

# КРУ «Smart View» система диагностики, мониторинга и управления КРУ «Волга»

Руководство по эксплуатации

Изменения	Номер/дата	Версия 2.0 от 06.06.2023 г.	Лист	1
РЭ ЭТ 2.19-2015	5		Листов	61

# Содержание

Вве	дение3
1	Назначение
2	Технические характеристики5
3	Устройство и работа
4	Использование по назначению
5	Меры безопасности
6	Техническое обслуживание49
7	Гарантийные обязательства49
Прі	ложение 1
Инс	струкция по обновлению программного обеспечения системы «КРУ Smart View»
Прі	иложение 2. Таблица событий системы «КРУ Smart View» по категориям54
Прі	иложение 3. Адресация и кодирование данных в протоколе Modbus RTU57
Прі	иложение 4. Адресация и кодирование данных в протоколе Modbus TCP59

Изменения	Номер/дата	Версия 2.0 от 06.06.2023 г.	Лист	2
РЭ ЭТ 2.19-2015	5		Листов	61

#### Введение

Настоящее Руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления обслуживающего персонала, прошедшего подготовку по эксплуатации и техническому обслуживанию электротехнических изделий среднего напряжения, с устройством, принципом действия, конструкцией, эксплуатацией и техническим обслуживанием системы диагностики, мониторинга и управления «КРУ Smart View» (далее система «КРУ Smart View»). Система «КРУ Smart View» позволяет избежать внеплановых простоев электрооборудования вследствие дорогих ремонтных операций путем перехода от регламентного периодического обслуживания на систему обслуживания электрооборудования по его фактическому техническому состоянию, стратегии основанной на данных предиктивной аналитики по жизненному циклу электрооборудования.

АО «ПО Элтехника» постоянно занимается совершенствованием, не ведущим к функциональным изменениям системы, поэтому возможны незначительные конструктивные расхождения с описанием настоящего руководства по эксплуатации, связанные с его усовершенствованием, в целом не ухудшающие характеристики системы.

Условные обозначения:

АПС – аварийно-предупредительная сигнализация.

АСУ ТП – автоматизированная система управления технологическим процессом.

- ВВ вакуумный выключатель.
- ВЭ выкатной элемент.

ЖС-журнал событий системы «КРУ Smart View».

**ЗРФ** – тип заземляющего разъединителя (заземляющего ножа или заземлителя).

КЛ – кабельная линия.

ПНР – пуско-наладочные работы.

ПСИ – приемо-сдаточные испытания.

ПК – персональный компьютер.

ПЛК – программируемый логический контроллер.

ПО – программное обеспечение.

**Программный проект** – управляющая программа, как результат проектирования алгоритма работы сенсорной панели «КРУ Smart View».

РЗА – релейная защита и автоматика.

СТВН – система технологического видеонаблюдения.

ТОиР – техническое обслуживание и ремонт.

Ethernet – семейство технологий пакетной передачи данных для компьютерных сетей.

LAN (Local Area Network) – локальная сеть, построенная на базе Ethernet.

NTP (Network Time Protocol) – сетевой протокол синхронизации времени.

**RS-**485 (Recommended Standard 485) – стандарт физического уровня для интерфейса.

RTC (Real Time Clock) – часы реального времени.

USB (Universal Serial Bus) – последовательный интерфейс связи.

Wi-Fi – семейство стандартов беспроводной передачи цифровых потоков данных.

#### 1 Назначение

Система «КРУ Smart View» предназначена для визуального контроля и управления основными электрическими и технологическими параметрами шкафа КРУ «Волга», а встроенный «электронный помощник» обеспечивает обслуживающий персонал наглядными инструкциями по своевременному проведению и учету регламентных работ по профилактическому обслуживанию всего коммутационного оборудования, установленного внутри шкафа КРУ «Волга» (подробнее в п.3.3). Система устанавливается в каждый шкаф КРУ «Волга», являясь неотъемлемой его частью, и представляет собой ПЛК с сенсорным графическим экраном диагональю 10 дюй-

Изменения	Номер/дата	Версия 2.0 от 06.06.2023 г.	Лист	3
РЭ ЭТ 2.19-2015	5		Листов	61

мов (далее сенсорная панель).

Логика работы сенсорной панели определяется специально разработанным для шкафа КРУ «Волга» программным проектом, позволяющим выполнять следующие основные функции:

- реализация функций управления ВВ, ВЭ и ЗРФ;
- реализация всех необходимых блокировок при оперировании коммутационным оборудованием, в соответствии с требованиями ПУЭ и требованиями потребителя;
  - мониторинг следующих электрических параметров:
    - действующие значения токов;
    - действующие значения напряжений;
    - действующие значения мощностей.
- контроль следующих технологических параметров:
  - значений температуры внутри шкафа КРУ;
  - текущее положение BB;
  - текущее состояние ВЭ;
  - текущее положение ЗРФ;
  - текущее количество операций «включен/отключен» для ВВ;
  - текущее количество операций «заземлен/отключен» для ЗРФ;
  - текущее количество операций «вкачен/выкачен» для ВЭ;
  - наличие/отсутствие высокого напряжения на кабельных линиях;
  - остаточный ресурс ВВ;
  - остаточный ресурс ВЭ;
  - остаточный ресурс ЗРФ;
  - обобщенный индекс технического состояния шкафа КРУ;
- предиктивная аналитика по жизненному циклу BB, BЭ, ЗРФ и КРУ;
- хранение 10 000 последних событий, зарегистрированных системой;
- контроль над своевременным проведением регламентных работ по профилактическому обслуживанию ВВ, ВЭ, ЗРФ и техническому обслуживанию шкафа КРУ;
- хранение и редактирование паспортных данных основного оборудования шкафа КРУ.

Для достижения необходимой для конечного Потребителя степени наблюдаемости, контролируемости и прозрачности технологических процессов, протекающих внутри шкафа КРУ, предусмотрена возможность произвести обновление текущей версии программного проекта сенсорной панели силами обслуживающего персонала в процессе штатной эксплуатации шкафа КРУ непосредственно на энергообъекте (подробнее в п.4).

Изменения	Номер/дата	Версия 2.0 от 06.06.2023 г.	Лист	4
РЭ ЭТ 2.19-2015	5		Листов	61

#### 2 Технические характеристики

Основные технические характеристики сенсорной панели представлены в таблице 1.

Таблица 1	– Основные технические характеристики
Наименование	Значение
Частота процессора (Quad-core RISC)	1,6 ГГц
Размер сенсорного экрана	10", TFT
Разрешение экрана	1024х600 пикселя
Тип сенсорного экрана	Резистивный экран 16.7М цветов
Энергонезависимые часы реального времени (RTC)	Да
Объем энергозависимой памяти (RAM)	1 Гб
Объем энергонезависимой памяти (Flash)	4 Гб
Система технологического видеонаблюдения	Встроенная функция СТВН <sup>1</sup>
Порт USB Host	USB 2.0
Порт СОМ2	RS-485 (2W/4W)
Порт СОМЗ	RS-485 (2W)
Порт LAN 1 (Ethernet 10/100/1000 Base-TX)	192.168.0.33
Порт LAN 2 (Ethernet 10/100 Base-TX)	192.168.1.1
Встраиваемый модуль WiFi	Опционально
Адресная строка стандартного веб-браузера ПК	http://192.168.0.33/
Рабочий диапазон температур	-25 °C+60 °C

<sup>1</sup> – система технологического видеонаблюдения представляет собой две компактные IPвидеокамеры, оснащенные широкоугольными объективами, которые устанавливаются внутри двух изолированных отсеков шкафа КРУ и в автоматическом режиме осуществляют визуальный контроль над процессами перемещения выкатного элемента и контролируют работу заземляющего разъединителя. Система «КРУ Smart View» принимает видеопотоки с указанных IPвидеокамер для их последующего отображения в реальном времени непосредственно на экране сенсорной панели шкафа КРУ, так и на удаленных автоматизированных рабочих местах АСУ ТП верхнего уровня, в которую интегрируется система «КРУ Smart View» (подробнее в п.3.8). Функция системы технологического видеонаблюдения реализована только при условии установки в шкафу КРУ цифровых IP-видеокамер и подключении их к системе «КРУ Smart View».

Сенсорная панель по устойчивости к механическим воздействиям соответствует группе N2 по ГОСТ Р 52931. Сенсорная панель устойчива к воздействию одиночных механических ударов с пиковым ускорением 50 м/с<sup>2</sup> и длительностью ударного импульса в пределах от 0,5 до 30 мс.

Сенсорная панель устойчива к воздействию наносекундных импульсных помех по входным цепям питания и портам Ethernet в соответствии с ГОСТ 30804.4.4-2013 (IEC 61000-4-4:2004) по степени жесткости 4. По уровню излучаемых радиопомех сенсорная панель соответствует классу Б по ГОСТ Р 51318.22.

Сенсорная панель полностью удовлетворяет требованиям влагозащищенности, пылезащищенности и устойчивости к вибрации.

Изменения	Номер/дата	Версия 2.0 от 06.06.2023 г.	Лист	5
РЭ ЭТ 2.19-2015	5		Листов	61

# 3 Устройство и работа

Сенсорная панель устанавливается на дверь выкатного элемента шкафа КРУ «Волга», как показано на рисунках 1a, 1b и 1c. Работа оператора с сенсорной панелью происходит как по месту установки сенсорной панели на двери выкатного элемента шкафа КРУ, так и удаленно по проводному или беспроводному каналам связи (например: Wi-Fi или GSM).



Рис.1а Внешний вид системы «КРУ Smart View» с сенсорной панелью оператора. Экран «Диагностика».

Изменения	Номер/дата	Версия 2.0 от 06.06.2023 г.	Лист	6
РЭ ЭТ 2.19-2015	5		Листов	61



Рис.1b Внешний вид системы «КРУ Smart View» с сенсорной панелью оператора. Встроенная функция СТВН выкатного элемента.



Рис.1с Внешний вид системы «КРУ Smart View» с сенсорной панелью оператора. Встроенная функция СТВН заземлителя.

Изменения	Номер/дата	Версия 2.0 от 06.06.2023 г.	Лист	7
РЭ ЭТ 2.19-2015	5		Листов	61

Время установления рабочего режима сенсорной панели после включения напряжения питания составляет не более 10 секунд.

После установления рабочего режима система автоматически начинает работать и на графическом экране сенсорной панели воспроизводится интерактивная мнемосхема, отображающая текущие положения и состояния главных цепей КРУ «Волга». Пример интерактивной мнемосхемы показан на рис.2.



