Приложение к письму Ростехнадзора

от \_\_\_ декабря 2022 г. № \_\_\_\_\_\_\_\_\_

УРОКИ, ИЗВЛЕЧЕННЫЕ ИЗ АВАРИИ

(Форма)

|  |  |
| --- | --- |
| **Дата происшествия:** | 18 марта 2019 г. |
| **Наименование организации:** | Филиал ПАО «Россети» - Хабаровское ПМЭС |
| **Ведомственная принадлежность:** | Министерство энергетики (ПАО «Россети») |
| **Место аварии:** | Хабаровский край, Солнечный район, п-.Хальгасо |
| **Вид аварии:** | В результате повреждения ТН-ОСШ-220 возникло однофазное короткое замыкание на землю фазы А с последующим переходом в междуфазное КЗ АВ и далее в АВС (короткое замыкание в зоне ДЗШТ 1С 220 кВ) |
| К**раткое описание аварии:** | 18.03.2019 в 21-47 в результате аварии, на ПС 220 кВ Старт с повреждением ТН-ОСШ-220, произошли аварийные отключения в ремонтной схеме сети 110-220 кВ Хабаровской энергосистемы, при этом:  -Амурская ТЭЦ-1 выделилась от ОЭС Востока на сбалансированную нагрузку прилегающего энергорайона;  -Майская ГРЭС выделилась от ОЭС Востока на сбалансированную нагрузку прилегающего энергорайона;  -Комсомольский энергорайон со станциями Комсомольская ТЭЦ-1, Комсомольская ТЭЦ-2, Комсомольская ТЭЦ-3 выделился от ОЭС Востока на сбалансированную нагрузку. |
| **Последствия аварии:** | Повреждение ТН-ОСШ-220 кВ |
| **1. Технические причины аварии:** | 1.1 Нарушение электрической изоляции  На ПС 220 кВ Старт в результате интенсивного образования частичных разрядов из-за старения изоляции по поверхности обмотки нижнего каскада ТН-ОСШ-220 (НКФ-220-58-У1) произошло электродуговое перекрытие высоковольтной обмотки нижнего каскада на заземленный экран, с последующим перекрытием нижнего каскада и термическим разрушением фарфоровой покрышки.  На ПС 500 кВ Комсомольская причиной излишней работы ДЗТ 3АТ явилось появление небаланса в токовых цепях ДЗТ(и пусковых органов УРОВ от ДЗТ) в условия внешнего к.з. в сети 220 кВ, по причине дефекта обмотки 5S1-5S2 трансформатора тока ТТ-220-3АТ ф. «С» (из-за замыкания выводов обмотки на корпус (землю) во внутренней части трансформатора тока).  1.2 Понижение уровня в барабане КА.  При росте частоты электрического тока (более 51 Гц) действием САР резко снизилась электрическая нагрузки энергоблока ст. №2 Комсомольской ТЭЦ-3 со 175 МВт до 66 МВт. Сброс электрической нагрузки привел к резкому повышению давления за котлом до 151кгс/см2, и как к следствию к открытию ГПК-3,4 и срабатыванию ПСРОУ. Потери пара через ГПК-3,4 превысили предельный объем аварийной и рабочей подпитки. Потеря пара через ГПК-3,4 составляла порядка 300 т/ч, при максимальном объеме подпитки 200 т/ч. Несбалансированная нагрузка выделившегося района с частотой в сети более 50,8 Гц не позволила обеспечить стабильную работу оборудования энергоблока на техническом минимуме, что привело к дестабилизации уровня воды в барабане и срабатыванию технологической защиты по понижению уровня.  1.3 Исчерпание ресурса .  Технической причиной излишней работы 1 ступени ДЗ на ПС 35 кВ Тишкино стало залипание контакта в реле МЭР, что привело к подаче плюса на РС ДЗ и излишней работе ДЗ-1 ст. при КЗ. Длительная эксплуатация (35 лет) стала причиной износа элементов реле. Определить состояние контактной группы и провести, при необходимости, внеплановое ТО, не представляется возможным по причине особенности конструкции реле: корпус не разборный, выполнен из не прозрачного материала. |
| **2. Организационные причины аварии:** | 2.1. Недостатки проекта  На ПС 220 кВ Старт проектной схемой предусмотрено использование в ДЗШТ-220 кВ трансформаторов тока РП-220 вместо встроенных трансформаторов тока в ОСЭВ-220, в связи с чем ОСЭВ-220 не входит в зону ДЗШТ-220 кВ 2С 220 кВ и короткое замыкание между трансформаторами тока РП-220 и ОСЭВ-220 локализуется дальним резервированием защит ЛЭП 110-220 кВ прилегающей сети.  2.2. Дефект проекта, недостатки конструкции при понижении уровня в барабане КА  Невыявленные причины:  2.3. Реле МЭР на ПС 35 кВ Тишкино введено в эксплуатацию в 1984 году. Плановое ТО устройств РЗА ПС 35 кВ Тишкино проведено в 2016 году - все электрические характеристики в норме(приложение к акту: Протокол планового ТО 2016 г. в объёме профконтроля). Плановое обслуживание реле МЭР проводится 1 раз в 4 года. Следующее плановое обслуживание устройств РЗА ПС 35 кВ Тишкино запланировано на 2020 год. Реле МЭР снято с производства в 1998 году и замена его при плановом ТО не возможна. Начало строительство новой ПС 35 кВ Тишкино с установкой новых МП устройств РЗА запланировано на 2019 год. |
