

лс 4РДЛ

АКТ №24
РАССЛЕДОВАНИЯ ПРИЧИН АВАРИИ,
ПРОИЗОШЕДШЕЙ 11.10.2021 ГОДА

1. Общие сведения

1.1. Организация (филиал, обособленное структурное подразделение)

Наименование организации	Субъект
АО «Крымэнерго»	91

1.2. Дата и время возникновения аварии:

11.10.2021., 07 часов 43 минут (местного),

11.10.2021., 07 часов 43 минут (московского)

1.3. Учетные признаки аварии

Код	Содержание учетного признака	Организация
2.7	Неправильные действия защитных устройств и (или) систем автоматики	АО «Крымэнерго»

1.4. Классификация видов оборудования и устройств

Код	Наименование вида оборудования (устройств)	Организация
3.3.15	Устройства релейной защиты и автоматики	АО «Крымэнерго»

1.5. Классификационные признаки причин аварии

Код	Наименование организационной причины аварии	Организация
3.4.7.3	Несоблюдение сроков, невыполнение в требуемых объемах технического обслуживания или ремонта оборудования и устройств: Несвоевременное выявление и устранение дефектов	АО «Крымэнерго»
Код	Наименование технической причины повреждений оборудования	Организация
4.20	Сбой/дефект программного обеспечения	АО «Крымэнерго»

1.6. Дата и время ликвидации аварийного режима

11.10.2021 , 07 часов 44 минут (местного),

11.10.2021., 07 часов 44 минут (московского)

2. Описательный блок

2.1. Описание состояния и режима работы объектов электроэнергетики и (или) энергопринимающих установок до возникновения аварии:

2.1.1. 11.10.2021 на ПС 220 кВ Донузлав схема сети присоединений 35, 220 кВ соответствовала схеме нормального режима; по плановой заявке № 5873 / 5499 выведены в ремонт 1 СШ 110 кВ и ШСВ 110 (с 05.10.2021).

2.1.2. Оперативный персонал с 07:01 11.10.2021 до момента аварии в 07:50 производил переключения по выводу в ремонт ЭВ 110 Береговое с заменой на ОВ 110 кВ по разрешенной диспетчерской заявке № 6026 / 5599 по бланку переключений № 160.

АПВ ЭВ 110 Береговое выведено на время производства переключений.

2.1.3. Переток активной мощности по ВЛ 110 кВ Донузлав – Береговое – 9 МВт, по ВЛ 110 кВ Донузлав – Зимино – 9 МВт, АТ-1 (125 МВА, 220/110/6 кВ) – 1 МВт (все – к шинам 110 кВ ПС 220 кВ Донузлав).

Нагрузка потребителей, питающихся от 2 СШ 110 кВ ПС 220 кВ Донузлав – 19 МВт.

2.1.4. Погодные условия: слабый ветер, переменная облачность, без осадков, температура воздуха +12 °С.

2.2. Описание состояния и режима работы объектов электроэнергетики и (или) энергопринимающих установок во время аварии:

11.10.2021 в 07:00 ДЭМ ПС 220 кВ Донузлав получено разрешение от старшего диспетчера Черноморского РДУ Коваля Д. В. на вывод в ремонт ЭВ 110 Береговое с заменой ОВ 110 при выведенной в ремонт 1 СШ 110 с включением двух комплектов заземляющих ножей.

В 07:01 ДЭМ ПС 220 кВ Донузлав получена команда от диспетчера Симферопольских МЭС – по БП № 160 вывести в ремонт ЭВ 110 Береговое с заменой ОВ 110 с включением двух комплектов заземляющих ножей. Для производства переключений по БП № 160 привлечен мастер ПС Деревенько А. В. Проведен инструктаж Деревенько А. В. по схеме ПС и по дефектам оборудования, влияющих на производство переключений.

В 07:43 на ПС 220 кВ Донузлав отключился ЭВ 110 Береговое от дистанционной защиты (далее – ДЗ) ВЛ 110 кВ Донузлав – Береговое.

Переток активной мощности по ВЛ 110 кВ Донузлав – Зимино – 14 МВт, АТ-1 – 6 МВт (по обоим присоединениям – к шинам 110 кВ ПС 220 кВ Донузлав).

В 07:44 на ПС 220 кВ Донузлав ДЭМ включил ЭВ 110 Береговое без доклада диспетчеру Черноморского РДУ о причине отключения и без запроса разрешения на включение. Переключения по БП № 160 приостановлены.