Рис.2 Экран «Измерения» сенсорной панели.

В правой части экрана расположены сенсорные кнопки меню с названиями разделов. В центральной части экрана расположены цифровые индикаторы, в которых отображаются текущие измерения электрических параметров или нулевые значения, если связь между сенсорной панелью и микропроцессорным терминалом РЗА отсутствует.

На заводе-изготовителе шкафов КРУ «Волга» выполняется предварительная настройка определенных групп уставок микропроцессорных терминалов РЗА для их корректной работы с системой «КРУ Smart View».

При выполнении ПНР на объекте необходимо использовать следующие рекомендации заводаизготовителя шкафов КРУ «Волга»:

1. Прочитать из памяти терминала РЗА весь существующий набор уставок защит;

2. Внести необходимые изменения в существующий набор уставок защит;

3. Записать откорректированный набор уставок защит обратно в память терминала РЗА.

В левой части экрана расположена интерактивная мнемосхема главных цепей шкафа КРУ и следующие индикаторы предупредительной сигнализации:

- индикатор отсутствия связи по интерфейсу RS-485 между сенсорной панелью и подключенными к ней устройствами (подробнее в п.3.9);

Изменения	Номер/дата	Версия 2.0 от 06.06.2023 г.	Лист	8
РЭ ЭТ 2.19-2015	5		Листов	61

- индикатор необходимости проведения регламентных работ по ТОиР (подробнее в п.3.5). Индикаторы предупредительной сигнализации отображаются на интерактивной мнемосхеме автоматически и только в тех случаях, когда в системе есть предупреждающие сообщения.

В нижней части экрана расположена панель авайрийно-предупредительной сигнализации (далее АПС). Подробнее об отображении сигналов АПС в п.3.5.

Номер присоединения можно изменить с помощью всплывающей виртуальной клавиатуры, которая появится после касания в область экрана, где содержится номер присоединения (рис. 2a). Наименование присоединения представляет собой текстовую строку, которую можно откорректировать с помощью всплывающей виртуальной клавиатуры, которая появится после касания в область экрана, где содержится наименование присоединения (рис. 2b).

Изменения	Номер/дата	Версия 2.0 от 06.06.2023 г.	Лист	9
РЭ ЭТ 2.19-2015	5		Листов	61



Рис.2b Изменение наименования присоединения.

Для переключения раскладки клавиатуры необходимо использовать клавишу:

Для переноса строки необходимо использовать клавишу:

Отходящаяя Линия к TП-22

 $\oplus$ 

Для окончания ввода набранного текста необходимо использовать клавишу:

Изменения	Номер/дата	Версия 2.0 от 06.06.2023 г.	Лист	10
РЭ ЭТ 2.19-201	5		Листов	61

#### 3.1 Раздел «Измерения»

Для перехода в раздел текущих значений электрических параметров присоединения необходимо нажать кнопку «Измерения». Экран «Измерения» сенсорной панели показан на рис.2. На экране «Измерения» в реальном времени отображаются основные электрические параметры присоединения. Объем электрических параметров присоединения зависит от логики работы сенсорной панели (ввод, секционный выключатель, отходящая линия и т.д.) и может отличаться от параметров, представленных на рис.2.

Функции измерения параметров сети могут отсутствовать в тех шкафах КРУ, где отсутствует микропроцессорный терминал РЗА. Пример экрана измерений для шкафа КРУ секционного разъединителя показан на рис. 2с.



Рис.2с Экран «Измерения» с недоступными функциями измерения.

#### 3.2 Раздел «Управление»

Для перехода в раздел управления необходимо нажать кнопку «Управление».

Алгоритмы, реализованные в разделе «Управление», предусматривают все необходимые блокировки при оперировании ВВ, ВЭ и ЗРФ в соответствии с требованиями ПУЭ. В алгоритмах управления также могут быть учтены и особые требования конечных потребителей.

Экраны «Управление» сенсорной панели при выборе режимов управления:

- «Местный» (управление от сенсорной панели разрешено, управление от АСУ ТП запрещено);
- «Дистанционный» (управление от сенсорной панели запрещено, управление от АСУ ТП разрешено)

показаны на рис.3а и рис.3b.

По умолчанию доступ к экрану «Управление» запрещен, как показано на рис.3d. Для доступа к экрану «Управление» необходимо предварительно авторизоваться в системе, как показано на рис.3e (подробнее в п.3.7).

Изменения	Номер/дата	Версия 2.0 от 06.06.2023 г.	Лист	11
РЭ ЭТ 2.19-2015	5		Листов	61



Рис.За Экран «Управление» в режиме МУ (местное управление).



Рис.3b Экран «Управление» в режиме ДУ (дистанционное управление).

После нажатия соответствующей кнопки управления система выдаст предупреждающее сообщение о необходимости подтвердить выбранную команду управления. После подтверждения (нажата кнопка «ДА») команда управления будет немедленно исполнена (при отсутствии блокировок по цепям управления), после отмены (нажата кнопка «НЕТ») команда управления будет проигнорирована. Предупреждающее сообщение показано на рис.3с.

Изменения	Номер/дата	Версия 2.0 от 06.06.2023 г.	Лист	12
РЭ ЭТ 2.19-2015	5		Листов	61

Предупреждающее сообщение отображается поверх всех экранов и если от оператора не последует подтверждения либо отмены исполнения команды управления (то есть не будет нажата ни одна из кнопок), то **через 10 секунд** предупреждающее сообщение автоматически закроется. Команда управления будет проигнорирована.



#### Рис.3с Экран «Управление» с предупреждающим сообщением.





Изменения	Номер/дата	Версия 2.0 от 06.06.2023 г.	Лист	13
РЭ ЭТ 2.19-2015	5		Листов	61



Рис.3е Доступ к экрану «Управление».

Для принудительного прекращения работы ранее авторизованного в системе пользователя, необходимо выйти из системы, нажав на кнопку «Выход» как показано на рис.3f.



Рис.3f Выход из системы (результат «Успешно»).

Изменения	Номер/дата	Версия 2.0 от 06.06.2023 г.	Лист	14
РЭ ЭТ 2.19-2015	5		Листов	61

Функция управления вакуумным выключателем доступна для всех типов вакуумных выключателей.

Функция управления выкатным элементом доступна только для выкатного элемента с моторизованным приводом.

Функция управления заземлителем доступна только для заземлителя с моторизованным приводом.

Функции управления могут быть частично или полностью недоступными в тех шкафах КРУ, где отсутствует вакуумный выключатель, где применены выкатной элемент и/или заземлитель без моторизованных приводов.

Пример экрана управления для шкафа КРУ без вакуумного выключателя, но с моторизованным выкатным элементом и моторизованным заземлителем показан на рис. 3g.



Рис.3g Экран «Управление» с недоступными функциями управления ВВ.

Изменения	Номер/дата	Версия 2.0 от 06.06.2023 г.	Лист	15
РЭ ЭТ 2.19-2015	5		Листов	61

#### 3.3 Раздел «Диагностика»

Для перехода в раздел диагностических данных и данных технического обслуживания и ремонта необходимо нажать кнопку «Диагностика». В разделе «Диагностика» отображаются: текущее количество циклов «включения/отключения» для BB, текущее количество циклов «заземлен/отключен» для ЗРФ и текущее количество операций «рабочее/контрольное» для ВЭ. Пользуясь указанными диагностическими данными, паспортными данными на коммутационные аппараты и значениями фазных токов на момент отключения BB сенсорная панель автоматически в режиме реального времени вычисляет и отображает на графическом экране текущий остаточный коммутационный ресурс BB, механические ресурсы ВЭ и ЗРФ и данные предиктивной аналитики по жизненному циклу основного оборудования шкафа КРУ.



Рис.4 Экран «Диагностика».

#### 3.3.1 Предиктивная аналитика и анализ данных.

В сенсорной панели реализована возможность прогнозирования жизненного цикла силового первичного оборудования шкафа КРУ на различных интервалах времени от 1 года до 10 лет вперед, с шагом в 1 год, начиная от текущей даты.

Прогноз на выбранные интервалы времени осуществляется по методу математического прогнозирования с использованием специально разработанной модели парной регрессии, учитывающей влияние сезонных факторов.

Построение указанной математической модели выполняется сенсорной панелью автоматически в режиме реального времени и заключается в определении параметров уравнения регрессии с последующей их постоянной корректировкой в процессе накопления данных. Случайная величина в модели парной регрессии (остаток регрессии) представлена в виде индексов сезонности, вычисляемых и корректируемых в процессе накопления данных.

Процесс накопления минимального объема данных, необходимого для построения досто-

Изменения	Номер/дата	Версия 2.0 от 06.06.2023 г.	Лист	16
РЭ ЭТ 2.19-2015	5		Листов	61

верной математической модели прогнозирования занимает в среднем от 1 года до 2 лет, с момента запуска энергообъекта в штатную эксплуатацию или с момента очистки накопленных данных, которая выполняется на энергообъекте перед его вводом в штатную эксплуатацию.

Качественная оценка технического состояния шкафа КРУ формируется в зависимости от значения индекса технического состояния, выраженного в %. Вычисление текущего индекса технического состояния шкафа КРУ происходит в реальном времени по методу Томаса Саати.

	1 Система	диагностики и	управления	КРУ Smart <sup>v</sup>	View ™	servic	e 🔿	06/10/2	15-1
	Предиктивная а	налитика	по жизне	енному	циклу	обору	дова	ния k	(РУ
	Остаточный ресурс вакуумного выключателя:	95.92 %			Остаточі вакуумн	ный ресур ого выклю	с мателя:	0.00	% <sub>ле</sub>
	Оставшееся количество отключений токов КЗ:	47			Оставше отключе	еся колич ний токов	ество КЗ:	0	ка
	Остаточный ресурс выкатного элемента:	65.55 %			Остаточи выкатно	ный ресур го элемен	с та: [	0.00	%
	Остаточный ресурс заземлителя:	98.80 %			Остаточн заземли	ный ресур теля:	<b>c</b>	0.00	% л й
	Индекс технического состояния шкафа КРУ:	89.09 %			Индекс т состояни	ехническо ия шкафа І	ого КРУ: [	0.00	%
	1 год 2 года 3 г	ода 4 год	а 5 лет	6 лет	7 лет	8 лет	9 лет	10.	лет
									и ИЯ
7	Очист	ить	_					4	
A H	данные аналити	ные	Вычислить пр	огнозные з	начения			2	Le le
	06/10/2022 09:27:09 Ten	ипература Т2 в	норме	06/10/202	22 09:27:0	9 Темпер	ратура Т	1 в нор	оме

Экран предиктивной (прогнозной) аналитики показан на рис.5.

