

АКТ №2
РАССЛЕДОВАНИЯ ПРИЧИН АВАРИИ,
ПРОИЗОШЕДШЕЙ 09.02.2021 ГОДА

1. Общие сведения

1.1. Организация (филиал, обособленное структурное подразделение)

Наименование организации	Субъект
АО «Крымэнерго»	91

1.2. Дата и время возникновения аварии

09.02.2021, 10 часов 55 минут (местного),
09.02.2021, 10 часов 55 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»
2.7	Неправильные действия защитных устройств и (или) систем автоматики	Филиал ОАО «ЭНЕКС» «Южэнергосетьпроект» АО «Крымэнерго»

1.4. Классификация видов оборудования и устройств

Код	Наименование вида оборудования (устройств)	Организация
3.3.12	Электротехническое оборудование 110 кВ и выше трансформаторных и иных подстанций, распределительных пунктов.	АО «Крымэнерго»
3.3.15	Устройства релейной защиты и автоматики.	АО «Крымэнерго»

1.5. Классификационные признаки причин аварии

Код	Наименование организационной причины аварии	Организация
3.4.13.1	Дефекты (недостатки) проекта, конструкции, изготовления, монтажа. Недостатки проекта.	АО «Крымэнерго»
Код	Наименование технической причины повреждений оборудования	Организация
4.14	Механическое разрушение (повреждение), деформация, перекос.	АО «Крымэнерго»

1.6. Дата и время ликвидации аварийного режима

09.02.2021, 13 часов 27 минут (местного),
09.02.2021, 13 часов 27 минут (московского).

2. Описательный блок

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

2.1.1. Режим работы сети 110 – 220 кВ, прилегающей к ПС 220 кВ Камыш-Бурун.

Потребление электроэнергии в операционной зоне Черноморского РДУ (Республика Крым и г. Севастополь) – 1281 МВт.

Переток активной мощности в контролируемом сечении «ОЭС Юга – Крым» - 247 МВт (в том числе по КВЛ 220 кВ Тамань – Камыш-Бурун – 87 МВт).

Генерация в операционной зоне Черноморского РДУ – 1034 МВт (в том числе на Камыш-Бурунской ТЭЦ в работе ТГ-3 с нагрузкой 7,4 МВт).

Схемно-режимные особенности до возникновения аварии:

- на ПС 220 кВ Феодосийская отключен В 110 Ленино (фиксация за 2 СШ 110 кВ) для недопущения перегрузки АТ-3 ПС 220 кВ Феодосийская в послеаварийном режиме в случае аварийного отключения ВЛ 220 кВ Насосная-3 – Камыш-Бурун и КВЛ 220 кВ Тамань – Камыш-Бурун при к. з. на одной ЛЭП с отказом СВ 220 и работой УРОВ 220 кВ на ПС 220 кВ Камыш-Бурун (согласно содержанию работ по диспетчерской заявке № 61: отключить на ПС 220 кВ Феодосийская В 110 Ленино или на ПС 110 кВ Керченская В 110 Ленино для недопущения перегрузки контролируемого сечения «Айвазовское» (состав сечения: АТ-1 и АТ-2 на ПС 220 кВ Камыш-Бурун, АТ-3 на ПС 220 кВ Феодосийская, ВЛ 110 кВ Таврическая ТЭС – Кубанская)).

На ПС 220 кВ Феодосийская:

- в работе АТ-3 (60 МВА, 220/110/6 кВ) с нагрузкой 31 МВт (фиксация за 2 СШ 110 кВ);

- в работе АТ-4 (125 МВА, 220/110/35 кВ) с нагрузкой 57 МВт (фиксация за 1 СШ 110 кВ).

2.1.2. Схема электрической сети ПС 220 кВ Камыш-Бурун соответствовала схеме нормальных соединений.

