

УРОКИ, ИЗВЛЕЧЕННЫЕ ИЗ АВАРИИ

Дата происшествия:	10 марта 2025 года
Наименование организации:	Филиал АО «Сетевая компания» - «Казанские электрические сети»
Ведомственная принадлежность:	
Место аварии:	РТ, Высокогорский район, ПС 500 кВ Киндери.
Вид аварии:	Нарушение в работе противоаварийной или режимной автоматики, в том числе обусловленное ошибочными действиями персонала, вызвавшее отключение объекта электросетевого хозяйства (высший класс напряжения 110 кВ и выше), отключение (включение) генерирующего оборудования, суммарная мощность которого составляет 100 МВт и более, продолжительностью 30 минут и более
Краткое описание аварии:	10.03.2025 в 11:11 на ПС 500 кВ Киндери при выполнении операций по программе производства работ ложно сформировались команды № 10 ПРМ/ПРД по ВОЛС Казанская ТЭЦ-3 – ПС 500 кВ Киндери (ДС от АОПО АТ-5 ПС 500 кВ Киндери) и № 10 по ПРД УПК-Ц 724 кГц ВЛ 220 кВ Киндери – Центральная (ДС от АОПО АТ-5 ПС 500 кВ Киндери). Указанные команды приняты на ПС 220 кВ Зеленодольская по ПРМ/ПРД по ВОЛС Казанская ТЭЦ-3 – ПС 220 кВ Зеленодольская с реализованным управляющим воздействием на деление сети (далее - ДС) на ПС 220 кВ Зеленодольская, в результате которого отключились односторонне с запретом АПВ КВЛ 220 кВ Казанская ТЭЦ-3 - Зеленодольская I цепь, КВЛ 220 кВ Казанская ТЭЦ-3 - Зеленодольская II цепь, ВЛ 110 кВ Зеленодольская – Зеленый Дол-Тяговая, ВЛ 110 кВ Зеленодольская – Волна.
Последствия аварии:	Последствий для потребителей не было.
1. Технические причины аварии:	По результатам проведенной с 11:11 10.03.2025 до 15:57 17.03.2025 послеаварийной проверки шкафа ПА № 2 АТ-5 выявлено замыкание между собой жилы 09-К3 цепи пуска команды ДС от АОПО АТ-5 и жилы 501-II-K плюса постоянного оперативного тока в контрольном кабеле выходных цепей АТ4-300 между шкафом ПА № 2 АТ-5 и кросс-шкафом ПА № 1 и ПА № 2 АТ-4,5 из-за повреждения изоляции жил вследствие дефекта монтажа заземления экрана контрольного кабеля АТ4-300 в шкафу ПА № 2 АТ-5.
2. Организационные причины аварии:	1. Дефект монтажа заземления экрана контрольного кабеля марки КВВГЭнг-LS 14х1,5 проектный № АТ-4-300 кабельной связи между кросс-шкафом ПА № 1 и № 2 АТ-4,5 и шкафом ПА № 2 АТ-4, 5 (далее – контрольный кабель АТ-4-300) в шкафу ПА № 2 АТ-5, обусловленный нарушением требования пункта 2 «Порядок проведения монтажа заземления экранов внешних кабелей» Инструкции по монтажу заземления экранов внешних кабелей в шкафах НКУ ЭКРА. 650323.012 И вследствие приложенного работниками монтажной организации недопустимого (свыше 40+-5 кгс) усилия при затяжке кабельного хомута из нержавеющей стали, используемого для заземления экрана контрольного кабеля АТ-4-300, приведшего к повреждению изоляции кабельных жил с маркировками «501-II-K» и «09-K3» контрольного кабеля

