

АКТ №27
РАССЛЕДОВАНИЯ ПРИЧИН АВАРИИ,
ПРОИЗОШЕДШЕЙ 30.11.2021 ГОДА

1. Общие сведения

1.1. Организация (филиал, обособленное структурное подразделение)

Наименование организации	Субъект
АО «Крымэнерго»	91

1.2. Дата и время возникновения аварии:

30.11.2021., 22 часов 34 минут (местного),

30.11.2021., 22 часов 34 минут (московского)

1.3. Учетные признаки аварии

Код	Содержание учетного признака	Организация
2.3	Повреждение объекта электросетевого хозяйства (высший класс напряжения 6 кВ и выше) в электрических сетях или на электростанции, а также отключение такого объекта действием автоматических защитных устройств или оперативным персоналом вследствие недопустимых отклонений технологических параметров или ошибочных действий оперативного персонала, в том числе вызвавшее обесточивание резервных трансформаторов собственных нужд атомной электростанции	АО «Крымэнерго»

1.4. Классификация видов оборудования и устройств

Код	Наименование вида оборудования (устройств)	Организация
3.3.10	Линии электропередачи 110 кВ и выше	АО «Крымэнерго»

1.5. Классификационные признаки причин аварии

Код	Наименование организационной причины аварии	Организация
3.4.12.2	Воздействие повторяющихся стихийных явлений: Ветровые нагрузки	АО «Крымэнерго»
Код	Наименование технической причины повреждений оборудования	Организация
4.12	Нарушение электрической изоляции	АО «Крымэнерго»
4.17	Загрязнение, попадание инородных предметов	АО «Крымэнерго»

1.6. Дата и время ликвидации аварийного режима

30.11.2021 , 23 часов 40 минут (местного),

30.11.2021., 23 часов 40 минут (московского)

2. Описательный блок

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

Транзит ПС 110 кВ Ялта-ПС 110 кВ Гаспра-ПС 110 кВ Алушка-ПС 110 кВ Заря находится в работе.

Погодные условия: дождь, ветер северо-западный порывы ветра 30-35 м/с, t=+8 °С.

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

1. Транзит ВЛ 110 кВ Ялта – Гаспра - Алушка - Заря
30.11.2021г.

В 22:34 на ДП ЯРЭС пришел сигнал: на ПС 110 кВ Ялта отключен ЭВ 110 кВ Гаспра с успешным АПВ, включен ЭВ 110 кВ Гаспра, на ПС 110 кВ Заря действием «ДФЗ-201 ВЛ Алушка» отключился СЭВ 110 кВ.

В 22:35 ДД ОДС ЯРЭС дает команду электромонтеру ОВБ Алушкинского участка: осмотреть ПС 110 кВ Заря. Выполнено в 23:53. По результатам осмотра замечаний нет.

В 22:45 на ДП ЯРЭС пришел сигнал ПС 110 кВ Ялта откл. ЭВ 110 кВ Гаспра с успешным АПВ.

В 22:47 на ДП ЯРЭС пришел сигнал ПС 110 кВ Ялта откл. ЭВ 110 кВ Гаспра с успешным АПВ.

В 23:04 ТС ОИК АПТС неполнофазный режим работы ВЛ 110 кВ Гаспра-Дарсан, Симферополь, сигнал снялся.

В 23:04 ТС ОИК АПТС ПС 110 кВ Ялта отключился ЭВ 110 кВ Гаспра, АПВ успешно.

В 23:09 на ПС 110 кВ Ялта отключился ЭВ 110 кВ Гаспра с успешным АПВ.

В 23:14 ТС ОИК ПС 110 кВ Ялта отключился ЭВ 110 кВ Гаспра, АПВ успешное. ПС 110 кВ Гаспра отключился СЭВ 110.

ПС 110 кВ Гаспра и ПС 110 кВ Заря, работа АВР 10 кВ (ПС Заря отключился ВВ 10 Т-2, включился СВВ 10 кВ, ПС 110 кВ Гаспра отключился В10 Т-2 включился СМВ 10).

Потребители ПС 110 кВ Алушка без напряжения.

В 23:37 ДД ЦУС отдал команду ПС 110 кВ Заря ТМ включить СЭВ 110 кВ. Исполнено 23:40 успешно. При подаче напряжения на ПС 110 кВ Гаспра, на ПС 110 кВ Гаспра включился СМВ 110 кВ.