Рис.5 Экран «Предиктивная аналитика».

Прогнозирование жизненного цикла основного оборудования заключается в выполнении следующей последовательности действий:

- необходимо переместить ползунок вправо, выбрав интересующий временной интервал прогноза от 1 года до 10 лет по шкале времени, начиная от текущей даты;
- нажать на кнопку «Вычислить прогнозные значения».

После вычисления прогнозных значений система автоматически перезапишет нулевые значения на прогнозные значения в правой части экрана рис.5.

После ввода шкафа КРУ в штатную эксплуатацию (после выполнения ПНР энергообъекта) **персоналу службы эксплуатации рекомендуется выполнить повторную очистку массивов накопленных данных** (первичная очистка массивов накопленных данных осуществляется после ПСИ шкафа КРУ на заводе-изготовителе). Для выполнения очистки массивов накопленных данных необходимо нажать на кнопку «Очистить накопленные данные».

Очистка накопленных данных позволяет удалить из внутренней энергонезависимой памяти панели все ранее накопленные месячные значения износов (для каждого вида оборудования), необходимые для построения достоверной математической модели прогнозирования.

Изменения	Номер/дата	Версия 2.0 от 06.06.2023 г.	Лист	17
РЭ ЭТ 2.19-2015	5		Листов	61

#### 3.3.2 Техническое обслуживание вакуумного выключателя.

У современных вакуумных выключателей функции включения и отключения осуществляются одной и той же контактной системой, износ вакуумных дугогасительных камер выключателя при включении нагрузки существенно меньше, чем при её отключении, и им можно пренебречь, поэтому под текущим остаточным ресурсом ВВ понимается остаток ресурса вакуумного выключателя в %, который рассчитывается в реальном времени после каждой операции отключения нагрузочных токов, токов короткого замыкания и без токовых нагрузок.

Под остаточным ресурсом, определяющим вывод выключателя в ремонт, понимается такой уровень технического состояния выключателя, при котором при отключении им номинального тока отключения его располагаемый ресурс составит не менее 5% (то есть способность выключателя произвести ещё одну операцию отключения нагрузки с номинальным током отключения). В процессе эксплуатации очень важно знать величину текущего остаточного ресурса вакуумного выключателя в %, так как данный параметр отражает реальное состояние вакуумного выключателя с учетом обеспечения безотказности его работы.

Диагностические данные можно изменить с помощью всплывающей виртуальной клавиатуры. Всплывающая клавиатура автоматически появится после касания в область цифрового индикатора, в котором содержится текущее значение счетчика циклов или в область цифрового индикатора, в котором содержится текущее значение износа в % (рис. 6).



Рис.6 Экран «Диагностика». Изменение диагностических данных.

Функции редактирования диагностических данных должны выполняться только:

- на этапе заводских приемо-сдаточных испытаний шкафа КРУ (на заводе-изготовителе шкафов КРУ);
- на этапе замены оборудования (в процессе штатной эксплуатации шкафа КРУ).

В остальных случаях запрещается использовать указанные функции.

Изменения	Номер/дата	Версия 2.0 от 06.06.2023 г.	Лист	18
РЭ ЭТ 2.19-2015	5		Листов	61

Когда остаточный ресурс ВВ приблизится к контрольным значениям на экране сенсорной панели автоматически появится новое событие о необходимости проведения регламентных работ по профилактическому обслуживанию ВВ. Вся информация о событиях, связанных с необходимостью проведения регламентных работ, содержится в разделе «Журнал событий» (подробнее в п.3.5). Перед началом проведения регламентных работ для ВВ необходимо ознакомиться с видами и объемом работ, нажав на кнопку «Техническое обслуживание вакуумного выключателя». После чего сенсорная панель начинает работать как «электронный помощник», снабжая обслуживающий персонал своевременными и наглядными подсказками, направляя его на реализацию определенного алгоритма действий по проведению регламентных работ по профилактическому обслуживанию.

Алгоритмы, реализованные в разделе «Техническое обслуживание вакуумного выключателя», предупреждают и контролируют проведение требуемых регламентных работ согласно стратегии обслуживания «по техническому состоянию».

Экран «Техническое обслуживание вакуумного выключателя» показан на рис.6а.



Рис.ба Экран «Техническое обслуживание вакуумного выключателя».

В ходе выполнения операции «Проверка затяжки крепежных элементов в приводе выключателя» необходимо воспользоваться всплывающей подсказкой, нажав на кнопку «Рисунок №1». Экран всплывающей подсказки показан на рис.7.

Изменения	Номер/дата	Версия 2.0 от 06.06.2023 г.	Лист	19
РЭ ЭТ 2.19-2015	5		Листов	61



Рис.7 Экран «Места подтяжки крепежа в приводе BB».

На рис.7 подробно показаны места подтяжки крепежа в приводе BB. Каждое место оснащено сенсорной кнопкой, при нажатии на которую появляется всплывающее окно с подробным названием и описанием соответствующего узла привода и указанием применяемого инструмента.

Экран всплывающего окна показан на рис.8.



Рис.8 Всплывающее окно «Применяемый инструмент и рекомендуемые смазки».

Изменения	Номер/дата	Версия 2.0 от 06.06.2023 г.	Лист	20
РЭ ЭТ 2.19-2015	5		Листов	61

В ходе выполнения операции «Восстановление смазки подвижных узлов в приводе выключателя» необходимо воспользоваться всплывающей подсказкой, нажав кнопку «Рисунок №2». Экран всплывающей подсказки показан на рис.9.



Рис.9 Экран «Места смазки подвижных узлов в приводе выключателя».

На рис.9 наглядно показаны все места смазки подвижных узлов в приводе BB. Каждое место оснащено сенсорной кнопкой, при нажатии на которую появляется всплывающее окно с подробным названием и описанием соответствующего узла привода и указанием применяемой смазки. Экран всплывающего окна показан на рис.9а.

Техн Внешний осмотр т	Места смазки подвижных узлов в приводе выключателя VF12.	ига 🛞 2 рбнее
Протирка изоляци	9. Рычаги и оси вала опериров	Зания новление окраски,
Проверка затяжки	ЦИАТИМ 221.	гунок №1
Смазка подвижных		
Измерение сопрот	Подвижные контакты ВДК всех трех полюсов главной иеханически соединены с валом привода, который при в действие предварительно взведенной силовой пру Отключение вылючателя производится по коман	й цепи иводится жиной. нде,
Проверка работост	поданной на электромагнит отключения, на максимальные расцепители тока либо	ть вычисление износа ремя проведения ТО:
Отметьте пожалуйста толь вернуться к работам. Пере, что выключатель отключен силовой пружины необход операции В и О с помощьк	непосредственно на спусковой механизм отключе Спусковой механизм отключения освобождае отключающие пружины, которые переводят подвижные контакты ВДК в отключенное положен	ния необходимо убедиться, тсутствует. Для разрядки извести последовательно очателя.
5/10/2022 09:27:09 Tem	пература Т2 в норме 06/10/2022 09	27:09 Температура Т1 в норме

Изменения	Номер/дата	Версия 2.0 от 06.06.2023 г.	Лист	21
РЭ ЭТ 2.19-2015	5		Листов	61

На этапе проверки готовности BB к использованию по назначению перед выполнением проверок цепей отключения BB на срабатывание от терминала защиты рекомендуется установить галочку путем касания в область поля «Остановить вычисление износа BB»:

Проверка работоспособности выключателя. Подробнее... Остановить вычисление износа ВВ на время проведения ТО:

После выполнения проверок цепей отключения BB на срабатывание от терминала защиты необходимо снять галочку путем повторного касания, иначе система не будет вычислять реальный износ BB.

В штатном режиме работы системы данная галочка должна быть снята:

Остановить вычисление износа Проверка работоспособности выключателя. Подробнее... ВВ на время проведения ТО:

Только после того, как на экране сенсорной панели появится новое событие о необходимости проведения регламентных работ по профилактическому обслуживанию ВВ и соответствующая этому событию предупредительная сигнализация (подробнее в п.3.5), следует приступать к выполнению операций контроля профилактического состояния ВВ, выбрав в разделе «Диагностика» сенсорной панели соответствующие операции. После успешного завершения операций необходимо их отметить, нажав на кнопки рядом с ними (см. рис.10).

ī	1 Система диагностики и управления КРУ Smart View М service 💮 06/10/22 15:1
	Техническое обслуживание вакуумного выключателя VF12
	<b>У</b> Внешний осмотр текущего состояния вакуумного выключателя. Подробнее
	Гротирка изоляционной поверхности полюсов главной цепи, восстановление окраски, антикоррозийного покрытия
	Проверка затяжки крепежных элементов в приводе выключателя. Рисунок №1
	🧹 Смазка подвижных узлов в приводе выключателя. Рисунок №2
	<b>У</b> Измерение сопротивления и испытание электрической прочности изоляции. Подробнее
	Остановить вычисление износа ВВ на время проведения ТО:
I H	Отметьте пожалуйста только те операции, которые были выполнены успешно. Система их запомнит и позволит позже вернуться к работам. Перед выполнением любых операций по обслуживанию выключателя необходимо убедиться, что выключатель отключен и выкачен, силовая пружина разряжена, оперативное питание отсутствует. Для разрядки силовой пружины необходимо отключить питание электродвигателя взвода пружины и произвести последовательно операции В и О с помощью кнопок «Включение» и «Отключение» на лицевой панели выключателя.
e	ратура Т4 в норме 06/10/2022 09:27:09 Температура Т3 в норме 06/10/2022 09:27:09 Температура Т3 в норме

Рис.10 Экран «Техническое обслуживание вакуумного выключателя» выполнено в полном объеме.

Нужно отметить только те операции, которые были выполнены, и закрыть окно. Система запомнит текущее состояние операций, что позволит позже вернуться и продолжить их выполнение. Только после того, как все операции будут отмечены как выполненные, система автоматически зарегистрирует в «Журнале событий» новое событие: «Техническое обслуживание BB выполнено».

Изменения	Номер/дата	Версия 2.0 от 06.06.2023 г.	Лист	22
РЭ ЭТ 2.19-2015		Листов	61	

3.3.3 Техническое обслуживание выкатного элемента.