В 10:36 с разрешения диспетчера Черноморского РДУ и по команде диспетчера Симферопольских МЭС на ПС 220 кВ Донузлав по БП № 161 схема сети 110 кВ ПС 220 кВ Донузлав возвращена в исходное состояние (до начала операций по БП № 160).

В 17:59 по команде диспетчера Черноморского РДУ на ПС 220 кВ Донузлав и на ПС 110 кВ Береговое в комплекте РЗ ВЛ 110 кВ Донузлав – Береговое (ДФЗ, ДЗ, ТЗНП, ТО, МТЗ) (ШМДФЗ-02) выведена функция ДФЗ. ВЛ 110 кВ Донузлав – Береговое в работе под резервными защитами комплекта РЗА ВЛ 110 кВ Донузлав – Береговое (ДЗ, ТЗНП, МТЗ, УРОВ, АУВ, ТАПВ) (REL650).

В 18:09 по команде диспетчера Черноморского РДУ на ПС 220 кВ Донузлав в комплекте РЗ ВЛ 110 кВ Донузлав – Береговое (ДФЗ, ДЗ, ТЗНП, ТО, МТЗ) (ШМДФЗ-02) выведено действие на отключение ЭВ 110 с пуском УРОВ и АПВ, выведен пуск УРОВ, выведено действие на отключение ЭВ 110 Береговое через ЭМО1 и ЭМО2.

В 18:26 по команде диспетчера Черноморского РДУ на ПС 220 кВ Донузлав по ТБП № 110-30-РЗА-1А отключен комплект РЗ ВЛ 110 Донузлав – Береговое по цепям переменного тока, переменного напряжения (ДФЗ, ДЗ, ТЗНП, ТО, МТЗ) (ШМДФЗ-02). Комплект РЗ ВЛ 110 Донузлав – Береговое (ДФЗ, ДЗ, ТЗНП, ТО, МТЗ) (ШМДФЗ-02) выведен из работы в объеме, необходимом для ТО.

В 18:30 по разрешению диспетчера Симферопольских МЭС по распоряжению № 279 допущена бригада службы РЗА к работе в ОПУ-1 на панели № 37.

В 19:10 работы по распоряжению № 279 закончены, распоряжение закрыто.

В 21:45 по команде диспетчера Симферопольских МЭС по ТБП № 110-30-РЗА-2А введен в работу комплект РЗ ВЛ 110 кВ Донузлав – Береговое.

По результатам послеаварийной проверки выявлены следующие недостатки:

1 - неисправность переключателя цепей напряжения SA1 «Перевод цепей ТН 110» на панели № 37 комплекта РЗ ВЛ 110 кВ Донузлав – Береговое (ДФЗ, ДЗ, ТЗНП, ТО, МТЗ) (ШМДФЗ-02) ; переключатель заменен;

2 - ошибка в схеме логики терминала БЭМП-ДФЗ.02 (при задании функции «ввод БК по dZ/dt » (блок БК блокировки от качаний) установка оперативного переключателя SA8 «ДЗ» терминала БЭМП-ДФЗ.02 в положение «Вывод» не выводит из работы зоны ДЗ, оставляя их введенными в работу).

Указанный второй недостаток явился причиной работы ДЗ, когда при установленном оперативном переключателе SA8 «ДЗ» терминала БЭМП-ДФЗ.02 в положение «Вывод» (операция № 36 в БП № 160) исчезновение цепей напряжения при переводе цепей напряжения с реле-повторителей положения разъединителей (РПР) ЭВ 110 Береговое на РПР ОБ 110 переключателем SA1 «Перевод цепей ТН 110» (операция № 37 в БП № 160) вызвало работу реле сопротивления 1 зоны ДЗ на отключение ЭВ 110 Береговое. АПВ ЭВ 110 Береговое было выведено для обеспечения безопасности оперативного персонала при оперативных переключениях.

ГУП РК «Крымэнерго» направлено письмо от 15.10.2021 № 1302/35871 в адрес ООО «ЦУП Чебоксарского электроаппаратного завода» с описанием выявленного недостатка схемы логики терминала БЭМП-ДФЗ.

В ответном письме от 19.10.2021 № 288-29-076 АО «Чебоксарский электроаппаратный завод» сообщило о внесении изменений в логику терминала БЭМП-ДФЗ.02 в части оперативного вывода функции ДЗ.