Потребители ПС 110 кВ Алушка запитаны.

В 23:41 Команда ДД ЧРДУ - ПС 110 кВ Гаспра отключить СМВ 110 кВ исполнено в 23:42.

В 23:54 Команда ДД ЧРДУ ПС 110 кВ Гаспра включить СМВ 110 кВ. Исполнено 23:56.

В 23:57 Команда ДД ЧРДУ ПС 110 кВ Гаспра отключить СЭВ 110 кВ. Исполнено 00:06.

В результате послеаварийного осмотра 06.12.2021 транзита ВЛ 110 кВ Ялта – Гаспра – Алушка – Заря выявлены следующие повреждения:

- ВЛ 110 кВ Алушка – Заря: выявлены следы поверхностных ожогов на шлейфе фазы «А», в результате приближения к оттяжкам ж/б опор №17, 18.

- ВЛ 110 кВ Ялта – Гаспра: попадание посторонних предметов на оп. №2, фаза «С» ВЛ 110 кВ, вблизи оп. 2 выявлены остатки конструкции кровли.

- ВЛ 110 кВ Гаспра – Алушка: выявлены поверхностные ожоги на проводе промежуточной опоры №10 фазы «С» в результате приближения фазного провода фазы «С» к металлоконструкциям опоры №10.

Выводы по работе защит:

1. При возникновении первого КЗ на «землю» по фазе «А» в транзите ВЛ 110 кВ Ялта – Гаспра – Заря произошло правильное отключение данного транзита комплектом защиты ДФЗ-201 на ПС 110 кВ Ялта и ПС 110 кВ Заря с успешным АПВ 1ц. ЭВ-110 кВ Гаспра на ПС 110 кВ Ялта. Расстояние до места повреждения 20.26 км; На ПС 110 кВ Заря после отключения первого КЗ на землю по фазе «А» произошел отказ АПВ СЭВ 110 кВ по причине неисправности двух реле РНС-54-160-5 в цепи пуска АПВ с контролем по напряжению.

2. Второе КЗ на «землю» фазы «С» в транзите ВЛ 110 кВ Ялта – Гаспра –Заря: правильная работа защиты ДФЗ -201 ВЛ-110 кВ Гаспра на отключение ЭВ-110 кВ Гаспра на ПС 110 кВ Ялта с успешным АПВ 1ц. – расстояние до места повреждения 12.5 км.
3. Третье КЗ на «землю» фазы «С» в транзите ВЛ 110 кВ Ялта – Гаспра –Заря: правильная работа защиты ДФЗ -201 ВЛ-110 кВ Гаспра на отключение ЭВ-110 кВ Гаспра на ПС 110 кВ Ялта с успешным АПВ 1ц. – расстояние до места повреждения 9.2 км.
4. Четвертое КЗ на «землю» фазы «А» в транзите ВЛ 110 кВ Ялта – Гаспра –Заря: правильная работа защиты ДФЗ -201 ВЛ-110 кВ Гаспра на отключение ЭВ-110 кВ Гаспра на ПС 110 кВ Ялта с успешным АПВ 1ц. – расстояние до места повреждения 20.6 км.
5. Пятое КЗ на «землю» фазы «С» в транзите ВЛ 110 кВ Ялта – Гаспра –Заря: правильная работа защиты ДФЗ -201 ВЛ-110 кВ Гаспра на отключение ЭВ-110 кВ Гаспра на ПС 110 кВ Ялта с успешным АПВ 1ц. – расстояние до места повреждения 12.4 км.
6. Шестое КЗ на «землю» фазы «А» в транзите ВЛ 110 кВ Ялта – Гаспра –Заря: правильная работа защиты ДФЗ -201 ВЛ-110 кВ Гаспра на отключение ЭВ-110 кВ Гаспра на ПС 110 кВ Ялта с неуспешным АПВ 1ц. после которого на ПС 110 кВ Гаспра произошла правильная работа делительной автоматики (КРБ-125) на отключение СЭВ-110 кВ, с последующим успешным вторым циклом АПВ ЭВ-110 кВ Гаспра на ПС 110 кВ Ялта – расстояние до места повреждения 20.6 км.
7. На ПС 110 кВ Гаспра и ПС 110 кВ Заря успешная работа АВР (ЗМН) 10 кВ после работы делительной автоматики СЭВ-110 кВ на ПС 110 кВ Гаспра.