Когда остаточный ресурс ВЭ приблизится к контрольным значениям, на экране сенсорной панели автоматически появится новое событие о необходимости проведения регламентных работ по профилактическому обслуживанию ВЭ. Вся информация о событиях, связанных с необходимостью проведения регламентных работ содержится в разделе «Журнал событий» (подробнее в п.3.5). Перед началом проведения регламентных работ для ВЭ необходимо ознакомиться с видами и объемом работ, нажав на кнопку «Техническое обслуживание выкатного элемента». После чего сенсорная панель начинает работать как «электронный помощник», снабжая обслуживающий персонал своевременными и наглядными подсказками, направляя его на реализацию определенного алгоритма действий по проведению регламентных работ по профилактическому обслуживанию.

Алгоритмы, реализованные в разделе «Техническое обслуживание выкатного элемента», предупреждают и контролируют проведение требуемых регламентных работ согласно стратегии обслуживания «по техническому состоянию».

Экран «Техническое обслуживание выкатного элемента» показан на рис.11.

1	1 Система диагностики и управления КРУ Smart View М service 💭 06/10/22 15:1
	Техническое обслуживание выкатного элемента
	Внешний осмотр текущего состояния поверхности тележки аппаратной, восстановление смазки. Подробнее
	Выполнить один цикл перемещения выкатного элемента
	(операции вкатывания и выкатывания) для смазки подвижных узлов тележки аппаратной.
	Отметьте пожалуйста только те операции, которые были выполнены успешно и закройте окно.
	Система их запомнит и позволит позже вернуться к работам. Выкатной элемент комплектуется тележкой л
đ	1. С ручным управлением;
٦	2. Моторизованная (с ручным и дистанционным управлением).
	Конструкция выкатного элемента оснащена:
	1. переключателями, позволяющими использовать сигналы о положении выкатного элемента;
	2. механическими блокировками, предотвращающими: перемещение выкатного элемента при открытои
	двери отсека выкатного элемента, перемещение выкатного элемента при включенном заземлителе,
7	оперирование выкатного элемента с вакуумпым выблючателем во волючентом состоянии,
	состоянии.
Þ	азе В 06/10/2022 09:27:09 Наличие напряжения на фазе А 06/10/2022 15:13:02 ТО шкаф

Рис.11 Экран «Техническое обслуживание выкатного элемента».

На рис.12 наглядно показаны все места смазки подвижных узлов выкатного элемента. Каждое место оснащено сенсорной кнопкой, при нажатии на которую появляется всплывающее окно с подробным названием и описанием соответствующего узла привода и указанием применяемой смазки.

Изменения	Номер/дата	Версия 2.0 от 06.06.2023 г.	Лист	23
РЭ ЭТ 2.19-2015		Листов	61	



Рис.12 Всплывающее окно «Места смазки подвижных узлов выкатного элемента».



Рис.12а Всплывающее окно «Применяемый инструмент и рекомендуемые смазки».

Только после того, как на экране сенсорной панели появится новое событие о необходимости проведения регламентных работ по профилактическому обслуживанию ВЭ и соответствующая этому событию предупредительная сигнализация (подробнее в п.3.5), следует приступать к выполнению операций контроля профилактического состояния ВЭ. После успешного завершения операций необходимо их отметить, нажав на кнопки рядом с ними, как показано на рис.13.

Изменения	Номер/дата	Версия 2.0 от 06.06.2023 г.	Лист	24
РЭ ЭТ 2.19-2015			Листов	61

	1 Система диагностики и управления КРУ Smart View™ service 🔵 06/10/22 15:1
	Техническое обслуживание выкатного элемента
I	Внешний осмотр текущего состояния поверхности тележки аппаратной,
I	восстановление смазки. Подробнее
I	—— Выполнить один цикл перемещения выкатного элемента
	💟 (операции вкатывания и выкатывания) для смазки подвижных узлов тележки аппаратной. 🛛 🐕
I	
I	Отметьте пожалуйста только те операции, которые были выполнены успешно и закройте окно.
	Система их запомнит и позволит позже вернуться к работам. Выкатной элемент комплектуется тележкой л
	аппаратной, которая выпускается в двух исполнениях:
۱	2. Моторизованная (с ручным и дистанционным управлением).
	Конструкция выкатного элемента оснащена:
	1. переключателями, позволяющими использовать сигналы о положении выкатного элемента;
	двери отсека выкатного элемента; перемещение выкатного элемента при открытой и
	перемещение выкатного элемента с вакуумным выключателем во включенном состоянии;
	оперирование вакуумным выключателем при нахождении выкатного элемента в промежуточном
H	
	06/10/2022 09:27:09 Температура Т6 в норме 06/10/2022 09:27:09 Температура Т5 в норме
	Рис.13 Экран «Гехническое обслуживание выкатного элемента»

выполнено в полном объеме.

Нужно отметить только те операции, которые были выполнены, и закрыть окно. Система запомнит текущее состояние операций, что позволит позже вернуться и продолжить их выполнение. Только после того, как все операции будут отмечены как выполненные, система автоматически зарегистрирует в «Журнале событий» новое событие: «Техническое обслуживание ВЭ выполнено».

#### 3.3.4 Техническое обслуживание заземлителя.

Когда остаточный ресурс ЗРФ приблизится к контрольным значениям, на экране сенсорной панели автоматически появится новое событие о необходимости проведения регламентных работ по профилактическому обслуживанию ЗРФ. Вся информация о событиях, связанных с необходимостью проведения регламентных работ содержится в разделе «Журнал событий» (подробнее в п.3.5). Перед началом проведения регламентных работ необходимо нажать кнопку «Техническое обслуживание заземлителя». После чего сенсорная панель начинает работать как «электронный помощник», снабжая обслуживающий персонал своевременными и наглядными подсказками, направляя его на реализацию определенного алгоритма действий по проведению регламентных работ по профилактическому обслуживанию ЗРФ.

Алгоритмы, реализованные в разделе «Техническое обслуживание заземлителя», предупреждают и контролируют проведение требуемых регламентных работ согласно стратегии обслуживания «по техническому состоянию».

Изменения	Номер/дата	Версия 2.0 от 06.06.2023 г.	Лист	25
РЭ ЭТ 2.19-2015			Листов	61

Экран «Техническое обслуживание заземлителя» показан на рис.14.

	1 Система диагностики и управления КРУ Smart View М service 05/10/22 15:1
	Техническое обслуживание заземлителя ЗРФ
l	Убедиться в отсутствии загрязнения поверхностей наружных частей заземлителя и выполнить визуальный осмотр состояния защитных покрытий деталей заземлителя с целью обнаружения коррозии.
I	Проверить затяжку крепежных элементов (поз.1-6) в приводе заземлителя. Подробнее
	Удалить старую смазку с контактных поверхностей подвижных и неподвижных контактов заземлителя при помощи сухой и ветоши и нанести новую смазку (поз.7-11). Подробнее
	Проверить механическую работоспособность заземлителя. Подробнее
	Отметьте пожалуйста только те операции, которые были выполнены успешно и закройте окно. Система их запомнит и позволит позже вернуться к работам. Заземлитель комплектуется приводом, который выпускается в двух исполнениях:
7	2. Моторизованный (с ручным и дистанционным управлением). Заземлитель оснащен пружинным приводом, что обеспечивает перемещание заземляющих ножей со скростью, не зависящей от скорости выполнения переключений.
12	Для визуального контроля заземлитель снабжен указателем положения, а система привода заземлителя укомплектована блок-контактами положения. В системе привода заземлителя предусмотрены все необходимые блокировки оперирования. 2.00-27:00 Температира Т5 в цорме — 06/10/2022 09:27:00 Температира Т4 в цорме — 06/10/
2	2 03.27.03 Teimieparypa 13 B Hopme 00/10/2022 03.27.03 Teimieparypa 14 B Hopme 00/10/

Рис.14 Экран «Техническое обслуживание заземлителя».

На рис.15 подробно показаны все места подтяжки крепежа и места смазки в приводе заземлителя. Каждое место оснащено сенсорной кнопкой, при нажатии на которую появляется всплывающее окно с подробным названием соответствующего узла привода, его описанием и указанием применяемого инструмента и рекомендуемой смазки. Экран всплывающего окна места смазки в приводе заземлителя показан на рис.15а.

1	Система диагностики и управ.	ления КРУ Smart View™	service	06/10/22 15:1
Убедитьс и выполі с целью Провери Удалить заземли- Провери Отметьте пожал и позволит позж 1.С ручным упра 2.Моторизованн заземлитель осн не зависящей от Для визуального блок-контактами	7:09 Температура Т1 в норме	И И СМАЗКА УЗЛОВ 10 9 4 3 5 5 5 5 5 5 6 10 7 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10	привода за	ля лителя робнее контактов Эдробнее запомнит исполнениях: стью, омплектована оперирования.

Рис.15 Всплывающее окно «Проверка мест затяжки и смазка узлов привода заземлителя».

Изменения	Номер/дата	Версия 2.0 от 06.06.2023 г.	Лист	26
РЭ ЭТ 2.19-2015	5		Листов	61



Рис.15а Всплывающее окно «Места смазка узлов в приводе заземлителя».

Только после того, как на экране сенсорной панели появится новое событие о необходимости проведения регламентных работ по профилактическому обслуживанию ЗРФ и соответствующая этому событию предупредительная сигнализация (подробнее в п.3.5), следует приступать к выполнению операций контроля профилактического состояния ЗРФ. После успешного завершения операций необходимо их отметить, нажав на кнопки рядом с ними, как показано на рис.15b.

1 Система диагностики и управления КРУ Smart View М service 💭 06/10/22 15:1 🕋
Техническое обслуживание заземлителя ЗРФ
Убедиться в отсутствии загрязнения поверхностей наружных частей заземлителя и выполнить визуальный осмотр состояния защитных покрытий деталей заземлителя с целью обнаружения коррозии.
Проверить затяжку крепежных элементов (поз.1-6) в приводе заземлителя. Подробнее
Удалить старую смазку с контактных поверхностей подвижных и неподвижных контактов заземлителя при помощи сухой и ветоши и нанести новую смазку (поз.7-11). Подробнее
Проверить механическую работоспособность заземлителя. Подробнее
Отметьте пожалуйста только те операции, которые были выполнены успешно и закройте окно. Система их запомнит и позволит позже вернуться к работам. Заземлитель комплектуется приводом, который выпускается в двух исполнениях: 1.С ручным управлением:
2.Моторизованный (с ручным и дистанционным управлением). 1 Заземлитель оснащен пружинным приводом, что обеспечивает перемещание заземляющих ножей со скростью, 1
не зависящей от скорости выполнения переключений. Для визуального контроля заземлитель снабжен указателем положения, а система привода заземлителя укомплектована блок-контактами положения. В системе привода заземлителя предусмотрены все необходимые блокировки оперирования.
гура Т5 в норме 06/10/2022 09:27:09 Температура Т4 в норме 06/10/2022 09:27:09 Темпер
Рис.15b Экран «Техническое обслуживание заземлителя»

выполнено в полном объеме.

