УРОКИ, ИЗВЛЕЧЕННЫЕ ИЗ АВАРИИ

|  |  |
| --- | --- |
| **Дата происшествия:** | 18.05.2018 г., 15 часов 58 минут |
| **Наименование организации:** | Филиал ПАО «ФСК ЕЭС» Каспийское ПМЭС; АО «Дагестанская сетевая компания» |
| **Ведомственная принадлежность:** | ПАО « ФСК ЕЭС» |
| **Место аварии:** | ВЛ 330 кВ Грозный – Чирюрт, ПС 330кв Чирюрт Республика Дагестан. |
| **Вид аварии:** | Нарушения в работе противоаварийной или режимной автоматики, в том числе обусловленные ошибочными действиями персонала, вызвавшие отключение объекта электросетевого хозяйства (высший класс напряжения 110 кВ и выше), отключение (включение) генерирующего оборудования, суммарная мощность которого составляет 100 МВт и более, или прекращение электроснабжения потребителей электрической энергии, суммарная мощность потребления которых составляет 100 МВт и более |
| К**раткое описание аварии:** | Краткое описание аварии :   |  | | --- | | 18.05.18 в 15-58 по операционной зоне Дагестанского и  Северокавказского РДУ отработала специальная  автоматика отключения нагрузки (далее САОН) на  величину 176 МВт (по оперативному информационному комплексу (далее ОИК)). На ПС 330 кВ Грозный проводились работы на  передатчике (далее ПРД) АКА 94 кГц ВЛ 330 кВ Грозный –  Чирюрт, техническое обслуживание (далее ТО) в объёме «О», подключение цепей взаимодействия с микропроцессорным комплексом противоаварийной автоматики (далее МКПА) ВЛ 330 кВ Грозный – Чирюрт.  В 15-58 на Ирганайской ГЭС действием противоаварийной  автоматики (далее ПА) команда №5 произошло аварийное  отключение Г-2 с нагрузкой 170 МВт. Г-2 остался на  холостом ходу (далее XX) с возбуждением. В 15-58  на Миатлинской ГЭС действием ПА команда №6  произошло аварийное отключение Г-1 с нагрузкой 85МВт.  Г-1 остался на XX с возбуждением.В 15-58 по ВЛ-110кВ  Чирюрт - КЧГЭС цепи 1;2 (ВЛ-110-119; 120) прошли  команды ПА на отключение нагрузки (далее ОН) №5  (ОН-3); №6 (ОН-1); №7 (ОН-2). По ВЛ -110 кВ КЧГЭС –  Акташ (ВЛ-110-137) произошла трансляция команд ПА №5  (ОН-3); №6 (ОН-1) и №7 (ОН-2) на ПС Ярыксу. Действием  команды №7 (ОН-2) на Чирюртской ГЭС-1 отключился  В-110 кВ Химзавод-1 с нагрузкой 15МВт.  В 15 часов 58 минут на ПС 110 кВ Акташ прошли команды  ОН-1, ОН-2,ОН-3-САОН ПРМ АКПА-В-536 кГц -  ВЛ-110-137 с последующей трансляцией по ПРД АКА -592 кГц ВЛ-110-132 на ПС 110 кВ Ярыксу.  На ПС 110 кВ Акташ отключились следующие присоединения:  - ОН-1 (ком №6) - В-110-149 с запретом АПВ;  - ОН-2 (ком №7) - В-110-139; с В-110-140 с запретом АПВ;  - ОН-3 (ком №5) - не отключились В-110-Т1 и В-110-Т2  по факту приема команды.  На ПС 110 кВ Ярыксу отключились следующие  присоединения:  - ОН-1 (ком №6) - В-110-128 с запретом АПВ;  - ОН-3 (ком №5) - В-110-Т1 и В-110-Т2.  - ОН-2 (ком №7) - не используется на отключение нагрузки.  Проведенная 23.05.2018 послеаварийная проверка выявила  на ПС 110 кВ Акташ причиной отказа реализации ОН-3  (ком №5) - отключения В-110-Т1 и В-110-Т2 явился скрытый дефект (обрыв) внутри катушки выходного реле САОН KL-1 (РП-252).  