В работе:

- 1 С 220 кВ;

- 2 С 220 кВ;

- 1 СШ 110 кВ;

- 2 СШ 110 кВ;

- ШСВ 110 кВ включен;

- АТ-1 (тип АТДЦТН-125000/220/110-68, 125 МВА, 220/110/6 кВ, год ввода в эксплуатацию 1972) с нагрузкой 43 МВт;

- АТ-2 (тип АТДЦТН-125000/220/110-68, 125 МВА, 220/110/6 кВ, год ввода в эксплуатацию 1972) с нагрузкой 44 МВт;

- схема сети 6 кВ нормальная (СВ 6 2С-4С и СВ 6 1С-3С отключены, АВР 6 кВ в работе);

- схема сети 0,4 кВ СН нормальная (АВР 0,4 кВ в работе).

Оперативные переключения в сетях не производились.

Последние операции с ОР 110 АТ-2 производились 09.12.2020 при выполнении работ по метрологической поверке ТТ 110 кВ, встроенных в В 110 АТ-2.

2.1.3. Погодные условия.

С вечера 05.02.2021 температура воздуха снизилась до -1 – -2 градусов и держалась на этом уровне до утра 09.02.2021. С утра 09.02.2021 температура воздуха стала повышаться, облачность рассеялась.

На момент аварии (10 час. 55 мин. 09.02.2021) температура воздуха +12 градусов, солнечно, ветер западный скоростью до 10 м/с.

2.1.4. Оперативный персонал ПС 220 кВ Камыш-Бурун находился в режиме дежурства.

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

В 10:55 на ПС 220 кВ Камыш-Бурун отключились АТ-2 (по сторонам 220 кВ, 110 кВ, 6 кВ, в том числе В 6 Обогажительная 2) действием ДЗТ (1 и 2 комплекты), АТ-1 (по сторонам 220 кВ, 110 кВ, 6 кВ, В 6 Обогажительная 1 нормально отключен) действием

защиты от потери охлаждения, а также В 110 Залив № 1, В 110 Залив № 2, В 110 Марат, В 6 № 14, В 6 № 34 действием АЧР-1 (6 очередь, 48,3 Гц).

При работе АЧР не отключились следующие четыре присоединения:

- на ПС 220 кВ Камыш-Бурун – В 6 № 26 (САЧР, 49,2 Гц); причина – контроль напряжения от ТН-2 6 кВ, на котором после отключения АТ-2 не было напряжения (нагрузка 0,04 МВт);

- на ПС 110 кВ Стекло – В 6 № 6, (6 очередь, 48,3 Гц); причина – выведен в ремонт из-за повреждения головного участка КЛ 6 кВ Л-6; нагрузка переведена на КЛ 6 кВ Л-28, питающейся от ПС 110 кВ Митридат, которая не заведена под АЧР (нагрузка 0,43 МВт);

- на ПС 110 кВ Стекло – В 6 № 24 (6 очередь, 48,3 Гц); причина – выведен в ремонт для безопасного выполнения работ персоналом АО «ВАД» (строительство автодороги); нагрузка переведена на Л-25 ПС 110 кВ Стекло, которая заведена под АЧР (нагрузка 2,25 МВт);

- на ПС 110 кВ Ленино – В 10 № 1 (10 очередь, 47,9 Гц); причина – выведен в ремонт для безопасного выполнения работ персоналом АО «ВАД» (строительство автодороги); нагрузка переведена на Л-3 ПС 110 кВ Ленино, которая заведена под АЧР (нагрузка 0,73 МВт).

Остальные подключенные к АЧР присоединения на подстанциях 110 – 220 кВ в Керченском энергорайоне отключились действием АЧР в соответствии с графиком АЧР / ЧАПВ на ОЗП 2020 / 2021 годов по территории эксплуатационной ответственности ГУП РК «Крымэнерго», утвержденным ГУП РК «Крымэнерго» 15.09.2020.

Отключены потребители города Керчь и Ленинского района Республики Крым в объеме 87 МВт (147 тысяч человек).

При отключении АТ-1 и АТ-2 исчезло напряжение в сети 6 кВ и в сети 0,4 кВ собственных нужд, поэтому пуск устройств АВР 6 кВ и АВР 0,4 кВ был заблокирован.