Изменения	Номер/дата	Версия 2.0 от 06.06.2023 г.	Лист	27
РЭ ЭТ 2.19-2015	5		Листов	61

Нужно отметить только те операции, которые были выполнены, и закрыть окно. Система запомнит текущее состояние операций, что позволит позже вернуться и продолжить их выполнение. Только после того, как все операции будут отмечены как выполненные, система автоматически зарегистрирует в «Журнале событий» новое событие: «Техническое обслуживание ЗРФ выполнено».

#### 3.3.5 Техническое обслуживание шкафа КРУ.

Качественная оценка технического состояния шкафа КРУ формируется в зависимости от вычисленного системой в режиме реального времени значения индекса технического состояния КРУ, который определяет текущий уровень физического износа шкафа КРУ. Когда текущее значение индекса технического состояния шкафа КРУ приблизится к контрольным значениям, на экране сенсорной панели автоматически появится новое событие о необходимости проведения регламентных работ по техническому обслуживанию шкафа КРУ. Вся информация о событиях, связанных с необходимостью проведения регламентных работ содержится в разделе «Журнал событий» (подробнее в п.3.5).

Алгоритмы, реализованные в разделе «Техническое обслуживание шкафа КРУ», предупреждают и контролируют проведение требуемых регламентных работ согласно стратегии обслуживания «по техническому состоянию».

Объем операций технического обслуживания шкафа КРУ показан на рис.16.

1 Система диагностики и управления КРУ Smart View™	service	06/10/22 15:1
<ul> <li>Техническое обслуживание шкафа КРУ «Волга» (ВВ, О</li> </ul>	ОЛ, СВ)	
Визуальный контроль наличия загрязнений,		
повреждения окраски и антикоррозийного покрытия (1,5,6,7,8)		ие
Внешний осмотр состояния поверхности контактных систем,		
восстановление смазки (3,4,5)	2 1 4	Ka
Проверка крепежа контактных систем (3,4,5)		
	3 4	
главной цепи (1,2,3,5)	3 4	
Отметьте пожалуйста только те операции, которые были выполнены		
успешно и закроите это окно. Система их запомнит и позволит позже вернуться к работам. Перед началом работ необходимо снять напряжение	5 1	6 7 2 вы
со шкафа КРУ. Проверка отсутствия напряжения на отключенном оборудовании должна проводиться во всех фазах со стороны сборных		си
шин и со стороны кабельных присоединений. Наложение заземления		
производится посредством включения заземлителей после проверки отсутствия напряжения на заземляемом участке. Во время проведения	-	И
ремонта шкафов КРУ запрещается работа людей на участке схемы, отключенной только выключателем. Более подробная информация об		8
объектах обслуживания шкафа КРУ содержится на указанном рисунке.		
ззе В 06/10/2022 09:27:09 Наличие напряжения на фазе А 06	5/10/2022 15	:11:47 Требуется

Рис.16 Экран «Техническое обслуживание шкафа КРУ».

На рис.16 подробно показаны все места подтяжки крепежа контактных систем шкафа КРУ и места, подлежащие внешнему осмотру и смазке. Каждое место оснащено сенсорной кнопкой, после нажатия, на которую появляется всплывающее окно с подробным названием, описанием соответствующего узла и указанием применяемого инструмента и рекомендуемой смазки. Экран всплывающего окна показан на рис.17.

Изменения	Номер/дата	Версия 2.0 от 06.06.2023 г.	Лист	28
РЭ ЭТ 2.19-2015	5		Листов	61



Рис.17 Всплывающее окно «Применяемый инструмент и рекомендуемые смазки».

Только после того, как на экране сенсорной панели появится новое событие о необходимости проведения регламентных работ по техническому обслуживанию шкафа КРУ и соответствующая этому событию предупредительная сигнализация (подробнее в п.3.5), следует приступать к выполнению регламентных работ. После успешного завершения операций необходимо их отметить, нажав на кнопки рядом с ними, как показано на рис.17а.

	1 Система диагностики и управления КРУ Smart View™	service	06/10/22 15:1
	Техническое обслуживание шкафа КРУ «Волга» (ВВ, С	)Л, СВ)	
I	Визуальный контроль наличия загрязнений,		
I	Повреждения окраски и антикоррозийного покрытия (1,5,6,7,8) . 1		ие
	Внешний осмотр состояния поверхности контактных систем,		
	восстановление смазки (3,4,5)	2 11 1	ka
I	Проверка крепежа контактных систем (3,4,5)	3 4 4	
I	Проверка крепежа токоведущих элементов		
	Главной цепи (1,2,3,5)	3 4	н Б й
	Отметьте пожалуйста только те операции, которые были выполнены		
	вернуться к работам. Перед началом работ необходимо снять напряжение	5 1	-6 7 ··· »
4	со шкафа КРУ. Проверка отсутствия напряжения на отключенном оборудовании должна проводиться во всех фазах со стороны сборных		ки
	шин и со стороны кабельных присоединений. Наложение заземления		
	производится посредством включения заземлителеи после проверки отсутствия напряжения на заземляемом участке. Во время проведения		
7	ремонта шкафов КРУ запрещается работа людей на участке схемы,		8
H	объектах обслуживания шкафа КРУ содержится на указанном рисунке.		
9	27:09 Температура Т9 в норме 06/10/2022 09:27:09 Температура	Г8 в норме	06/10/202:
	Pue 17a Prpau "Tayuuuaaraa ofanyayuunauua uur	ada KDV	

Рис.17а Экран «Техническое обслуживание шкафа КРУ» выполнено в полном объеме.

Изменения	Номер/дата	Версия 2.0 от 06.06.2023 г.	Лист	29
РЭ ЭТ 2.19-2015	5		Листов	61

Нужно отметить только те операции, которые были выполнены, и закрыть окно. Система запомнит текущее состояние операций, что позволит позже вернуться и продолжить их выполнение. Только после того, как все операции будут отмечены как выполненные, система автоматически зарегистрирует в «Журнале событий» новое событие: «Техническое обслуживание шкафа КРУ выполнено».

Работа системы диагностики, мониторинга и управления «КРУ Smart View» построена на базе математических моделей, разработанных для определения (вычисления текущих и прогнозных значений) износов оборудования, и направлена на своевременное предупреждение обслуживающего персонала о необходимости проведения регламентных работ только той единицы оборудования, которая в этом обслуживании нуждается.

Такой подход позволяет службам эксплуатации энергообъектов отказаться от проведения плановых (календарных) периодических работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования и перейти на работы по мере необходимости, в зависимости от текущего фактического технического состояния оборудования.

3.4 Раздел «Паспорт КРУ»

Для перехода в раздел электронного паспорта шкафа КРУ необходимо нажать кнопку «Паспорт КРУ Волга». Пример экрана «Паспорт КРУ Волга» показан на рис.18.



Рис.18 Экран «Паспорт КРУ Волга».

В разделе «Паспорт КРУ» содержится в виде таблицы перечень основного оборудования, установленного внутри шкафа КРУ.

В таблице паспорта для каждой единицы оборудования необходимо заполнить следующие поля:

- наименование основного оборудования;
- технические характеристики;
- заводской номер;

Первая строка в таблице паспорта с описанием характеристик шкафа КРУ, как правило, заполняются на этапе проведения ПСИ шкафа КРУ Волга на заводе-изготовителе КРУ.

Изменения	Номер/дата	Версия 2.0 от 06.06.2023 г.	Лист	30
РЭ ЭТ 2.19-2015	5		Листов	61

Другие строки электронного паспорта шкафа КРУ добавляются и редактируются специалистами эксплуатации энергообъекта, как показано на рис.19, согласно их инструкциям и паспортным данным на основное оборудование шкафа КРУ.

1	C	истема д	лагност	ики и уг	травлени	ия КРУ	/ Smart \	/iew™	se	rvice	0a	10/10/22 1	6:24:02
Электронный паспорт оборудования КРУ											Изме	рения	
		Наи	меновани	е оборудов	зания		Характе	ристики	Зав	одской н	юмер		permi
_ <b>X</b> _		Шкаф К	РУ-10-63	0/20-1 ¥3.1	1 ВОЛГА		10кВ, 630	ОА, 20кА		9721		🔘 Упра	вление
		Вакуу	/мный выі	слючатель	<u>VF12</u>							0.0	
												Фдиагн	остика
												• Па КРУ	спорт Волга
	/											N	
й	ц	У	к	e	н	г	ш	щ	3		×	×	
Φ	ы	В	۵	п	P	0	л	д	ж	Э		+	
Ŷ	я	ч	с	м	и	т	Ь	б	ю			Ŷ	
&12	3	$\oplus$			рус	ский						) j	

Рис.19 Редактирование полей электронного паспорта КРУ.

После добавления новой строки в таблицу электронного паспорта необходимо заполнить поля «Наименование», «Характеристики» и «Заводской номер».

Редактирование полей выполняется с помощью всплывающей виртуальной клавиатуры, которая автоматически появится на экране после касания в область экрана с тем полем, которое требуется отредактировать.

Для переключения раскладки клавиатуры необходимо использовать клавишу:



 $\oplus$ 

Для окончания ввода набранного текста необходимо использовать клавишу:

Изменения	Номер/дата	Версия 2.0 от 06.06.2023 г.	Лист	31
РЭ ЭТ 2.19-2015	5		Листов	61

#### 3.5 Раздел «Журнал Событий»

Для перехода в раздел событий (аварий) системы необходимо нажать программную кнопку «Журнал Событий». Экран «Журнал Событий» сенсорной панели показан на рис.20а.



Рис.20а Экран «Журнал Событий», аварийная сигнализация отсутствует.

В разделе «Журнал Событий» отображаются события, входящие в одну из следующих категорий с соответствующими номерами:

- 0. Контроль наличия высокого напряжения на кабеле (шине);
- 1. Контроль температуры (Термоконтроль);
- 2. Положение главных цепей КРУ;
- 3. Цепи аварийно-предупредительной сигнализации;
- 4. Команды управления;
- 5. Изменение настроек системы;
- 6. Регламентные работы по ТОиР оборудования КРУ;
- 7. Связь сенсорной панели с устройствами системы;
- 8. Групповые сигналы АПС.