Дефект устранен и произведена проверка с  воздействием на отключение выключателей от САОН. В  15:58 на ПС 110 кВ Буйнакск-1 прошла команда ОН-3 по  ВЧ каналу 252 кГц ВЛ 110 кВ Махачкала – Восточная  (ВЛ-110-173), ВЛ 110 кВ Восточная – Буйнакск-2  (ВЛ-110-150) – по ВЧ каналу 544 кГц ВЛ 110 кВ Буйнакск-1  – Буйнакск-2 (ВЛ-110-160) и команда ПА по ВЧ каналу  804 кГц ВЛ 110 кВ Артем - Буйнакск-1 с дальнейшей  трансляцией по ВЧ каналу 516 кГц ВЛ 110 кВ Гергебиль –  Буйнакск-1 (ВЛ-110-118). ПС 110 кВ Буйнакск-1 отключились следующие присоединения:  - ОН-3 (ком №5) - В-35кВ-8, В-35кВ-9, В-35кВ-14, В-6-Т1 не отключился по факту приема команды; В-6-Т2;  ПС 110 кВ Гергебиль:  - ОН-3 (ком №5) - В-35кВ-9 по режиму отключен.  Проведенная 22. 05. 2018. послеаварийная проверка  выявила на ПС 110 кВ Буйнакск-1 причиной отказа  реализации ОН-3 (ком №5 )- отключения В-6-Т1 явилось то,  что контакты (6-8) выходного реле KL-8 (РП-222) САОН  выгорели, в результате затягивания привода выключателя на  отключение, вследствие повышенного трения в механизме  свободного расцепления и расслабления пружины  треугольного рычага привода (привод электромагнитный  ПЭ-14). Дефект устранен и произведена проверка с  воздействием на отключение выключателей от САОН.  Одновременно отключилась нагрузка, заведенная под ОН-1  (ОН НурЭ ДЭ); ОН-2 (1 оч. Сев. ДЭ); ОН-3 (2 оч. Сев. ДЭ);  ОН-4 (ОН ПС Дербент), ОН-5 (ОН ПС Буйнакск)  Дагестанской энергосистемы.  Причина: при проведении работ на ПРД АКА 94 кГц  ВЛ 330 кВ Грозный - Чирюрт на ПС 330 кВ Грозный  по техническому обслуживанию и подключению цепей  взаимодействия с МКПА ВЛ 330 кВ Грозный - Чирюрт, на  ПС 330 кВ Чирюрт были приняты команды ПА № 1-30,32  (на выведенном из работы ПРМ АКА 94 кГц ВЛ 330 кВ  Грозный - Чирюрт);  В ЛАДВ ПС 330 кВ Чирюрт сформировались УВ на ОН-1  (ОН НурЭ ДЭ); ОН-2 (1 оч. Сев. ДЭ); ОН-3 (2 оч. Сев.  ДЭ); ОН-4 (ОН ПС Дербент), ОН-5 (ОН ПС Буйнакск);  ОГ 1ГГ Миатлинской ГЭС; ОГ 1ГГ Ирганайской ГЭС. | |
| **Последствия аварии:** | Отключено население Чеченской Республики и Республики Дагестан на величину (По данным ОИК ОДУ Юга - 176 МВт). (551325 человек).  Недоотпуск электрической энергии составил– 58,667 МВт\*ч |
| **1. Технические причины аварии:** | 1. Причиной не реализации ком №5 (ОН-3) на отключение выключателя В-6-Т1 на ПС 11О кВ Буйнакск-1 явилось то, что контакты (6-8) выходного реле KL-8 (РП-222) САОН выгорели, в результате затягивания привода выключателя на отключение, вследствие повышенного трения в механизме свободного расцепления и расслабления пружины треугольного рычага привода (привод электромагнитный ПЭ-14). Дефект устранен и произведена проверка с воздействием на отключение выключателей от САОН  2. Причиной не реализации ком.№5 (ОН-3) на отключение выключателя В-110-Т1 и В-110-Т2 на ПС 110кВ Акташ является скрытый дефект (обрыв) внутри катушки выходного реле САОН KL-1 (РП-252).  Произведена замена катушки реле KL-1 (РП-252) и проверена проверка реализации ком.№ 5 ОН-3 на отключения В-110-Т1 и В-110-Т1 на ПС 110кВ Акташ.  Плановая проверка ПРМ АКПА – В-536 кГц была произведена 28-29.09.2017 г. в объеме «В» -дефекты и отклонения не обнаружено. |