В 11:04 по команде диспетчера Феодосийских МЭС ДЭМ ПС 220 кВ Камыш-Бурун выполнил осмотр оборудования подстанции. При осмотре выявлено падение колонки изолятора фазы «В» ОР 110 АТ-2 в сторону АТ-2, о чем было доложено диспетчеру Черноморского РДУ и диспетчеру Феодосийских МЭС.

В 11:04 на ПС 220 кВ Феодосийская включен В 110 Ленино, подано напряжение на ПС 110 кВ Ленино и ПС 110 кВ Керченская.

Частично восстановлено электроснабжение потребителей г. Керчь, пгт. Ленино, с. Калиновка, с. Ильичево, с. Уварово, с. Королево, с. Красногорка, с. Семеновка, с. Заводское, с. Луговое, в объеме 9 МВт.

В 11:11 на ПС 110 кВ Керченская включен В 110 Эмаль левая и В 110 Эмаль правая, подано напряжение на ПС 110 кВ Митридат, ПС 110 кВ Вторчермет, ПС 110 кВ Цилимберная, ПС 110 кВ Стекло, ПС 110 кВ Эмаль. Восстановлено частично электроснабжение потребителей г. Керчь в объеме 29 МВт.

В 11:12 по команде ДД Черноморского РДУ на ПС 110 кВ Керченская отключен В 110 Эмаль правая, обесточены потребители в объеме 12 МВт.

В 11:28 на ПС 110 кВ Керченская включен В 110 Эмаль правая, восстановлено частично электроснабжение потребителей г. Керчь в объеме 17 МВт.

В 11:28 ДЭМ ПС 220 кВ Камыш-Бурун получил сообщение от диспетчера Черноморского РДУ о подаче напряжения на шины 110 кВ ПС 220 кВ Камыш-Бурун по ВЛ 110 кВ Камыш-Бурун – Керченская.

В 11:33 по команде диспетчера Черноморского РДУ ДЭМ ПС 220 кВ Камыш-Бурун включил В 110 Залив № 1, подано напряжение на ПС 110 кВ Залив, нагрузка 5 МВт.

В 11:34 на ПС 110 кВ Керченская включен В 110 кВ Очистная, подано напряжение на ПС 110 кВ Очистная, ПС 110 Солнечная, ПС 110 Альбатрос. Восстановлено частично электроснабжение потребителей г. Керчь в объеме 8 МВт.

В 11:35 Подано напряжение потребителям Камыш-Бурунской ТЭЦ в объеме 5 МВт.

В 11:39 по команде диспетчера Черноморского РДУ ДЭМ ПС 220 кВ Камыш-Бурун включил В 220 АТ-1.

В 11:41 на ПС 220 кВ Камыш-Бурун сразу после включения В 6 АТ-1 повторно отключился АТ-1 действием защиты от потери охлаждения.

В 11:47 Восстановлено электроснабжение потребителей ПС 110 кВ Ленино в полном объеме 9 МВт.

В 11:59 На ПС кВ Керченская включен В 110 Соляная, подано напряжение на ПС 110 кВ Соляная, ПС 110 кВ Марат. Восстановлено электроснабжение потребителей в объеме 10 МВт.

В 12:02 на ПС 110 кВ Марат включен СМВ 110, восстановлено электроснабжение потребителей ПС 110 кВ Марат, ПС 110 кВ Альбатрос, ПС 110 кВ Солнечная в полном объеме (за исключением потребителей ПС 110 кВ Солнечная отключенных действием ПА (АЧР), 1 МВт.

В 12:07 по команде диспетчера Черноморского РДУ ДЭМ ПС 220 кВ Камыш-Бурун включил дизель-генератор и от него подал напряжение в сеть 0,4 кВ собственных нужд.

В 12:18 по команде диспетчера Черноморского РДУ на ПС 220 кВ Камыш-Бурун АТ-1 включен по схеме 220 / 6 кВ.

В 12:21 по команде диспетчера Черноморского РДУ на ПС 220 кВ Камыш-Бурун включен В 110 АТ-1, восстановлено электроснабжение потребителей 6 кВ в объеме 3 МВт.