Изменения	Номер/дата	Версия 2.0 от 06.06.2023 г.	Лист	32
РЭ ЭТ 2.19-2015	5		Листов	61

Каждое событие в системе содержит дату и время своего возникновения. Все события в ЖС упорядочены по дате и времени их возникновения. Вверху таблицы ЖС отображается последнее по дате и времени возникновения событие, зарегистрированное системой.

События, входящие в следующие категории:

- [1] Контроль температуры;
- [3] Цепи сигнализации;
- [6] ТОиР оборудования КРУ;
- [7] Связь с устройствами;
- [8] Групповые сигналы АПС.

будут иметь желтый (предупредительная сигнализация) или красный (аварийная сигнализация) фон и от момента возникновения до момента снятия или квитирования будут сопровождаться непрерывной звуковой сигнализацией для привлечения внимания персонала (звук должен быть включен – подробнее в п.3.7). Экран «Журнал Событий» сенсорной панели показан на рис.20b.

	1	Система	циагнос	тики и управления кру Smart viev		06/06/23 09:56:00
[		Журн	ал Соб	ытий (прокрутка вверх-вниз жесто	ом пролистывания)	
Квитиро-		Дата	Время	Событие	Категория (0-255)	Измерения
аварии		06/06/2023	09:55:36	Сработала сигнализация АПС	8. Групповые сигналы АПС	
происхо-	<b>^</b>	06/06/2023	09:55:36	Перегрев контактных соединений	8. Групповые сигналы АПС	Управление
дит путем касания	<u> </u>	06/06/2023	09:55:32	Авария, перегрев по Т9 > 90°C	1. Контроль температуры	
соответст-		06/06/2023	09:52:36	Сигнализация АПС отсутствует	8. Групповые сигналы АПС	Диагностика
строки в		06/06/2023	09:52:36	Температура Т9 в норме	1. Контроль температуры	
таблице		06/06/2023	09:52:06	Авария: перегрев по (Т9-Твоздуха) > 35°С	1. Контроль температуры	КРУ Волга
		06/06/2023	09:52:06	Авария: перегрев по T9 > 90°C	1. Контроль температуры	
		06/06/2023	09:51:51	Сработала сигнализация АПС	8. Групповые сигналы АПС	• Курнал Событий
		06/06/2023	09:51:51	Перегрев контактных соединений	8. Групповые сигналы АПС	
		06/06/2023	09:51:47	Предупреждение: перегрев по T9 > 50°C	1. Контроль температуры	Контроль
Срабаты-		06/06/2023	08:38:48	Наличие напряжения на фазе С	0. Контроль напряжения	температуры
вание	★	06/06/2023	08:38:48	Наличие напряжения на фазе В	0. Контроль напряжения	Настройки
сигнали- зации		06/06/2823	08:38:48	Наличне напряжения на фазе А	0. Контроль напряжения	CUCTEMBI
АПС	Отходящая Линия к ЭЛТ-ЭНЕРГО	06/06/2023	08:38:48	Связь с ИВА-02 восстановлена	7. Связь с устройствами	Интеграция
]	K SHI-SHEFTO	06/06/2023	08.38:47	Отсутствие напряжения на фазе С	0. Контроль напряжения	B ACJ III
	(A) (B) (C)	06/06/2023	08:38:47	Отсутствие напряжения на фазе В	0. Контроль напряжения	Служебные
	наличие напряжения	06/06/2023	08:38:47	Атсутствие напояжения на фазе А	0 Контроль напряжения	параметры
	06/06/2023 09:55	:36 Перег	рев кон	тактных соединений		

Рис.20b Экран «Журнал Событий» с активной аварийной сигнализацией.

Срабатывание сигнализации АПС - это логическое "ИЛИ" (хотя бы один из) следующих обобщенных сигналов телесигнализации, представленных в Таблице 2.

Изменения	Номер/дата	Версия 2.0 от 06.06.2023 г.	Лист	33
РЭ ЭТ 2.19-2015	5		Листов	61

Таблица 2 – Групповые сигналы АПС

Сигнал АПС	Описание сигнала	Цвет в ЖС	Графическое оповещение	Звуковое оповещение
Предупредительная сигнализация	Неисправность оборудования, отключе- ние автоматических выключателей (сигнал формируется с шинки ЕНР)	Желтый	_	Непрерывный (каждые 20с)
Аварийная сигнализация	Аварийное отключение вакуумного выключателя, срабатывание дуговой защиты (сигнал формируется с шинки ЕНА)	Красный	_	Непрерывный (каждые 10с)
Перегрев (предупредительный)	Хотя бы на одном из установленных датчиков системы термоконтроля есть превышение порогов: 50°С; 70°С	Желтый	111	_
Перегрев (аварийный)	Хотя бы на одном из установленных датчиков системы термоконтроля есть превышение порога: 90°С	Красный	111	Непрерывный (каждые 10с)
Перегрев (аварийный)	Контроль нормированного превышения температуры ΔТ в каждой точке учета (ΔТ=Тнагрева-Твоздуха) ΔT > 35°C	Красный	111	Непрерывный (каждые 10с)
ТОиР	Требуется выполнить ТОиР (замену) оборудования	Красный		_
Отсутствует связь с устройством	Обрыв связи хотя бы с одним из устройств	Красный		_
Земля в сети	«Земля» на секции шин (только для ячеек ТН)	Красный	_	Непрерывный (каждые 20с)

Перечень основных событий системы «КРУ Smart View» с указанием категорий, в которые они включены, представлен в Приложении 2.

С возникновением данных событий в системе и их регистрации в ЖС дополнительно в область интерактивной мнемосхемы главных цепей автоматически выводятся следующие предупреждающие иконки:

«Перегрев» – превышение пороговых значений температуры (подробнее в п.3.6).

«ТОиР» – необходимость проведения регламентных работ (подробнее в п.3.3).

.....

«Обрыв связи» – потеря связи с одним или несколькими устройствами (подробнее в п.3.9).

Сигнализация АПС и предупреждающие иконки будут отображаться до тех пор, пока указанные в системе события будут активными. После того, как указанные события в системе станут неактивными (например: после того, как техническое обслуживание шкафа КРУ будет выполнено успешно) система автоматически снимет сигнализацию АПС и удалит соответствующую событию иконку с интерактивной мнемосхемы.

Отсутствие сигнализации АПС и предупреждающих иконок в области интерактивной мнемосхемы говорит о том, что шкаф КРУ и основное оборудование, установленное в шкафу КРУ, исправны и не нуждаются в текущем обслуживании.

Изменения	Номер/дата	Версия 2.0 от 06.06.2023 г.	Лист	34
РЭ ЭТ 2.19-2015	5		Листов	61

Система в автоматическом режиме обеспечивает непрерывную проверку технического состояния оборудования, установленного внутри шкафа КРУ, и в режиме реального времени оповещает обслуживающий персонал о необходимости проведения регламентных работ по техническому обслуживанию коммутационного оборудования и техническому обслуживанию шкафа КРУ.

В системе предусмотрена регистрация обобщенных сигналов, состоящих из нескольких событий, объединенных между собой логической функцией «ИЛИ».

К обобщенным сигналам относятся следующие сигналы:

ПРЕДУПРЕДИТЕЛЬНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ – сигнал формируется с шинки предупредительной сигнализации ЕНР. Данный сигнал означает наступление одного или нескольких событий, связанных с неисправностью оборудования РЗА, отключением автоматических выключателей и т.д.

АВАРИЙНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ – сигнал формируется с шинки аварийной сигнализации ЕНА. Данный сигнал означает наступление одного или нескольких событий, связанных с аварийным отключением выключателя, срабатыванием дуговой защиты и т.д.

Реализацию указанных обобщенных сигналов необходимо смотреть в схеме электрической принципиальной на конкретный шкаф КРУ.

3.5.1 Фильтрация событий.

Для перехода к архивным событиям необходимо жестом пролистывания прокрутить вниз экран с таблицей ЖС (рис.20а).

Для фильтрации событий по различным критериям, таким как: категория события, начальная и конечная дата регистрации событий необходимо нажать на кнопку фильтрации (рис.20а). После чего на экране появится всплывающее окно с настройками фильтрации. Окно с настройками фильтрации событий показано на рис.21.

Все события хранятся в энергонезависимой памяти сенсорной панели и защищены от редактирования. Подделка и изменение задним числом каких-либо записей в архиве событий исключена. Объем электронного архива для хранения событий ограничивается только размером энергонезависимой памяти сенсорной панели, указанным в Таблице 1.

Архив событий рассчитан на хранение 10 000 последних событий.

Изменения	Номер/дата	Версия 2.0 от 06.06.2023 г.	Лист	35
РЭ ЭТ 2.19-2015	5		Листов	61

1	Выход	Опция	Готово	06/10/22 14:49:07
				🔘 Измерения
Ý	Категории от		0 - 255	🔘 Управление
				Я Диагностика
	Начальная дат	a		Паспорт КРУ Волга
, Y				• Журнал Событий
10-10	Конечная дата			Контроль температуры
↓	Настрйока отобра	жения событий		Настройки системы
Отходящая Линия к ЭЛТ-ЭНЕРГО	Сработало, но	не подтверждено	1	Интеграция
MAG	Сработало и по	одтверждено		в АСУ ТП
наличие напряжения	Востановленно	о, но не подтверждено	<ul> <li></li> </ul>	параметры
ипература ТЗ в н	<b>_</b>			2022 09:27:09 1

Рис.21 Окно «Настройки фильтрации событий».

Обслуживающий персонал может удаленно просматривать и копировать текущий журнал событий шкафа КРУ (рис.22) на любое внешнее устройство, подключенное к портам LAN1 или LAN2 сенсорной панели, используя стандартный веб-браузер ПК (подробнее в п.3.8).