| **2. Организационные причины аварии:** | 2.1. Причиной срабатывания автоматики ЛАДВ на ПС 330кВ Чирюрт и обесточению потребителей Чеченской Республики и Республики Дагестан, при опробовании каналов УПАСК ПРМ 94 кГц ВЛ 330кВ Грозный - Чирюрт, явилось:  допущенная ошибка при составлении ДЭМ ПС 330 кВ Чирюрт Агаровым Р.Г. БП №1445-1452 с рядом нарушений (в БП не включены ряд операций с оперативными элементами и БП не представлен на проверку персоналу РЗА*;*);  при проверке бланка переключений № БП №1445-1452 старшим электромонтером по обслуживанию ПС 330кВ Чирюрт Гаджихановым М. Р.  - не выявлено отсутствие ряда операций с оперативными элементами;  - не выявлено отсутствие проверки БП персоналом РЗА;:  На панели переключателей УПАЭ ЛАДВ остались не выведенными в выходных цепях ключи:  *Ключ К:*  -1SA2 Ком. №15 ОН-200 ВЧ В УПАЭ 1-к. -Отключено  *Ключ К:*  -1SA3 Ком. №16 ОН-100 ВЧ В УПАЭ 1-к. -Отключено  *Ключ К:*  -1SA4 Ком. №20 ОГ 400 В УПАЭ 1-к. -Отключено  *Ключ К:*  -1SA5 Ком. № 22 ФОЛ Чирюрт-Грозный. В УПАЭ 1-к. -Отключено  *Ключ К:*  -1SA6 Ком. №17 ФО 1СШ В-2 В УПАЭ 1-к. -Отключено  *Ключ К:*  -1SA7 Ком. №24 ФОЛ В-2-Невин. В УПАЭ 1-к.-Отключено  *Ключ К:*  -1SA 8 Ком. №25 ФОЛ Моздок-Артем. В УПАЭ 1-к.-Отключено  *Ключ К:*  -1SA9 Ком. № 26 ФОЛ В-2 Грозный -Отключено  *Ключ К:*  -1SA10 Ком. №27 ФОЛ В-2- В500 В УПАЭ 1-к. - *Отключено (по режиму)*  *Ключ К:*  -1SA11 Ком. №28 ФОЛ Чирюрт-Буденн. В УПАЭ 1-к. -Отключено  *Ключ К:*  -1SA12 Ком. № 29 ФОЛ В-500-Моздок В УПАЭ 1-к. -Отключено  *Ключ К:*  -1SA13 Ком. № 30 ФОЛ Моздок- Прохладный. В УПАЭ 1-к. -Отключено  *Ключ К:*  -1SA14 Ком. № 33 АЗГ-300 В УПАЭ 1-к. - *Отключено (по режиму)*  *Ключ К:*  -1SA15 Ком. №34 АЗГ-150 В УПАЭ 1-к. - *Отключено (по режиму)*  *Ключ К:*  -1SA16 Ком. № 35 ОГ-200 В УПАЭ 1-к. -Отключено  *Ключ К:*  -1SA17 ОН 3 оч. ВЧ В УПАЭ 2-к. - *Отключено (по режиму)*  *Ключ К:*  -1SA18 Ком. №15 ОН-200 ВЧ В УПАЭ 2-к. -Отключено  *Ключ К:*  -1SA19 Ком. №16 ОН-100 ВЧ В УПАЭ 2-к. -Отключено  *Ключ К:*  -1SA20 АЗГ-150 В УПАЭ 2-к. - *Отключено (по режиму)*  *Ключ К:*  -1SA21 АЗГ-150. В УПАЭ 2-к. - *Отключено (по режиму)*  *Ключ К:*  -1SA22 ОГ-400 В УПАЭ 2-к. -Отключено  *Ключ К:*  -1SA23 ОГ-200 В УПАЭ 2-к.-Отключено  *Ключ К:*  -1SA 24 Ком. №22 ФОЛ Чирюрт-Грозный В УПАЭ 2-к.-Отключено  *Ключ К:*  -1SA25 ФО 1СШ В-2 В УПАЭ 2-к. -Отключено  *Ключ К:*  -1SA26 ФОЛ В-2- Невинн. В УПАЭ 2-к. -Отключено  *Ключ К:*  -1SA27 ФОЛ Моздок-Артем. В УПАЭ 2-к. -Отключено  *Ключ К:*  -1SA28 ФОЛ В-2-Грозный В УПАЭ 2-к. -Отключено  *Ключ К:*  -1SA29 ФОЛ В-2 В-500. В УПАЭ 2-к. - *Отключено (по режиму)*  *Ключ К:*  -1SA30 ФОЛ Буденновск-Чирюрт -Отключено  *Ключ К:*  -1SA31 ФОЛ В-500-Моздок. В УПАЭ 2-к. -Отключено  *Ключ К:*  -1SA32 ФОЛ Моздок-Прохладный. В УПАЭ 2-к. -Отключено  *Ключ К:*  -1SA33 ФОЛ Баксан-Нальчик В УПАЭ 2-к. В УПАЭ 2-к. -Отключено  *Ключ К:*  -1SA34 ФОЛ Нальчик-В-2 В УПАЭ 2-к. -Отключено  *Ключ К:*  -1SA35 ФОЛ Баксан-Нальчик В УПАЭ 1-к. -Отключено  *Ключ К:*  -1SA34 ФОЛ Нальчик-В-2 В УПАЭ 1-к. -Отключено, что при опробовании прохождения команд в канале ПРМ 94 кГц ВЛ 330кВ Грозный Чирюрт с ПС 330кВ Грозный привело к реализации управляющих воздействий согласно заданной логики.  2.2 Отказ в отключении выключателя В-6-Т1 на ПС 110кВ Буйнакск – 1 при работе САОН и не реализация команды ОН-3 (ком №5) на отключение выключателя В-110-Т1 и В-110-Т2 на ПС 110кВ Акташ. |