В 12:25 по команде диспетчера Феодосийских МЭС на ПС 220 кВ Камыш-Бурун включен В 110 Залив № 2.

В 12:26 по команде диспетчера Феодосийских МЭС на ПС 220 кВ Камыш-Бурун включен В 6 Обогажительная № 2.

В 12:29 по команде диспетчера Черноморского РДУ на ПС 220 кВ Камыш-Бурун включен В 110 Марат.

В 12:43 по команде диспетчера Феодосийских МЭС на ПС 220 кВ Камыш-Бурун ДЭМ отключил дизель-генератор и подал напряжение в сеть 0,4 кВ собственных нужд по нормальной схеме.

В 13:27 по команде диспетчера Феодосийских МЭС на ПС 220 кВ Камыш-Бурун ДЭМ включил В 6 № 14, В 6 № 34. **Восстановлено электроснабжение потребителей г. Керчь и Ленинского района Республики Крым в полном объеме.**

В 15:58 по команде диспетчера Феодосийских МЭС на ПС 220 кВ Камыш-Бурун выведены в аварийный ремонт АТ-2 и ОСШ 110 кВ.

С 17:05 до 20:40 по наряду-допуску № 7КБ на ПС 220 кВ Камыш-Бурун выполнена заменена колонки изоляторов фазы «В» ОР 110 АТ-2 со стороны АТ-2.

10.02.2021 в 02:15 на ПС 220 кВ Камыш-Бурун после проведения высоковольтных испытаний АТ-2 введен в работу.

Падение колонки изолятора фазы «В» ОР 110 АТ-2 в сторону АТ-2 произошло вследствие нарушения герметичности армировочного шва у основания изолятора, что привело к попаданию влаги в пространство между фарфором и металлоконструкцией. При отрицательных температурах воздуха с вечера 05.02.2021 до утра 09.02.2021 влага замерзла и надломила фарфор. При повышении температуры воздуха с утра 09.02.2021 до +12 градусов лед растаял, и колонка разъединителя с поврежденным фарфором упала от усилия натяжения провода АС-300 ошиновки 110 кВ АТ-2 (последний капитальный ремонт ОР 110 АТ-2 проведен в 2016 году, текущий ремонт- 2019 году).

Причины отключения АТ-1.

Первое отключение – работа защиты от потери охлаждения АТ-1 вызвана ошибочным алгоритмом работы защиты от потери охлаждения. При глубоком снижении напряжения до 1,2 кВ на шинах 6 кВ якоря реле РП21, Р31, РП10, РП20 отпали, произошло отключение обоих вводов 0,4 кВ ШАОТ АТ-1. АТ-1 отключился действием защиты от потери охлаждения без выдержки времени.

Второе отключение – работа защиты от потери охлаждения АТ-1 произошла при включении В 6 АТ-1 и подаче напряжения на ТСН-1. На шинках управления ШАОТ АТ-1 появилось переменное напряжение, вследствие чего сработало реле-повторитель отключенного положения двух вводов 0,4 кВ ШАОТ АТ-1 и подало команду на отключение АТ-1 действием защиты от потери охлаждения без выдержки времени.

До реконструкции ПС 220 кВ Камыш-Бурун в 2015 году алгоритм работы защиты от потери охлаждения АТ-1, АТ-2 был выстроен с тремя выдержками времени, учитывающими нагрузку АТ и температуру верхних слоев масла (10 мин. и 30 мин.), а также отключение АТ через 60 мин. без контролей параметров работы АТ.

В августе 2017 года ОАО «Энекс», выполнявшая проект по расширению ПС 220 кВ Камыш-Бурун, признана банкротом, на предприятии введена процедура конкурсного производства.