2.4. Причины возникновения аварии и ее развития:

Описание организационных причин	Код
Попадание ВЛ 110 кВ Алушка – Заря в зону прохождения атмосферного циклона с порывами штормового ветра 30-35 м/с.	3.4.12.2
Попадание ВЛ 110 кВ Ялта – Гаспра в зону прохождения атмосферного циклона с порывами штормового ветра 30-35 м/с.	3.4.12.2
Попадание ВЛ 110 кВ Гаспра – Алушка в зону прохождения атмосферного циклона с порывами штормового ветра 30-35 м/с.	3.4.12.2
Описание технических причин	Код
На ВЛ 110 кВ Алушка – Заря выявлены следы поверхностных ожогов на шлейфе фазы «А», в результате приближения к оттяжкам ж/б опор №17, 18 под действием сильного порывистого ветра.	4.12
На ВЛ 110 кВ Ялта – Гаспра: попадание посторонних предметов на оп. №2, фаза «С», под действием сильного порывистого ветра. Вблизи оп. 2 выявлены остатки конструкции кровли.	4.17
На ВЛ 110 кВ Гаспра – Алушка: выявлены поверхностные ожоги на проводе промежуточной опоры №10 фазы «С» в результате приближения фазного провода фазы «С» к металлоконструкциям опоры №10 под действием сильного порывистого ветра.	4.12

2.5. Перечень и описание повреждения оборудования (устройств) объектов электроэнергетики и (или) энергопринимающих установок:

- ВЛ 110 кВ Алушка – Заря на опорах №17, 18 следы поверхностных ожогов на проводе АС-120 в шлейфе фазы «А». Провод ремонта не требует.
- ВЛ 110 кВ Гаспра – Алушка: следы поверхностных ожогов на проводе М-70 промежуточной опоры №10 фазы «С» вблизи опоры №10. Шлейф ремонта не требует

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

На ПС 110 кВ Заря после отключения первого КЗ на землю по фазе «А» произошел отказ АПВ СЭВ 110 кВ по причине неисправности двух реле РНС-54-160-5 в цепи пуска АПВ с контролем по напряжению.

3. Противоаварийные мероприятия

3.1. Технические мероприятия:

№ п/п	Содержание мероприятия	Дата выполнения	Организация
1	Провести внеочередные верховые осмотры промежуточных опор №6-13 ВЛ 110 кВ Гаспра – Алупка.	10.03.2022 год	АО «Крымэнерго»
2	Выполнить мероприятия по охране электрических сетей ВЛ 110 кВ Гаспра – Ялта оп. 2-3.	28.02.2022 год	АО «Крымэнерго»
3	Выполнить утвержденные технические мероприятия. Срок: после демонтажа перемычки ВЛ 110 кВ Алупка – Заря – ВЛ 110 кВ Гаспра – Алупка.	01.07.2022 год	АО «Крымэнерго»

3.2. Организационные мероприятия:

№ п/п	Содержание мероприятия	Дата выполнения	Организация
1	Разработать технические мероприятия по исключению приближения шлейфов опор типа УБ 110-3 ВЛ 110 кВ Алупка - Заря к оттяжкам при сверхнормативных ветровых нагрузках.	31.12.2021 год	АО «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: ВЛ – 110 кВ Алупка - Заря, АО «Крымэнерго»
- 5.2. Поврежденное или отказавшее оборудование (устройство): Воздушная линия электропередачи
- 5.5. Конструктивное напряжение: 110 кВ.
- 5.6. Узел, деталь: Пролет; Провод
- 5.7. Тип узла, детали: АС
- 5.8. Количество поврежденного или отказавшего оборудования (устройств), узлов: 2
- 5.9. Напряжение сети: 110 кВ.
- 5.10. Изготовитель оборудования (устройства): Неизвестен
- 5.11. Год изготовления оборудования (устройства): 1939 год
- 5.15. Длина линии электропередачи, километр; число цепей воздушной линии, штук: 9.2, 1
- 5.18. Характер повреждения или отказа: Перекрыт. между провод. и телом опоры
- 5.19. Причины повреждения или отказа: Скорость ветра выше расчетной
- 5.20. Сопутствующие обстоятельства: Атмосферные воздействия
- 5.21. Срок службы оборудования от последнего капитального ремонта: 6 год, от начала эксплуатации: 82 год
- 5.22. Срок службы поврежденного узла: 0 год
- 5.23. Последние эксплуатационные испытания: 2021 год