| **3. Технические мероприятия:** | 3.1.Технические мероприятия  3.1.1 Провести внеплановую проверку приводов выключателей вводов В-6-Т1, В-6-Т2 ПС 110 Буйнакск-1 и В-6-Т1, В-6-Т2 ПС 110 Буйнакск-2 заведенных под отключение от команд ПА САОН. |
| **4. Организационные мероприятия:** | 4.Организационные мероприятия :  4.1 Провести внеплановый инструктаж оперативному персоналу ПС и персоналу ЦУС по составлению и проверке БП.  4.2 Провести внеочередную проверку знаний в комиссии МЭС Юга:  -Всему оперативному и административно - техническому персоналу ПС 330 кВ Чирюрт (за исключением начальника ПС и дежурных электромонтеров, допустивших нарушения).  4.3 Провести внеочередную проверку знаний в центральной комиссии Ростехнадзора РФ:  - директору Каспийского ПМЭС Мухумаеву М.М.;  - заместителю директора – главному инженеру Каспийского ПМЭС Алижанову С.Х.  4.4 Провести внеочередную проверку знаний в комиссии Кавказского управления Ростехнадзора РФ:  - начальнику службы релейной защиты и автоматики и АСУТП Каспийского ПМЭС Гитинову Ш.М.;  - начальнику ПС 330 кВ Чирюрт Шамхалову Ш.А.;  - дежурному электромонтеру ПС 330 кВ Чирюрт Гаджиханову М.Р.;  - дежурному электромонтеру ПС 330 кВ Чирюрт Агарову Р.Г..  4.5 Включить в инвестиционную программу 2016 - 2022 годов АО «Дагестанская сетевая компания» мероприятия по замене панели ПРМ АКПА 536 кГц ВЛ 110 кВ Каскад Чирюртских ГЭС – Акташ (ВЛ-110-137) на ПС 110 кВ «Акташ» на шкаф ПРМ АКА «Кедр». |
| **5. Извлеченные уроки:** | 1. ДЭМ ПС 330 кВ Чирюрт были допущены ряд нарушений (пропущен ряд операций) при составлении БП №1445-1452 «Оперативный вывод и вывод для технического обслуживания ПРМ АКА 94 кГц ВЛ 330кВ Грозный – Чирюрт на 330кВ Чирюрт (ВЧ канал АКА 94 кГц) (согласно типовой программы переключений № 330-07-РЗА-9 «Оперативный вывод и вывод для технического обслуживания ПРД АКА 94 кГц ВЛ 330 кВ Грозный – Чирюрт на ПС 330 кВ Грозный и ПРМ АКА 94 кГц ВЛ 330 кВ Грозный – Чирюрт на ПС 330 кВ Чирюрт», утвержденной директором по управлению режимами – главным диспетчером Филиала АО «СО ЕЭС» ОДУ Юга Ю.А. Епишевым 29.05.2017г)  2. Нарушены требования Инструкции по производству переключений на подстанциях 35-750 кВ ПАО «ФСК ЕЭС», утверждённой распоряжением ПАО «ФСК ЕЭС» от 01.09.2017 №393р (далее - Инструкция по производству переключений):  - не проверено персоналом РЗА ПМЭС (п. 4.4.27.1)  - дал подтверждение диспетчеру филиала АО «СО ЕЭС» Дагестанское РДУ (пункт 2.7.1.3 вышеуказанной программы, а именно готовность оперативного персонала ПС 330 кВ Чирюрт к производству переключений, наличия проверенного бланка переключений и возможности применения указанной в нем последовательности переключений по выводу из работы ПРД АКА 94 кГц ВЛ 330 кВ Грозный-Чирюрт, при этом данный бланк переключений не был согласован с инженером РЗА закрепленным за ПС,  В результате произошло срабатывание автоматики САОН, что повлекло за собой обесточение потребителей Чеченской Республики и Республики Дагестан |
| **6. Фото места происшествия.** |  |