| **3. Технические мероприятия:** | 3.1.Разработать и согласовать с Исполнительным аппаратом ПАО «ФСК ЕЭС» график замены ТН со сроком эксплуатации более 25 лет. (Филиал ПАО "ФСК ЕЭС" - Хабаровское ПМЭС)  3.2. На ПС 220 кВ Старт выполнить изменения распределения защит ДЗШТ-220 кВ, УРОВ-220 кВ от ТТ ОСЭВ-220 (в соответствии со схемой, согласно п. 3.2.1 Акта).(Филиал ПАО "ФСК ЕЭС" - Хабаровское ПМЭС)  3.3. Направить запрос производителю ТТ 3АТ ПС 500 кВ Комсомольская для получения информации о причине появления и возможности устранения дефекта обмотки 5S1-5S2 (Филиал ПАО "ФСК ЕЭС" - Хабаровское ПМЭС)  3.4. Заменить неисправное реле МЭР блока направления мощности комплекта защит ПЗ-4 ВЛ 35 Майская ГРЭС - Тишкино с отпайкой на ПС Капитуль на ПС 35 кВ Тишкино. (Филиал АО «ДРСК» - Хабаровские ЭС)  3.5 Определить разработать мероприятия для обеспечения стабильной работы оборудования ЭБ КТЭЦ-3 на техническом минимуме.(Филиал АО «ДГК» Хабаровская генерация)  3.6 ПС 35 кВ Болин – произвести ремонт МП терминала устройства АЧР (Сириус-АЧР) и ввести в работу. (Филиал АО «ДРСК» - Хабаровские ЭС)  3.7 ПС 35 кВ Индустриальная: провести регулировку КСА всех присоединений 10 кВ. (Филиал АО «ДРСК» - Хабаровские ЭС)  3.8 Провести послеаварийную проверку АЧР на Комсомольской ТЭЦ-2 (АЧР-2 совм - 4,2 МВт; АЧР-2 н/с – 2,6 МВт) (Филиал АО «ДГК» Хабаровская генерация) |
| **4. Организационные мероприятия:** | 4.1. По ПС 220 кВ Старт разработать и внести изменения в проектную схему распределения защит от ТТ ОСЭВ-220кВ, предусматривающую включения ОСШ-220 кВ в зону действия 2СШ 220 кВ ДЗШТ-220 кВ. Изменение проектной схемы согласовать с Филиалом АО «СО ЕЭС» Хабаровское РДУ.; (Филиал ПАО «ФСК ЕЭС» - Хабаровское ПМЭС)  4.2. Направить на завод изготовитель НКФ-220-58У1 запрос о возможности изменения конструкции НКФ в части переноса концевого вывода (X) первичной обмотки (ВН)из бака трансформатора в клеммную коробку. (Филиал ПАО «ФСК ЕЭС» - Хабаровское ПМЭС)  4.3. Направить запрос производителю ТТ 3АТ ПС 500 кВ Комсомольская для получения информации о причине появления, возможности устранения дефекта обмотки 5S1-5S2.; (Филиал ПАО «ФСК ЕЭС» - Хабаровское ПМЭС)  4.4. ПС35 кВ Тишкино - на комплектах защит ПЗ-4 (Т-6Ф, Т8Ф, Т9Ф) произвести проверку работоспособности реле МЭР блока реле направления мощности. (илиал АО «ДРСК» - Хабаровские ЭС)  4.5. Провести на Амурской ТЭЦ-1 противоаварийную общестанционную тренировку на тему «Выделение электростанции на изолированную работу»;(Филиал АО «ДГК» Хабаровская генерация)  4.6. Провести оперативному персоналу Майской ГРЭС внеплановую специальную подготовку по теме «Действия оперативного персонала при отключении ВЛ 220 кВ».; (Филиал АО «ДГК» Хабаровская генерация)  4.7. В противоаварийную тренировку (ПАТ) оперативного персонала Комсомольской ТЭЦ-2 в апреле-мае 2019 года включить дополнительные вводные «Действия персонала при повышении частоты в энергосистеме» (Филиал АО «ДГК» Хабаровская генерация)  4.8. В рамках специальной подготовки оперативного персонала Комсомольской ТЭЦ-3 в апреле 2019 года проработать тему «Порядок действия при сбросе нагрузки энергоблока до технического минимума с ростом частоты в системе» (Филиал АО «ДГК» Хабаровская генерация)  4.9. Внести дополнения в «Инструкцию по предотвращению развития и ликвидации нарушений нормального режима электрической части Комсомольской ТЭЦ-3», в пункт 5.1.3.2.При повышении частоты выше 50,4 Гц НСС принимает меры к понижению частоты (по согласованию с диспетчером Хабаровского РДУ) путем максимально возможной разгрузки энергоблока, вплоть до технического минимума (при этом удерживаются допустимые параметры и устойчивый режим работы котлов) или отключения генерирующего оборудования по согласованию с диспетчером Хабаровкого РДУ.  При резком повышении частоты 51 Гц и выше с возникновением качаний и несрабатывании АРЧ персоналу КТЦ отключить турбогенераторы от сети с обеспечением возможности повторной синхронизации. Согласовать дополнения «Инструкцию по предотвращению развития и ликвидации нарушений нормального режима электрической части Комсомольской ТЭЦ-3» ИЭ-104-24-62-2019 с Хабаровским РДУ (Филиал АО «ДГК» Хабаровская генерация). |
| **5. Извлеченные уроки:** | 5.1. Усилить контроль за техническим состоянием электрооборудования, в том числе за состоянием систем релейной защиты и автоматики на подстанциях;  5.2. Изменения проектных схем распределения защит электрооборудования, в обязательном порядке согласовывать с причастными организациями;  5.3. Усилить контроль за проведением текущих ремонтов систем релейной защиты и автоматики;  5.4. Увеличить частоту проведения противоаварийных тренировок оперативному персоналу подстанций. |
| **6. Фото места происшествия.** | \_\_\_ |