[illegible]

Описание нарушения	Наименование НПА (НТД)	Пункт НПА (НТД)	Организация
На момент выполнения реконструкции в 2015 году срок службы колонки изолятора фазы «В» ОР 110 АТ-2 составил - 30 лет.			
<p>Не ведётся должным образом и не осуществляется контроль за состоянием и ведением эксплуатационно-ремонтной и технической документации, а именно:</p> <ul style="list-style-type: none"> - в паспорте разъединителя не указаны сведения (дата, причина замены) по замене изоляторов ИОС-110-400 (6 шт.) и ОНСУ-40-1000 (5 шт.), ИОС-35-1000УХЛ1 (1 шт.); - тип изолятора ОНСУ-40-1000, указанный в паспорте, не соответствует эксплуатировавшемуся до аварии ИОС-35-1000УХЛ1; - в протоколе испытаний № 507 от 18.05.2016 и в акте обследования изоляции УЗНК № 508 изоляторов разъединителя указанный тип изолятора ОНСУ-40-1000 не соответствует эксплуатировавшемуся до аварии ИОС-35-1000УХЛ1. 	Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей, утвержденные приказом Минэнерго России от 19.06.2003 № 229	п.п. 1.5.5., 1.5.6.	АО «Крымэнерго»
Проектное решение по алгоритму работы защиты от потери охлаждения АТ-1 не предусматривает работу защиты на сигнал, не учитывает контроль температуры верхних слоёв масла, а защита действует на отключение АТ-1 без выдержки времени при отключении двух вводов 0,4 кВ ШАОТ.	<p>Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации</p> <p>СТО 56947007-29.180.01.116-2012 Инструкция по эксплуатации трансформаторов</p>	<p>п. 5.3.8, п. 5.3.12</p> <p>п. 5.3.12</p>	<p>Филиал ОАО «ЭНЕКС» «Южэнергосетьпроект»</p>

2.4. Причины возникновения аварии и ее развития.

Описание организационных причин	Код
Проектное решение по алгоритму работы защиты от потери охлаждения АТ-1 не предусматривает работу защиты на сигнал, не предусматривает контроль температуры верхних слоёв масла, а действует на отключение АТ-1 без выдержки времени при отключении двух вводов 0,4 кВ ШАОТ.	3.4.13.1
Описание технических причин	Код
Механическое повреждение фарфора ОР 110 АТ-2 по армировочному шву при попадании влаги и ее замерзании.	4.14

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

Колонка изолятора фазы «В» ОР 110 АТ-2 (тип ИОС-110, разъединитель тип: РЛНД3-110) со стороны АТ-2.

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

Проектной организацией не выданы рекомендации по замене оборудования в прилегающей сети.

3. Противоаварийные мероприятия

3.1. Технические мероприятия

№ п/п	Содержание мероприятия	Дата выполнения	Организация
1.	Выполнить монтажные работы в части защиты от потери охлаждения АТ-1, АТ-2 ПС 220 кВ Камыш-Бурун на основании согласованных схем цепей вторичной коммутации	30.06.2021	АО «Крымэнерго»
2.	Выполнить монтажные работы в части устройств АЧР ПС 220 кВ Камыш-Бурун с целью перевода устройств АЧР на питание от постоянного напряжения = 220 В и перевода контроля напряжения САЧР от ТН 110 кВ на основании согласованных схем цепей вторичной коммутации по п. 3.2.4 настоящего акта.	30.09.2021	АО «Крымэнерго»

3.2. Организационные мероприятия

№ п/п	Содержание мероприятия	Дата выполнения	Организация
1	В рамках технического контроля направить на согласование в филиал ООО «Энерго-Юг» «Южэнергосетьпроект» схему вторичной коммутации защиты от потери охлаждения АТ-1, АТ-2 ПС 220 кВ Камыш-Бурун в соответствии с требованиями нормативных документов.	31.05.2021	АО «Крымэнерго»
2	Рассмотреть организационно-технические мероприятия, направленные на: - увеличение максимально допустимых перетоков в контролируемых сечениях до величины МДП с ПА (АОПО АТ-3, АТ-4 ПС 220 кВ Феодосийская); - создание шунтирующих связей,	31.03.2021	АО «Крымэнерго»