	АТ-4-300 в результате вдавливания медной жилки, служащей для заземления медного экрана контрольного кабеля, в изоляцию указанных кабельных жил контрольного кабеля АТ-4-300. 2. Не обеспечено проведение технического обслуживания кросс-шкафа ПА № 1 и ПА № 2 АТ-4,5» ПС 500 кВ Киндери, включая контрольный кабель АТ4-300 выходных цепей шкафа ПА № 2 АТ-5, что не позволило своевременно выявить дефект изоляции в указанном контрольном кабеле. 3. При проведении технического обслуживания в объемах первого профилактического контроля в 2021 г. и профилактического контроля в 2024 г. шкафа ПА № 1 АТ-4 ПС 500 кВ Киндери, шкафа ПА № 2 АТ-4 ПС 500 кВ Киндери, шкафа ПА № 1 АТ-5 ПС 500 кВ Киндери шкафа ПА № 2 АТ-5 ПС 500 кВ Киндери измерения и испытания изоляции выходных цепей шкафов ПА осуществлялись только от выходных реле до клеммников шкафов ПА. При этом кросс-шкаф ПА № 1 и ПА № 2 АТ-4,5 не выводился из работы для проведения технического обслуживания, включая проведение измерений и испытаний изоляции контрольного кабеля АТ-4-300, что не позволило своевременно выявить дефект изоляции в указанном контрольном кабеле. 4. Персоналом СРЗАИ КЭС [инженером Бикмиевым Р.Н. и электромонтёром Буториным А.В.] расширен объём работы, указанный в программе производства работ от 10.03.2025, а именно: при проведении работ по демонтажу цепей ПА № 2 АТ-4 и ПА № 2 АТ-5 на с кросс-шкаф ПА № 1 АТ-4,5 фактически проводились операции по выверке кабельных жил контрольных кабелей, не предусмотренные указаниями пунктов 4.1-4.2 раздела 4 «Порядок и последовательность выполнения операций» программы производства работ от 10.03.2025. 5. Отсутствие должного контроля со стороны персонала СРЗАИ КЭС, отнесённого согласно должностным инструкциям к категории «руководители», за соблюдением ПОТЭЭ, ПТЭ, требований инструкций по охране труда при проведении работ по техническому обслуживанию. 6. Неудовлетворительное качество производственных инструкций и других локальных актов и документов КЭС, что явилось одной из причин возникновения аварии (в том числе - из-за отсутствия рабочих программ на вывод из работы (ввод в работу) устройства ПА, отсутствия в имеющихся рабочих программах, согласно которым производился вывод из работы устройства ПА, указаний о способах отсоединения цепей выводимого устройства ПА от остающихся в работе устройств РЗА, цепей управления оборудованием, цепей тока и напряжения, отсутствия программ проведения технического обслуживания при производстве работ по техническому обслуживанию устройства ПА, выполнение работы по техническому обслуживанию устройства ПА при отсутствии у персонала, выполняющего техническое обслуживание, протокола проверки устройства ПА). 7. Недостаточный контроль со стороны руководителей СРЗАИ КЭС объема и качества выполненных персоналом подрядной организации монтажных работ и работ по техническому
--	--

	обслуживанию шкафа ПА № 2 АТ-5 в части невыявленного дефекта монтажа заземления контрольного кабеля АТ4-300. 8. Неудовлетворительный инженерный уровень технического надзора, осуществлявшегося заказчиком (АО «Сетевая компания») согласно проекту (п. 11 «Предложения по обеспечению контроля качества строительных и монтажных работ, а также поставляемых на площадку и монтируемых оборудования, конструкций и материалов» листы 7-8 обозн. 192-07-2014-ПОС) в течение периода строительства для контроля за соблюдением проектных решений и требований нормативных документов, в том числе качества строительно-монтажных работ, при проведении работ по монтажу, разводке и подключении жил контрольных кабелей, что привело к несвоевременному выявлению дефекта монтажа при выполнении заземления экрана контрольного кабеля проектный номер АТ-4-300. 9. Несвоевременное выявление дефекта монтажа заземления экрана контрольного кабеля АТ4-300 в шкафу ПА № 2 АТ-5 ПС 500 кВ Киндери при приемке устройств РЗА после выполненных работ по монтажу и наладке, а также повреждения изоляции контрольного кабеля АТ4-300 выходных цепей шкафа ПА № 2 АТ-5 при проведении первого профилактического контроля и планового профилактического контроля шкафа ПА №2 АТ-5 привело к замыканию заземляющим проводником жилы выходных цепей пуска команды «ДС от АОПО АТ-5» и жилы плюса постоянного оперативного тока в момент выполнения производителем работ Бикмиевым Р.Н. и членом бригады Буториным А.В. операций по программе производства работ при отсоединении от клемм в шкафу ПА № 2 АТ-5 жил 501-II-K, 09-K3 и их выверке на соответствие маркировок и принадлежности контрольному кабелю АТ4-300 с последующим ложным пуском команды № 10 ПРМ/ПРД по ВОЛС Казанская ТЭЦ-3 – ПС 500 кВ Киндери (ДС от АОПО АТ-5 ПС 500 кВ Киндери) и № 10 по ПРД УПК-Ц 724 кГц ВЛ 220 кВ Киндери – Центральная (ДС от АОПО АТ-5 ПС 500 кВ Киндери) с реализованным управляющим воздействием на ПС 220 кВ Зеленодольская, в результате которого отключились односторонне с запретом АПВ КВЛ 220 кВ Казанская ТЭЦ-3 – Зеленодольская I цепь, КВЛ 220 кВ Казанская ТЭЦ-3 - Зеленодольская II цепь, ВЛ 110 кВ Зеленодольская – Зеленый Дол-Тяговая, ВЛ 110 кВ Зеленодольская – Волна.
3. Технические мероприятия:	1. Провести (при осмотрах) идентификацию нанесённых на панелях и шкафах РЗА всех трансформаторных подстанций всех филиалов АО «Сетевая компания» (включая ПС 500 кВ Киндери КЭС) диспетчерским наименованиям устройств РЗА (включая ПА), указанным в перечнях объектов диспетчеризации, утверждённых диспетчерскими центрами. 2. Обеспечить приведение в соответствие диспетчерских наименований устройств РЗА (включая ПА), фактически нанесённых на панелях и шкафах РЗА всех трансформаторных подстанций всех филиалов АО «Сетевая компания» (включая ПС 500 кВ Киндери КЭС), диспетчерским наименованиям устройств РЗА

