подключить цепи ПРД/ПРМ ВЧЗ ВЛ 220 кВ Плесецк – Няндома к аналоговым каналам РАС. |
| **4. Организационные мероприятия:** | 4.1 Филиалу ПАО «ФСК ЕЭС» Северное ПМЭС провести анализ повреждаемости вводов производства ООО «Масса» с RIP изоляцией масляных баковых выключателей 220 кВ;  4.2 Филиалу ПАО «ФСК ЕЭС» Северное ПМЭС направить на завод-изготовитель ООО «Масса» поврежденный ввод выключателя для определения причин повреждения высоковольтного ввода на базе завода-изготовителя и получения рекомендаций по эксплуатации данных вводов от ООО «Масса» для учета в эксплуатации;  4.3 Филиалу АО «СО ЕЭС» Архангельское РДУ проработать вопрос об исключении действия ступеней резервных защит, осуществляющих функцию дальнего резервирования, через схему ОАПВ на ПС 220 кВ Няндома По результатам рассмотрения направить субъекту задание на корректировку параметров настройки резервных защит ВЛ 220 кВ Плесецк – Няндома (ВЛ 220 кВ Коноша – Няндома) на ПС 220 кВ Няндома;  4.4 Филиалу АО «СО ЕЭС» Архангельское РДУ совместно с филиалом ПАО «ФСК ЕЭС» Северное ПМЭС, Архангельской ТЭЦ и Северодвинской ТЭЦ-1 ПАО «ТГК-2» провести общесистемную контрольную тренировку по теме «Отключение ЛЭП 220 кВ с отказом РЗА с последующим выделением части Архангельской ЭС на изолированную работу». |
| **5. Извлеченные уроки:** | 5.1 Строго соблюдать оперативным персоналом требования инструкций по квитированию ключей управления выключателей на ПС;  5.2 Обеспечить эксплуатацию оборудования в строгом соответствии с производственными инструкциями и требованиями заводов-изготовителей;  5.3 Постоянно повышать качество контроля за техническим состоянием оборудования, устройств защиты и автоматики персоналом. |
| **6. Фото места происшествия.** | \\bozar\users\14_ОЭН\1_Общее\Аварии\2020\РП 220 кВ Первомайский\Материалы\IMG_1986 (2).JPG |