	предотвращающих недопустимый перегруз электросетевого оборудования (замыкание транзита 110 кВ Насосная-2 – Нижнегорская – Белогорск); - включение ШСВ 110 ПС 220 кВ Феодосийская для шунтирования АТ-3; - перевод нагрузки 2 СШ 110 кВ ПС 220 кВ Феодосийская в режим одностороннего питания (постоянная фиксация присоединения В 110 Ленино за 1 СШ 110 кВ с изменением цепей ДЗШ 110) и направить их на рассмотрение в Филиал АО «СО ЕЭС» Черноморское РДУ.		
3	Пересмотреть многолетний график замены опорно-стержневых изоляторов на ПС 220 кВ Камыш-Бурун с переносом на более ранний период замены изоляторов со сроком эксплуатации более 35 лет.	12.03.2021	АО «Крымэнерго»
4	Разработать схемы цепей вторичной коммутации устройств АЧР ПС 220 кВ Камыш-Бурун с целью перевода устройств АЧР на питание от постоянного напряжения = 220 В и перевода контроля напряжения САЧР от ТН 110 кВ.	31.03.2021	АО «Крымэнерго»
5	Пересмотреть технологические карты на капитальный (средний) и на текущий ремонты разъединителей РЛНД-110, РНДЗ-110, РНД-110 с приводом ПРН-110 в новой редакции, учитывающей операции по выполнению оценки состояния армировочных швов изоляторов, требование при выявлении дефектов выполнять заделку трещин в армировочных швах влагостойкой шпатлевкой с последующим нанесением гидрофобного покрытия.	31.03.2021	АО «Крымэнерго»
6	Пересмотреть годовые и многолетние графики технического обслуживания и ремонтов оборудования, в части выполнения средних ремонтов оборудования РУ.	31.07.2021	АО «Крымэнерго»
7	Выполнить проверку эксплуатационно-ремонтной и технической документации (паспортов, протоколов и т.д.) на соответствие внесенного в документацию типа оборудования с фактически установленным на РУ ПС 220 кВ Камыш-Бурун.	31.12.2021	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: ОР 110 АТ-2, 220 кВ Камыш-Бурун, Феодосийские МЭС ГУП РК «Крымэнерго»

5.2. Поврежденное или отказавшее оборудование (устройство): Разъединитель

5.3. Марка: РЛНДЗ-110

5.4. Параметры: 600

- 5.5. Конструктивное напряжение: 110 кВ.
5.6. Узел, деталь: Изоляция
5.8. Количество поврежденного или отказавшего оборудования (устройств), узлов: 1
5.9. Напряжение сети: 110 кВ.
5.10. Изготовитель оборудования (устройства): Славянский 3-д высоковольт. изолятор
5.11. Год изготовления оборудования (устройства): 1968 год
5.12. Изготовитель повредившегося узла: Славянский 3-д высоковольт. изолятор
5.14. Условия отказа оборудования (устройства): В стационарном состоянии
5.17. Условия работы: Чистая
5.18. Характер повреждения или отказа: Излом, разрыв, обрыв
5.19. Причины повреждения или отказа: попадание влаги в армировочный шов
5.20. Сопутствующие обстоятельства: понижение температуры ниже 0 градусов с последующим ее повышением до 12 градусов.
5.21. Срок службы оборудования от последнего капитального ремонта: 5 лет (2016 год), от начала эксплуатации: 1968 год
5.22. Срок службы поврежденного узла: 35 лет (1985 год)
5.23. Последние эксплуатационные испытания: 2016 год
5.24. Продолжительность отключения: 15 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» от 30.12.2020 № 182.

Подписи Председатель:

Заместитель генерального директора –
главный инженер АО «Крымэнерго»

 Цурканенко А.М.

Заместитель председателя:

Заместитель главного инженера по эксплуатации и
ремонту АО «Крымэнерго»

 Пищевец В.И.

Члены комиссии:

1. Директор по оперативно-технологическому
управлению ГУП РК «Крымэнерго»

 Пчелинцев А.Д.