- 5.1. Диспетчерское наименование объекта: ВЛ – 110 кВ Ялта - Гаспра, АО «Крымэнерго»
5.2. Поврежденное или отказавшее оборудование (устройство): Воздушная линия электропередачи
5.5. Конструктивное напряжение: 110 кВ.
5.6. Узел, деталь: Пролет; Провод
5.8. Количество поврежденного или отказавшего оборудования (устройств), узлов: 1
5.9. Напряжение сети: 110 кВ.
5.10. Изготовитель оборудования (устройства): Неизвестен
5.11. Год изготовления оборудования (устройства): 1939 год
5.12. Изготовитель повредившегося узла: Неизвестен
5.15. Длина линии электропередачи, километр; число цепей воздушной линии, штук: 8.9, 1
5.18. Характер повреждения или отказа: Отказ без повреждения оборуд.
5.19. Причины повреждения или отказа: Скорость ветра выше расчетной
5.20. Сопутствующие обстоятельства: Атмосферные воздействия
5.21. Срок службы оборудования от последнего капитального ремонта: 9 год, от начала эксплуатации: 82 год
5.22. Срок службы поврежденного узла: 82 год
5.23. Последние эксплуатационные испытания: 2020 год

- 5.1. Диспетчерское наименование объекта: ВЛ – 110 кВ Гаспра - Алушка, АО «Крымэнерго»
5.2. Поврежденное или отказавшее оборудование (устройство): Воздушная линия электропередачи
5.5. Конструктивное напряжение: 110 кВ.
5.7. Тип узла, детали: М
5.8. Количество поврежденного или отказавшего оборудования (устройств), узлов: 1
5.9. Напряжение сети: 110 кВ.
5.10. Изготовитель оборудования (устройства): Неизвестен
5.11. Год изготовления оборудования (устройства): 1939 год
5.12. Изготовитель повредившегося узла: Неизвестен
5.15. Длина линии электропередачи, километр; число цепей воздушной линии, штук: 7.5, 1
5.18. Характер повреждения или отказа: Оплавление
5.19. Причины повреждения или отказа: Скорость ветра выше расчетной
5.20. Сопутствующие обстоятельства: Атмосферные воздействия
5.21. Срок службы оборудования от последнего капитального ремонта: 1 год, от начала эксплуатации: 82 год
5.22. Срок службы поврежденного узла: 82 год
5.23. Последние эксплуатационные испытания: 2020 год

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

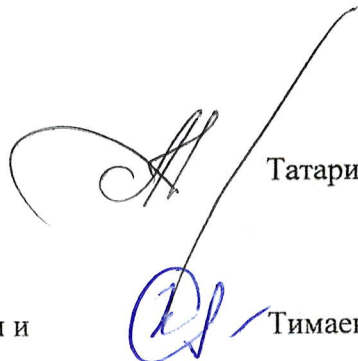
8. Особое мнение члена (членов) комиссии - Нет

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 Главный инженер Ялтинского РЭС ГУП РК «Крымэнерго»



Сухоярский С.А.

3 Начальник сектора по расследованию аварий СПРиТН ГУП РК "Крымэнерго"



Бобров В.В.

Расследование причин аварии проведено и акт составлен: 20.12.2021 год

Перечень приложений к акту расследования:

- 1 Оперативный журнал 30.11.2021
- 2 Листок осмотра транзита ВЛ 110 кВ Ялта-Заря
- 3 Штормовое предупреждение 30-11-2021
- 4 Приложение № 1
- 5 Пояснительная ДД ОДС ЯРЭС
- 6 Заключение СЛЭП
- 7 Заключение СРЗА 30.11.2021

Материалы расследования аварии оформлены на 4 листах

Ответственный за оформление акта:

Заместитель главного инженера по эксплуатации и ремонту АО «Крымэнерго»

Тимаев Д.А.