УРОКИ, ИЗВЛЕЧЕННЫЕ ИЗ АВАРИИ

|  |  |
| --- | --- |
| **Дата происшествия:** | 12 августа 2022 г. |
| **Наименование организации:** | Филиал ПАО «РусГидро» - «Дагестанский филиал» |
| **Ведомственная принадлежность:** | ПАО «РусГидро» |
| **Место аварии:** | ОП «Чиркейская ГЭС» |
| **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:** | 12.08.2022 в 12:08 на Чиркейской ГЭС (1000 МВт) в период с 12:08:27 по 12:09:21 от ЗВМ (задатчик внеплановой мощности) произошла загрузка гидрогенераторов 2Г и 3Г на 210 МВт. После загрузки нагрузка на гидрогенераторах распределилась следующим образом: 2Г – 248 МВт, 3Г – 247 МВт.  В 12:09:22 при внешнем возмущении в сети 330 кВ (по результатам анализа работы регистратора аварийных событий с Чиркейской ГЭС, зафиксировано увеличение фазного тока по фазе «В» ВЛ 330 кВ Чиркейская ГЭС – Чирюрт №2 до величины более 2000 А и снижение фазного напряжения по фазе «В» до величины 31 кВ на время 60 мс) отключился гидрогенератор 2Г (250 МВт) с нагрузкой 248 МВт, излишним действием 1-й ступени АЛАР Фz в составе Комплекта РЗА №1 2Г (ДЗГ, МТЗ, ТЗОП, ДЗ, АЛАР Фz) (ШЭ1111) и Комплекта РЗА №2 2Г (ДЗГ, МТЗ, ТЗОП, ДЗ, АЛАР Фz) (ШЭ1111) Чиркейской ГЭС.  С 12:10:48 до 12:11:34 нагрузка по ЗВМ снизилась с 210 МВт до нуля. С 12:11:18 по 12:11:50 включился в сеть гидрогенератор 1Г от АПГ (автоматический пуск генератора, находящегося в резерве) с набором нагрузки 145 МВт, при этом на 3Г нагрузка снизилась с 247 до 144 МВт, суммарная генерация станции от ЗПМ 284 МВт.  В 18:45 включён в сеть 2Г после анализа работы защит, замечаний нет. |
| **Последствия аварии:** | Станция снизила рабочую мощность на 250 МВт. |
| **1. Технические причины аварии:** | Нет. |
| **2. Организационные причины аварии:** | На основании Договора подряда от 17.07.2016 № 52-ТПиР-2015-ДФ ПАО «РусГидро» с ЗАО «Энергокомплект» с 01.02.2019 по 31.05.2019 были проведены монтажные и пусконаладочные работы системы возбуждения и МП-защит гидрогенератора  2Г Чиркейской ГЭС.  Работы выполнены в соответствии с рабочей документацией  52-ТПиР-2015-ДФ/07-07-16-02-ЭМ, разработанной  ЗАО «Энергокомплект». Работы по наладке МП-защит генератора производились персоналом АО «Гидроремонт- ВКК» под руководством шеф-инженера ООО НПП «ЭКРА» (разработчик и поставщик МП-защит), работавшего по субподрядному договору с ЗАО «Энергокомплект».  В ходе расследования выявлено, что причиной излишней работы АЛАР Фz явилась ошибка внутреннего заводского монтажа токовых цепей со стороны трансформатора тока линейных выводов генератора в терминале «А» Комплекта РЗА №1 2Г (ДЗГ, МТЗ, ТЗОП, ДЗ, АЛАР Фz) (ШЭ1111) и в терминале «В» Комплекта РЗА №2 2Г (ДЗГ, МТЗ, ТЗОП, ДЗ, АЛАР Фz) (ШЭ1111).  В 2019 году при приемке Комплекта РЗА №1 2Г (ДЗГ, МТЗ, ТЗОП, ДЗ, АЛАР Фz) (ШЭ1111) и Комплекта РЗА №2 2Г (ДЗГ, МТЗ, ТЗОП, ДЗ, АЛАР Фz) (ШЭ1111) при производстве пуско-наладочных работ представитель ООО НПП «ЭКРА» не выявил и не устранил ошибку заводского монтажа (при выдачи активной и реактивной мощности генератора в сеть вектор сопротивления на выводах обмотки статора располагался в III квадранте характеристики органа сопротивления АЛАР Фz, а должен был быть в I квадранте), о чем свидетельствуют представленные протоколы наладки.  В 2020 году персонал службы РЗА Чиркейской ГЭС при проведении плановой профилактической проверки в объёме «К-1», при проверке ориентировки токовых цепей АЛАР Фz под нагрузкой, убедился, что показатели совпадали с результатами указанными в протоколе пуско-наладочных работ, которые были приняты за основу. 3.4.13.4 |
| **3. Технические мероприятия:** | 3.1 Выполнить проверку токовых цепей и цепей напряжения АЛАР под нагрузкой в защитах генераторов 1Г, 3Г, 4Г Чиркейской ГЭС, а также на генераторах Ирганайской ГЭС, Миатлинской ГЭС, Гоцатлинской ГЭС. |
| **4. Организационные мероприятия:** | 4.1 По результатам выполнения пункта 3.1.1 настоящего акта расследования направить письмо в Филиал АО «СО ЕЭС»  Дагестанское РДУ о соответствии или несоответствии ориентировки токовых цепей и цепей напряжения АЛАР в защитах генераторов 1Г, 3Г, 4Г Чиркейской ГЭС, а также на генераторах Ирганайской ГЭС, Миатлинской ГЭС и Гоцатлинской ГЭС исполнительным схемам с приложением подтверждающих материалов (скриншотов).  4.2 Провести внеплановый производственный инструктаж всему оперативному персоналу Чиркейской ГЭС на тему: Порядок передачи оперативной информации об авариях в электроэнергетике (п.п. 4, 5, 6 приказа Минэнерго России от 02.03.2010 № 91).  4.3 В рамках специальной подготовки в октябре 2022 оперативному персоналу Чиркейской ГЭС изучить инструкцию по эксплуатации и оперативному обслуживанию устройств РЗА генераторов в составе Комплектов РЗ (ДЗГ, МТЗ, ТЗОП, ДЗ, АЛАР Фz) (ШЭ1111) в том числе действия оперативного персонала при их срабатывании и неисправности. |
| **5. Извлеченные уроки:** | ЗАО «Энергокомплект» с 01.02.2019 по 31.05.2019 были проведены монтажные и пусконаладочные работы системы возбуждения и  МП-защит гидрогенератора 2Г Чиркейской ГЭС.  Работы выполнены в соответствии с рабочей документацией 52-ТПиР-2015-ДФ/07-07-16-02-ЭМ, разработанной ЗАО «Энергокомплект». Работы по наладке МП-защит генератора производились персоналом АО «Гидроремонт- ВКК» под руководством шеф-инженера ООО НПП «ЭКРА» (разработчик и поставщик МП-защит), работавшего по субподрядному договору с  ЗАО «Энергокомплект».  Причиной излишней работы АЛАР Фz явилась ошибка внутреннего заводского монтажа токовых цепей со стороны трансформатора тока линейных выводов генератора в терминале «А» Комплекта РЗА №1 2Г (ДЗГ, МТЗ, ТЗОП, ДЗ, АЛАР Фz) (ШЭ1111) и в терминале «В» Комплекта РЗА №2 2Г (ДЗГ, МТЗ, ТЗОП, ДЗ, АЛАР Фz) (ШЭ1111). |
| **6. Фото места происшествия.** |  |