	(включая ПА), указанным в перечнях объектов диспетчеризации, утверждённых диспетчерскими центрами (п.п. 101, 595 ПТЭ). 3. Обеспечить устранение нарушения требований Инструкции по монтажу заземления экранов внешних кабелей в шкафах НКУ ЭКРА. 650323.012 И на участках эксплуатируемых контрольных кабелей вторичных цепей устройств РЗА внутри шкафов РЗА (включая ПА) изготовленный ООО НПП ЭКРА (п.п. 10, 594 ПТЭ). Провести внеочередной осмотр контрольных кабелей на ПС 500 кВ Киндери КЭС. 4. Занести по результатам внеочередного осмотра в журналы дефектов все выявленные (имеющие место) дефекты оболочек контрольных кабелей (в том числе, задиры, трещины, сквозные порывы, недопустимые снятия защитных оболочек внутри шкафов РЗА). Определить документально сроки устранения выявленных (имеющих место) дефектов.
4. Организационные мероприятия:	1. Разработать (на основании результатов лабораторного исследования образца повреждённого контрольного кабеля АТ-4-300) мероприятия по предотвращению повреждения контрольных кабелей (п. 583 ПТЭ). 2. Привести Инструкции по эксплуатации и оперативному обслуживанию устройств РЗА на всех объектах электросетевого хозяйства всех филиалов АО «Сетевая компания» в соответствие с требованиями инструкций диспетчерских центров и ПТЭ п. 606 в части отражения указаний об изменении эксплуатационного состояния с состояния устройств РЗА «Введено в работу» на состояние устройств РЗА «Оперативно выведено (не для производства работ)» и на состояние «Выведено для технического обслуживания» (п.п. 44, 138 ПТФ; п. 606 ПТЭ). 3. Разработать информационное письмо с включением следующих тем: - о недопустимости несоблюдения (нарушения) объемов работ и периодичности технического обслуживания устройств РЗА и ПА; - необходимости выполнения качественной приемки монтажных и наладочных работ, выполняемых сторонними организациями, в объемах, предусмотренных Правилами технического обслуживания устройств и комплексов релейной защиты и автоматики, утвержденных приказом Минэнерго России от 13 июля 2020 г. № 555; - о необходимости качественного составления и оформления программ производства работ и рабочих программ для работ, производимых в устройствах РЗА и ПА, и необходимости утверждения данных программ техническим руководителем предприятия; - о необходимости приведения рабочих программ в соответствие с требованиями пункта № 70 Правил технического обслуживания устройств и комплексов релейной защиты и автоматики, утвержденных приказом Минэнерго России от 13 июля 2020 г. № 555, а именно – в рабочих программах должен указываться способ отсоединения цепей от остающегося в работе оборудования с целью исключения воздействия на оборудование и устройства РЗА, находящихся в работе.

	4. Провести внеочередную проверку знаний норм и правил, перечисленных в п. 2.3. настоящего акта, персоналу СРЗАИ КЭС: начальнику СРЗАИ КЭС Одаряеву А.В., заместителю начальника СРЗАИ КЭС, Байкееву Т.Р., инженеру СРЗАИ КЭС Бикмиеву Р.Н., электромонтеру по ремонту аппаратуры РЗА Буторину А.В. 5. Пересмотреть форму рабочих программ устройств РЗА и ПА с включением в их состав способа отсоединения цепей от остающегося в работе оборудования с целью исключения воздействия на оборудование и устройства РЗА, находящихся в работе: отсоединение кабельных жил или создание физического разрыва на клеммах шкафа (панели) РЗА. Направить форму в филиалы АО «Сетевая компания». 6. Провести проверку рабочих программ вывода из работы (ввода в работу) устройств РЗА, программ производства работ на устройствах РЗА ПС 500 кВ Киндери и обеспечить их утверждение техническим руководителем владельца объекта электроэнергетики или иным уполномоченным на это должностным лицом. 7. Провести внеплановый производственный инструктаж персоналу СРЗАИ КЭС на тему: порядок организации, планирования, подготовки и проведения технического обслуживания устройств РЗА, а также функционально связанных с ними вторичных цепей и вспомогательной аппаратуры в соответствии с Правилами технического обслуживания устройств и комплексов релейной защиты и автоматики, утвержденным приказом Минэнерго России от 13.06.2020 № 555 (на основании требования пункта 87 Правил работы с персоналом в организациях электроэнергетики Российской Федерации, утвержденных приказом Минэнерго России от 22.09.2020 рег. № 796). 8. Провести внеплановый инструктаж по охране труда персоналу СРЗАИ КЭС в объеме Инструкции по охране труда для электромонтёра по ремонту аппаратуры релейной защиты и автоматики службы релейной защиты, автоматики и измерений № 71-П-55-8, утверждённой 28.02.2022 директором КЭС А.Э. Клеблеевым, действующей до 28.02.2027, и разделов IV, V, VII, XLII ПОТЭЭ.
5. Извлеченные уроки:	Усилить контроль за техническим состоянием оборудования, проводимого обслуживания и ремонта, а также изучением и последующим анализом технических отчетов проводимых испытаний и измерений.