CMT2108X	HMI Name: Ettebnika	Date/Time: 2022/10/17	12:57:58						© 🔔 at	Jmin 🛩
🚯 System 🔹	Event Log									
🔛 Network 🔹 👻		Refresh		Category #	Event Mexicage	Event trigger time 💠	Return to normal time 🗢	Occurrence count	Elapsed time	
- Deta	Time column		1	7	Сеязь с UT4 восстановлена	© 2022/18/14 16:49.01	0	3	0	÷
PARTICIPATION AND A PARTIC	2022-09-19 to	2022-10-17	2	*2	Censs e UT4 noteprina	③ 2022/10/14 16:48:56	© 2022/10/14 16:49-01	31		
Data Log & Trend Display	Category range (0 - 255)		3	0	Наличие напряжения на фазе С	③ 2022/19/14 16/48-26	0	2	3472	
Event Log	0	255	4	0	Напичне напряжения на фазе В	③ 2022/10/14 16 46.26	0	2	3472	
Operation Log	Keywords		5	Û	Напичне напряжения на фазе А	③ 2022/19/14 16:48:26	0	2	3472	
(i) Teatures	Add terms		6	7	Секон с ИВА-02 восстановлена	@ 2022/16/34 16:48:26	0	a	0	
	Select Language		7	т	Cesso c HBA-02 noregisea	@ 2022/10/14 16:48:25	⊕ 2922/10/14 96:48:26	1	1	
Administration *	Language1			Û	Отсутствие напряжения на фазе С	③ 2022/16/14 16:45:25	© 2022/18/14 16 48 26	1	Υ	
			9	0	Отсутствие напряжения на фазе В	③ 2022/10/54 16:48:25	© 2622/16/14 36:48:26	4	- ¥7.	
			10	Ô	Отсутствие напряжения на фазе А	③ 2022/19/14 16:48:25	© 2022/18/14 16:48:26	1	Υ	+
								Export excel	± Backup database	
192.168.0.33/admin/dashboard										

#### Рис.22 Окно «Экспорт ЖС в Excel».

В результате успешного экспорта на жестком диске внешнего устройства появится файл вида: 20221017.xlsx (где: 20221017 – текущая дата).

Изменения	Номер/дата	Версия 2.0 от 06.06.2023 г.	Лист	36
РЭ ЭТ 2.19-2015	5		Листов	61

#### 3.6 Раздел «Контроль температуры»

Для перехода в раздел непрерывного многоканального контроля температуры внутри шкафа КРУ необходимо нажать кнопку «Контроль температуры». Экран сенсорной панели «Контроль температуры» показан на рис.23.

Функции контроля температуры реализованы только при условии установки в шкафу КРУ цифровых промышленных датчиков бесконтактного температурного контроля «Контроль-Т». Принцип бесконтактного измерения основан на преобразовании энергии инфракрасного излучения в электрический сигнал. Каждый температурный датчик «Контроль-Т» передает измеренные значения температур по промышленному интерфейсу RS-485 в стандартном цифровом протоколе обмена данными Modbus RTU для последующей их обработки, хранения и отображения на сенсорной панели. Датчики температуры «Контроль-Т» измеряют температуру в фазах: А, В и С верхних и нижних контактов выкатного элемента и в фазах А, В и С разделки кабельной линии.

Контроль температуры во всех указанных точках учета заключается в выполнении сенсорной панелью следующих основных функций:

- контроль избыточных значений температуры;
- контроль нормированного превышения температуры.

Сенсорная панель в реальном времени осуществляет непрерывный контроль избыточного и нормированного (контроль разности температур между температурой на поверхности материала и температурой окружающего воздуха в месте установки датчика температуры) превышения температуры в каждой точке учета. Важность контроля нормированного превышения температуры заключается в том, что большая разность температур может привести не к тепловому, а к физическому износу изоляции, который вызывает её разрушение силами теплового напряжения.



#### Рис.23 Экран «Контроль температуры».

Изменения	Номер/дата	Версия 2.0 от 06.06.2023 г.	Лист	37
РЭ ЭТ 2.19-2015	5		Листов	61

#### Непрерывный контроль температуры в различных точках учета внутри изолированных отсеков шкафа КРУ обеспечивает автоматическое выявление опасных ситуаций на ранних стадиях их развития, то есть ещё до того, как они перерастут в серьезные аварии.

Предупредительная сигнализация выявленных опасных ситуаций по температурному контролю представлена на рис.24 и рис.25.



Рис.24 Экран «Контроль температуры» с активной предупредительной сигнализацией.

1 4	Система д	циагнос	тики и управления КРУ Smart Viev	N™	06/06/23 12:29:07
	Журна	ал Собь	атий (прокрутка вверх-вниз жесто	ом пролистывания)	
	Дата	Время	Событие	Категория (0-255)	Измерения
	06/06/2023	12:28:48	Сигнализация АПС отсутствует	8. Групповые сигналы АПС	
<b>^</b>	06/06/2023	12:28:45	Температура Т8 в норме	1. Контропь температуры	Управление
	06/06/2023	<mark>12:28:2</mark> 3	Сработала сигнализация АПС	8. Групповые сигналы АПС	
	06/06/2023	12:28:23	Перегрев контактных соединений	8. Групповые сигналы АПС	Диагностика
	06/06/2023	12:28:20	Предупреждение: перегрев по T8 > 50°C	1. Контроль температуры	Пастала
	06/06/2023	12:07:38	Сигнализация АПС отсутствует	8. Групповые сигналы АПС	КРУ Волга
	06/06/2023	12:07:38	Температура Т3 в норме	1. Контроль температуры	Nervise
	06/06/2023	12:07:38	Температура Т6 в норме	1. Контроль температуры	• Событий
	06/06/2023	12:07:38	Температура Т9 в норме	1. Контроль температуры	
·//~ · <b>/</b> \	06/06/2023	12:07:36	Температура T8 в норме	1. Контроль температуры	Контроль
	06/06/2023	12:07:36	Температура T5 в норме	1. Контроль температуры	.c.meputypo
	06/06/2023	12:07:35	Температура Т2 в норме	1. Контроль температуры	Настройки
	06/06/2023	12:07:35	Сработала сигнализация АПС	8. Групповые сигналы АПС	Системы
отходящая Линия	06/06/2023	12:07:34	Сигнализация АПС отсутствует	8. Групповые сигналы АПС	Интеграция
	06/06/2023	11:15:19	Сигнализация АПС отсутствует	8. Групповые сигналы АПС	B ACJ III
A B C	06/06/2023	11:15:14	Температура Т9 в норме	1. Контроль температуры	Служебные
наличие напряжения	06/06/2023	11:15:14	Температура Т6 в норме	1 Контроль температуры	параметры
06/06/2023 12:28:4	48 Сигнал	пизация	АПС отсутствует		

Рис.25 Экран ЖС после устранения предупреждения по контролю температуры.

Изменения	Номер/дата	Версия 2.0 от 06.06.2023 г.	Лист	38
РЭ ЭТ 2.19-2015	5		Листов	61

Все температуры в норме. АПС отсутствует.

#### 3.7 Раздел «Настройки системы»

Для перехода в раздел настроек системы необходимо нажать кнопку «Настройки системы». Экран «Настройки системы» сенсорной панели показан на рис.26.



Рис.26 Экран «Настройки системы».

Если в процессе штатной эксплуатации системы в течение **30 минут** нет касаний к экрану сенсорной панели, то сенсорная панель автоматически переходит в экономичный режим работы, как показано на рис.27. При этом система продолжает выполнять все свои функции в штатном режиме, а экран сенсорной панели автоматически отключается до первого касания к нему.



Изменения	Номер/дата	Версия 2.0 от 06.06.2023 г.	Лист	39
РЭ ЭТ 2.19-2015	5		Листов	61

#### После выхода панели из экономичного режима работы пользователям системы потребуется повторная авторизация для доступа к функциям и настройкам системы!

Панель оснащена сенсорным контроллером, который поддерживает режим калибровки сенсорного экрана. Для входа в режим калибровки экрана необходимо во время перезагрузки сенсорной панели обеспечить длительное касание к любому месту экрана сенсорной панели. Экран калибровки показан на рис.28.



Рис.28 Экран в режиме калибровки.

Не рекомендуется без необходимости проводить повторную калибровку экрана сенсорной панели, так как это может привезти к ухудшению его работы. Экран сенсорной панели предварительно калиброван на заводе-изготовителе. Проведение дополнительной калибровки экрана в режиме штатной эксплуатации системы не требуется.

В настройках системы предусмотрена возможность регулировки яркости и функции включения/отключения всех звуковых сигналов (сигнала касания к экрану сенсорной панели и сигнализации при возникновении новых событий, связанных с предупредительно-аварийной сигнализацией). Доступ к остальным функциям и настройкам системы ограничен.

Все пользователи системы, включая удаленных пользователей подключенных к системе, должны обладать определенными правами доступа к функциям и настройкам системы.

Заводом-изготовителем предусмотрены следующие пользователи системы:

- Руководитель (наблюдатель, которому доступны только функции просмотра, авторизация и ввод пароля не требуется после выхода панели из экономичного режима работы система всегда начинает работать с правами «Руководитель»);
- Оператор (диспетчер, которому доступны только функции управления, требуется авторизация: логин «*operator*» пароль «*1*»);
- Сервис инженер (инженер службы эксплуатации, которому доступны функции управления и функции диагностики оборудования, требуется авторизация: логин «*service*» пароль «2»);
- Администратор системы (полный доступ к функциям системы с возможностью изменения заводских паролей всех пользователей, требуется авторизация: логин «*root*» пароль «*3*»).

Авторизоваться в системе можно двумя способами, используя соответствующие программные кнопки (рис.26). После авторизации в системе с уровнем доступа Администратор (логин «*root*» пароль «*3*») в разделе «Настройки системы» появится возможность изменить заданные на заводе-изготовителе пароли всех пользователей. Окно изменения паролей появится после нажатия на программную кнопку «Пользователи системы…», как показано на рис.29.

Изменения	Номер/дата	Версия 2.0 от 06.06.2023 г.	Лист	40
РЭ ЭТ 2.19-2015	5		Листов	61



Рис.29 Экран «Пользователи системы».

Процесс изменения пароля для пользователя с логином «*root*» показан на рис.30а.



#### Рис.30а Экран «Смена пароля».

Для смены пароля необходимо выбрать из выпадающего списка логин пользователя, которому необходимо изменить пароль, ввести новый пароль с использованием всплывающей **цифровой клавиатуры** и нажать на программную кнопку «Установить» и закрыть окно смены пароля. В системе предусмотрена возможность изменения даты и времени, как показано на рис.30b.