2.3. Описание выявленных в ходе расследования нарушений требований нормативных правовых актов в области электроэнергетики, в том числе установленных норм и правил эксплуатации объектов электроэнергетики и энергопринимающих установок, а также технических регламентов:

Описание нарушения	Наименование НПА (НТД)	Пункт НПА (НТД)	Организация
Ошибка в схеме логики терминала БЭМП-ДФЗ.02: при задании функции «ввод БК по dZ/dt » (блок БК блокировки от качаний) установка оперативного переключателя SA8 «ДЗ» терминала БЭМП-ДФЗ.02 в положение «Вывод» не выводит из работы зоны ДЗ, оставляя их введенными в работу. При приемке защиты в 2019 году и при проведении проверки в объеме «К1» в 2021 году указанный недостаток схемы логики терминала БЭМП-ДФЗ.02 не выявлен.	Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации, утверждены приказом Минэнерго России от 19.06.2003 № 229. Правила устройства электроустановок (ПУЭ)	п. 5.9.1 п. 3.2.7	АО «Крымэнерго»
ДЭМ ПС 220 кВ Донузлав включил ЭВ 110 Береговое без доклада диспетчеру Черноморского РДУ о причине отключения и без запроса разрешения на включение.	Правила переключений в электроустановках, утверждены приказом Минэнерго России от 13.09.2018 № 757.	п. 37, п. 77	ГУП РК «Крымэнерго»

2.4. Причины возникновения аварии и ее развития:

Описание организационных причин	Код
Ошибка в схеме логики терминала БЭМП-ДФ3.02: при задании функции «ввод БК по dZ/dt » (блок БК блокировки от качаний) установка оперативного переключателя SA8 «ДЗ» терминала БЭМП-ДФ3.02 в положение «Вывод» не выводит из работы зоны ДЗ, оставляя их введенными в работу. При приемке защиты в 2019 году и при проведении проверки в объеме «К1» в 2021 году указанный недостаток схемы логики терминала БЭМП-ДФ3.02 не выявлен.	3.4.7.3
Описание технических причин	Код
Дефект программного обеспечения терминала БЭМП-ДФ3.02.	4.20

2.6. Описание выявленных в ходе расследования недостатков эксплуатации, проекта, конструкции, изготовления, строительства, монтажа оборудования (устройств), явившихся предпосылками аварии или затруднивших ее ликвидацию:

ДЭМ ПС 220 кВ Донузлав включил ЭВ 110 Береговое без доклада диспетчеру Черноморского РДУ о причине отключения и без запроса разрешения на включение.

3. Противоаварийные мероприятия

3.1. Технические мероприятия:

№ п/п	Содержание мероприятия	Дата выполнения	Организация
1	Устранить ошибку в схеме логики терминала БЭМП-ДФ3.02 в комплектах РЗ ВЛ 110 кВ Донузлав – Береговое (ДФЗ, ДЗ, ТЗНП, ТО, МТЗ) (ШМДФЗ-02) на ПС 220 кВ Донузлав и на ПС 110 кВ Береговое – выполнить задания Черноморского РДУ по п. 3.2.2 настоящего акта.	31.03.2022 год	АО «Крымэнерго»

3.2. Организационные мероприятия:

№ п/п	Содержание мероприятия	Дата выполнения	Организация
1	Организовать взаимодействие с АО «ЧЭАЗ» по получению ПО с устраненной ошибкой.	30.12.2021 год	АО «Крымэнерго»,
2	Направить в АО «Крымэнерго» и в ГУП РК «Крымэнерго» задания на изменение параметров настроек и конфигурации терминала БЭМП-ДФ3.02 в комплектах РЗ ВЛ 110 кВ Донузлав – Береговое (ДФЗ, ДЗ, ТЗНП, ТО, МТЗ) (ШМДФЗ-02) на ПС 220 кВ Донузлав и на ПС 110 кВ Береговое (после получения исправленной версии ПО).	31.01.2022 год	АО «Крымэнерго», Филиал АО «СО ЕЭС» Черноморское РДУ
3	Провести внеплановый инструктаж оперативному персоналу объектов электроэнергетики ГУП РК «Крымэнерго», АО «Крымэнерго» о недопустимости самовольного включения коммутационных аппаратов после их отключения действием защит или автоматики без доклада вышестоящему оперативному работнику об обстоятельствах отключения оборудования и последующей его команды (разрешения) на включение оборудования.	30.12.2021 год	ГУП РК «Крымэнерго»

4. Сведения о поврежденном или отказавшем тепломеханическом оборудовании

Нет данных

5. Сведения о поврежденном или отказавшем электротехническом оборудовании (устройстве) электростанций и электрических сетей

5.1. Диспетчерское наименование объекта: ЭВ 110 Береговое, ПС 220 кВ Донузлав, АО «Крымэнерго»

5.2. Поврежденное или отказавшее оборудование (устройство): Релейная защита

5.3. Марка: Дистанционная защита

5.5. Конструктивное напряжение: 0,22 кВ.