2. Начальник службы противоаварийной работы и
технического надзора ГУП РК «Крымэнерго»

 Медведицын С.С.

3. Начальник службы подстанций 35-330 кВ
ГУП РК «Крымэнерго»

 Шмыгленко А.А.

4. Заместитель начальника службы по эксплуатации
устройств РЗА сети 220-330 кВ ГУП РК «Крымэнерго»

 Четвергов М.Н.

5. Заместитель начальника службы по
магистральным электрическим сетям службы
противоаварийной работы и технического надзора
ГУП РК «Крымэнерго»

 Лубинец В.Д.

6 Начальник
ГУП РК «Крымэнерго»

Феодосийских

МЭС

Романюк В.Н.

7 Государственный инспектор межрегионального
отдела государственного энергетического надзора и
надзора в области безопасности ГТС Крымского
управления Ростехнадзора

Усиков П.А.

8 Начальник службы релейной защиты и
автоматики Филиала АО «СО ЕЭС» Черноморское РДУ

Скопинский В.В.

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

Винокуров А.А.

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

Золотарев В.А.

11 Главный специалист отдела РЗиПА Филиала
ООО «Энерго-Юг» «Южэнергосетьпроект»

Нагай И.В.

Расследование причин аварии проведено и акт составлен: 01.03.2021 год


Перечень приложений к акту расследования:

1. Приложение к Акту № 16 от 09.02.2021 на 2 л. в 1 экз.;
2. Оперативный журнал ДЭМ ПС 220 кВ Камыш-Бурун; на 6 л. в 1 экз.;
3. Оперативный журнал ДД Феодосийских МЭС на 11 л. в 1 экз.;
4. Технологическая карта Т-53/34 на капитальный ремонт разъединителя РЛНД-110, РНД-110, РНДЗ-110 с приводом ПРП-110 на 2 л. в 1 экз.;
5. Технологическая карта Т-53/35 на текущий ремонт разъединителя РЛНД-110, РНД-110, РНДЗ-110 с приводом ПРП-110 на 1 л. в 1 экз.;
6. Отчетный технический акт выполнения текущего ремонта разъединителя от 10.07.2019 на 2 л. в 1 экз.;
7. Отчетный технический акт выполнения капитального ремонта разъединителя от 18.05.2016 на 3 л. в 1 экз.;
8. Паспорт ОР-110 АТ-2 на 2 л. в 1 экз.;
9. Акт обследования изоляции УЗНК № 508 «Ультразвуковое обследование опорно-стержневых изоляторов на ПС 220 кВ Камыш-Бурун на 2 л. в 1 экз.;
10. Протокол от 18.05.2016 № 507 испытание разъединителей, короткозамыкателей и отделителей на 2 л. в 1 экз.;
11. Заключение службы подстанций ФМЭС на 1 л. в 1 экз.;
12. Акт технического освидетельствования электрооборудования ПС 220 кВ Камыш-Бурун от 26.12.2018 на 23 л. в 1 экз.;
13. Многолетний план ремонтов, технического обслуживания и профиспытаний оборудования ПС 220 кВ Камыш-Бурун на 3 л. в 1 экз.;
14. Письмо Филиала ООО «Энерго-Юг» «Южэнергосетьпроект» от 20.02.2021 № 01-338 «Расчет нагрузок на опорный изолятор» на 3 л. в 1 экз.;
15. Задание на проектирование нового строительства ОАО «ФСК ЕЭС» «Сооружение электросетевого Энергомоста Российской Федерация – полуостров Крым», утвержденное 17.03.2014 (фрагмент) на 3 л. в 1 экз.;
16. Дополнение к заданию на проектирование нового строительства ОАО «ФСК ЕЭС» «Сооружение электросетевого Энергомоста Российской Федерация – полуостров Крым» от 28.10.2014, приложение С (фрагмент) на 4 л. в 1 экз.;
17. Проектная схема цепей вторичной коммутации АТ-1, задающая алгоритм работы защиты от потери охлаждения без выдержки времени на 1 л. в 1 экз.;


6 Начальник
ГУП РК «Крымэнерго»

Феодосийских

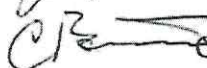
МЭС

 Романюк В.Н.