5.6. Узел, деталь: Прочие

5.8. Количество поврежденного или отказавшего оборудования (устройств), узлов: 1

5.9. Напряжение сети: 110 кВ.

5.10. Изготовитель оборудования (устройства): Чебоксарский эл.аппаратный завод

5.11. Год изготовления оборудования (устройства): 2018 год

5.12. Изготовитель повредившегося узла: Чебоксарский эл.аппаратный завод

5.18. Характер повреждения или отказа: Прочие проявления отказа

5.19. Причины повреждения или отказа: Ошибки при настройке аппаратуры

5.21. Срок службы оборудования от последнего капитального ремонта: ___-___ год, от начала эксплуатации: 2019 год

5.22. Срок службы поврежденного узла: 2019 год

5.24. Продолжительность отключения: 0 часов

6. Сведения о поврежденном или отказавшем гидроэнергетическом оборудовании

Нет данных

7. Описание действий оперативного персонала и должностных лиц субъектов электроэнергетики и потребителей электрической энергии, послуживших предпосылками и (или) причинами возникновения аварии

Нет данных

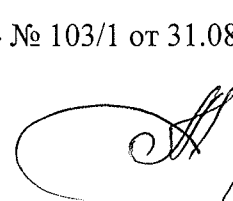
8. Особое мнение члена (членов) комиссии - Нет

9. Подписи членов комиссии

Комиссия, назначенная приказом АО «Крымэнерго» № 103/1 от 31.08.2021 год

Подписи Председатель:

Заместитель генерального директора – главный инженер АО «Крымэнерго»



Татаринков А. В.

Заместитель председателя:

Заместитель главного инженера по эксплуатации и ремонту АО «Крымэнерго»



Тимаев Д. А.

Члены комиссии:

1 Начальник ПС 110-330 кВ АО "Крымэнерго"

2 Начальник сектора по расследованию аварий СПРиТН ГУП РК «Крымэнерго»



Сухоярский С.А.

3 Главный инженер Симферопольских МЭС ГУП РК «Крымэнерго»



Демаков С. О.

4. Начальник службы релейной защиты
и автоматики ЦУС ГУП РК «Крымэнерго»

 Лубинец Д. В.

5. Начальник отдела технического контроллинга
Филиала АО «СО ЕЭС» Черноморское РДУ

 Винокуров А. А.

6. Ведущий эксперт отдела технического контроллинга
Филиала АО «СО ЕЭС» Черноморское РДУ

 Золотарев В. А.

Расследование причин аварии проведено и акт составлен: 13.12.2021.

Перечень приложений к акту расследования:

1. Копия фрагмента ОЖ ПС 220 кВ Донузлав на 5 л.
2. Объяснительная ДЭМ ПС 220 кВ Донузлав на 1 л.
3. Стенограмма оперативных переговоров диспетчера ПС 220 кВ Донузлав на 3 л.
4. Копия фрагмента журнала РЗА ПС 220 кВ Донузлав на 1 л.
5. Протокол проверки в объеме К1 ДФЗ БЭМП ВЛ 110 кВ Донузлав - Береговое на 20 л.
6. Протокол после аварийной проверки ДФЗ БЭМП ВЛ 110 кВ Донузлав - Береговое на 11 л.
7. Микропроцессорные блоки дифференциально-фазной защиты ЛЭП 110-220 кВ типа БЭМП-ДФЗ.02. Руководство по эксплуатации. БКЖИ.656326.037-02.01 РЭ на 143 л.
8. Заключение СРЗА ЦУС ГУП РК «Крымэнерго» о работе устройств РЗА ВЛ 110 кВ Донузлав – Береговое 11.10.2021 на ПС 220 кВ Донузлав на 5 л.
9. Исполнительная схема шкафа № 37 комплекта РЗ ВЛ 110 кВ Донузлав – Береговое (ШМДФЗ-02) на 2 л.
10. БП 160 Береговое на 4 л.
11. Объяснительная записка контролирующего лица на 2 л.

Материалы расследования аварии оформлены на 12 листах.

Ответственный за оформление акта:

Заместитель главного инженера по эксплуатации
и ремонту АО «Крымэнерго»

 Тимаев Д. А.