7 Государственный инспектор межрегионального
отдела государственного энергетического надзора и
надзора в области безопасности ГТС Крымского
управления Ростехнадзора

 Усиков П.А.

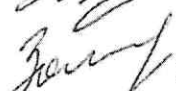
8 Начальник службы релейной защиты и
автоматики Филиала АО «СО ЕЭС» Черноморское РДУ

 Скопинский В.В.


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

 Винокуров А.А.

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

 Золотарев В.А.

11 Главный специалист отдела РЗиПА Филиала
ООО «Энерго-Юг» «Южэнергосетьпроект»

 Нагай И.В.

Расследование причин аварии проведено и акт составлен: 01.03.2021 год

Перечень приложений к акту расследования:

1. Приложение к Акту № 16 от 09.02.2021 на 2 л. в 1 экз.;
2. Оперативный журнал ДЭМ ПС 220 кВ Камыш-Бурун; на 6 л. в 1 экз.;
3. Оперативный журнал ДД Феодосийских МЭС на 11 л. в 1 экз.;
4. Технологическая карта Т-53/34 на капитальный ремонт разъединителя РЛНД-110, РНД-110, РНДЗ-110 с приводом ПРП-110 на 2 л. в 1 экз.;
5. Технологическая карта Т-53/35 на текущий ремонт разъединителя РЛНД-110, РНД-110, РНДЗ-110 с приводом ПРП-110 на 1 л. в 1 экз.;
6. Отчетный технический акт выполнения текущего ремонта разъединителя от 10.07.2019 на 2 л. в 1 экз.;
7. Отчетный технический акт выполнения капитального ремонта разъединителя от 18.05.2016 на 3 л. в 1 экз.;
8. Паспорт ОР-110 АТ-2 на 2 л. в 1 экз.;
9. Акт обследования изоляции УЗНК № 508 «Ультразвуковое обследование опорно-стержневых изоляторов на ПС 220 кВ Камыш-Бурун на 2 л. в 1 экз.;
10. Протокол от 18.05.2016 № 507 испытание разъединителей, короткозамыкателей и отделителей на 2 л. в 1 экз.;
11. Заключение службы подстанций ФМЭС на 1 л. в 1 экз.;
12. Акт технического освидетельствования электрооборудования ПС 220 кВ Камыш-Бурун от 26.12.2018 на 23 л. в 1 экз.;
13. Многолетний план ремонтов, технического обслуживания и профиспытаний оборудования ПС 220 кВ Камыш-Бурун на 3 л. в 1 экз.;
14. Письмо Филиала ООО «Энерго-Юг» «Южэнергосетьпроект» от 20.02.2021 № 01-338 «Расчет нагрузок на опорный изолятор» на 3 л. в 1 экз.;
15. Задание на проектирование нового строительства ОАО «ФСК ЕЭС» «Сооружение электросетевого Энергомоста Российской Федерация – полуостров Крым», утвержденное 17.03.2014 (фрагмент) на 3 л. в 1 экз.;
16. Дополнение к заданию на проектирование нового строительства ОАО «ФСК ЕЭС» «Сооружение электросетевого Энергомоста Российской Федерация – полуостров Крым» от 28.10.2014, приложение С (фрагмент) на 4 л. в 1 экз.;
17. Проектная схема цепей вторичной коммутации АТ-1, задающая алгоритм работы защиты от потери охлаждения без выдержки времени на 1 л. в 1 экз.;

18. Протокол технического обслуживания устройств РЗА АТ-1 в объеме «К1» на 14 л. в 1 экз.;

19. Карта уставок РЗА ПС 220 кВ Камыш-Бурун (в части АТ-1) на 1 л. в 1 экз.

Материалы расследования аварии оформлены на 93 листах

Ответственный за оформление акта:

Заместитель начальника службы по магистральным
электрическим сетям службы противоаварийной работы
и технического надзора



Лубинец В.Д.