Изменения	Номер/дата	Версия 2.0 от 06.06.2023 г.	Лист	41
РЭ ЭТ 2.19-2015	5		Листов	61

20	Система диагн	ости	ки и уг	травле	ения	КРУ Sm	nart Vi	ew™		root	31/05/23 18:01:11
	o <sub>o</sub>	H	астроі	іки си	стем	ы «КРУ	Smar	t Viev	V»		🔘 Измерения
, Y	Номинальный	і ток	BB: 63	80 A					0	12	🔘 Управление
	Номинальны		отипио	Ма	ве ай 20	20 ⊭∆ )23		>	80		Диагностика
	Механически	Пн	Вт	Ср	Чт	Пт	CG	Bc		параметров	Decoopt
	Коммутацион	24	25	26	27	28	29	30	я 💿	вакуумных выключателей	КРУ Волга
<b>V</b>	🍏 Коэ	1	2	3	4	5	6	7	яжени	19:	Журнал
	Звук Кт:	8	9	10	11	12	13	14	30		Событий
ile H	(отключать	15	16	17	18	19	20	21	50		Контроль
	0.	22	23	24	25	26	27	28			температуры
•		29	30	31	1	2	3	4			• Настройки
Отхоляшая Линия	Авторизация	31	дд:	31		MIM:	Э	l.		2023	
к ЭЛТ-ЭНЕРГО	Таблица	3	uu.	10		NANA.	1	_		44	в АСУ ТП
А В С	КРУ Smart View Название проекта	: KSV2	44: 2.0_R31(	10 )523.cm	tp		1		Версия	ПO: 60802	Служебные параметры
31/05/2023 17:58	:14 Сигнализа	ция А	ПС от	сутств	вует						



Новые значения даты и времени сохраняются в энергонезависимой памяти системы. При переводе даты и времени назад необходимо помнить, что все события в системе упорядочены по дате и времени их возникновения (то есть вверху таблицы ЖС всегда будут отображаться зарегистрированные ранее события – то есть последние по дате и времени их возникновения).

Характеристики силового вакуумного выключателя устанавливаются на заводе-изготовителе и не могут быть изменены в процессе штатной эксплуатации системы (требуется уровень доступа: завод-изготвитель). Характеристики вакуумного выключателя могут быть недоступны для тех шкафов КРУ, в которых отсуствуют вакуумные выключатели. Пример экрана «Настрой-ки системы» для шкафа КРУ секционного разъединителя показан на рис.30с.



Рис.30с Экран «Настройки системы» с недоступными характеристиками выключателя.

Изменения	Номер/дата	Версия 2.0 от 06.06.2023 г.	Лист	42
РЭ ЭТ 2.19-2015	5		Листов	61

# 3.8 Раздел «Интеграция в АСУ ТП»

Для перехода в раздел, в котором содержатся настройки, связанные с интеграцией системы «КРУ Smart View» в другие АСУ ТП верхнего уровня, необходимо нажать на программную кнопку «Интеграция в АСУ ТП». Экран сенсорной панели «Интеграция в АСУ ТП» показан на рис.31.



Рис.31 Экран «Интеграция в АСУ ТП».

Экраны с таблицами адресов регистров в шестнадцатиричной системе счисления (hex) показаны на рис.32a и рис.32b. Пролистывание экранов осуществляется жестами «вверх/вниз».

Изменения	Номер/дата	Версия 2.0 от 06.06.2023 г.	Лист	43
РЭ ЭТ 2.19-2015		Листов	61	

CM	Ст ид КРУ Sma	истема ли rt View. Табл	ица hex-регис	и управле стров Modbus	ние КРУ Smart View M гоот Сан RTU (RS-485). Прокрутка вверх/вниз жестом пролистывания
Рункция 02h	Функция 05h	Функция 04h	OPC ter (dec)	Формат	Описание сигнала
					ЗОНА КОМАНД ТЕЛЕУПРАВЛЕНИЯ (ТУ "импульс"):
	0000		0001	bit	ТУ Включить ВВ
	0001		0002	bit	ТУ Отключить ВВ
	0002		0003	bit	ТУ Вкатить ВЭ
	0003		0004	bit	ТУ Выкатить ВЭ
	0004		0005	bit	ТУ Заземлить ЗН
	0005		0006	bit	ТУ Отключить ЗН
					ЗОНА ТЕЛЕСИГНАЛИЗАЦИИ (ТС):
0006			10007	bit	Обрыв связи хотя бы с одним устройством (Обрыв=0)
0007			10008	bit	Перегрев по UT1 (Перегрев = 0 Норма = 1)
8000			10009	bit	Перегрев по UT2 (Перегрев = 0 Норма = 1)
0009			10010	bit	Перегрев по UT3 (Перегрев = 0 Норма = 1)

Рис.32а Экран «Таблица регистров Modbus RTU».

Таблица с адресацией Modbus регистров (hex) и описанием передаваемой информации по протоколу информационного обмена Modbus RTU содержится в Приложении 3.

20	10	истема ли	агностик	и и vnnae	REHING KPV Smart View™ root ∩
CM	иД КРУ Sma	rt View. Табл I	ица hex-perи	стров Modb	us TCP (Ethemet). Прокрутка вверх/вниз жестом пролистывания
Функция 02h	Функция 05h	Функция 04h	OPC ter (dec)	Формат	Описание сигнала
0454			11109	bit	Земля в сети (для TH)
					ЗОНА ТЕЛЕИЗМЕРЕНИЙ (ТИТ):
		0013	30020	word16	Температура T1 (датчик температуры UT1)
		0014	30021	word16	Температура T2 (датчик температуры UT2)
		0015	30022	word16	Температура Т3 (датчик температуры UT3)
		0016	30023	word16	Температура Т4 (датчик температуры UT4)
		0017	30024	word16	Температура Т5 (датчик температуры UT5)
		0018	30025	word16	Температура Т6 (датчик температуры UT6)
		0019	30026	word16	Температура Т7 (датчик температуры UT7)
		001A	30027	word16	Температура Т8 (датчик температуры UT8)
		001B	30028	word16	Температура Т9 (датчик температуры UT9)
		270F	310000	word16	Оставшееся количество отключений токов КЗ
10012-01-0		CONTERPT	BACKLINGT CAL		TDVG

Рис.32b Экран «Таблица регистров Modbus TCP».

Таблица с адресацией Modbus регистров (hex) и описанием передаваемой информации по протоколу информационного обмена Modbus TCP содержится в Приложении 4.

Изменения	Номер/дата	Версия 2.0 от 06.06.2023 г.	Лист	44
РЭ ЭТ 2.19-2015	5		Листов	61

В настройках системы предусмотрена возможность синхронизации внутренних часов «КРУ Smart View» от двух внешних серверов времени по сетевому протоколу NTP. Для этого требуется заполнить поля для ввода IP адреса основного (резервного) NTP сервера, выбрать из выпадающего списка часовой пояс и включить синхронизаацию времени через NTP, которая отключена. Экран изменения часового пояса показан на рис.33.



Рис.33 Экран «Интеграция в АСУ ТП».

Интеграции системы «КРУ Smart View» в различные АСУ ТП Заказчика происходит посредством следующих технологий:

- 1. Стандартного протокола Modbus RTU по цифровому интерфейсу RS-485;
- 2. Стандартного протокола Modbus TCP по цифровому интерфейсу Ethernet;
- 3. Стандартного веб-браузера ПК;
- 4. Бесплатного приложения cMT Viewer;
- 5. Бесплатного приложения VNC Viewer (требуется включить VNC сервер).

Различные сетевые устройства могут получить **независимый** удаленный доступ, к одному и тому же экрану сенсорной панели с помощью бесплатного приложения cMT Viewer.

По умолчанию Slave адреса, указанные в полях: «Адрес Modbus RTU» и «Адрес Modbus TCP» устанавливаются на заводе-изготовителе и соответствуют порядковому номеру шкафа КРУ, указанному в однолинейной схеме энергообъекта, но могут быть изменены в процессе штатной эксплуатации системы на энергообъекте (требуется уровень доступа – Администратор системы «root»).

Изменения	Номер/дата	Версия 2.0 от 06.06.2023 г.	Лист	45
РЭ ЭТ 2.19-2015		Листов	61	

#### 3.9 Раздел «Служебные параметры»

Для перехода в раздел, в котором содержится служебная информация по работе самой системы, необходимо нажать на программную кнопку «Служебные параметры». Экран сенсорной панели «Служебные параметры» показан на рис.34.



Рис.34 Экран «Служебные параметры». Связь в норме.

В разделе «Служебные параметры» содержится следующая дополнительная информация:

- контроль текущей загрузки процессора сенсорной панели (в %);
- контроль используемой внутренней памяти сенсорной панели (в %);
- контроль индикаторов наличия связи с подчиненными устройствами, подключенными к сенсорной панели. Зеленый цвет – связь в норме. Красный цвет – обрыв связи (подробнее на рис. 35).

Изменения	Номер/дата	Версия 2.0 от 06.06.2023 г.	Лист	46
РЭ ЭТ 2.19-2015			Листов	61



Рис.35 Экран «Служебные параметры». Обрыв связи с терминалом РЗА.

#### Красным шрифтом указаны заданные заводом-изготовителем настройки каналов связи для всех подчиненных устройств. Корректировать настройки каналов связи данных устройств категорически запрещено.

В процессе программирования уставок терминала РЗА на энергообъекте важно, чтобы указанные настройки каналов связи были сохранены в памяти устройства, иначе после записи новых уставок произойдет обрыв связи между терминалом РЗА и сенсорной панелью. При этом индикатор наличия связи с терминалом РЗА изменит цвет с зеленого на красный и на экране интерактивной мнемосхемы автоматически появится иконка отсутсвия связи с устройством, чтобы исключить данную ситуацию необходимо руководствоваться правилами, описанными в Примечании в разделе 3 (Лист 8 данного руковдства).

Количество индикаторов наличия связи с устройствами завист от текущей конфигурации системы «КРУ Smart View», установленной заводом-изготовителем. Некоторые индикаторы наличия связи с устройствами могут быть недоступными для тех шкафов КРУ, в которых отсуствуют данные устройства.

Пример экрана «Служебные параметры» для шкафа КРУ, в котором отсутствует контроль высокого напряжения и отсутствуют датчики системы термоконтроля (UT1...UT6), показан на рис.36.

Изменения	Номер/дата	Версия 2.0 от 06.06.2023 г.	Лист	47
РЭ ЭТ 2.19-2015		Листов	61	



Рис.36 Экран «Служебные параметры» с недоступными индикаторами наличия связи.

Программная кнопка «Перезапуск системы» позволяет программно перезагрузить сенсорную панель (требуется доступ уровня – Сервис инженер «service»). Программная кнопка «Конфигуратор системы» позволяет изменить конфигурацию системы «КРУ Smart View» для ее работы в составе любого шкафа КРУ серии «Волга» без перезапуска и обновления программного проекта сенсорной панели (требуется доступ уровня: завод-изготовитель).

#### 4 Использование по назначению

Перед использованием сенсорную панель необходимо запрограммировать. Программирование сенсорной панели заключается в копировании готового программного проекта с внешнего USB накопителя в память сенсорной панели. Программирование сенсорной панели производится на заводе-изготовителе, но при необходимости перепрограммирование сенсорной панели можно произвести в процессе эксплуатации шкафа КРУ на энергообъекте.

Инструкция по обновлению внутреннего программного обеспечения системы «КРУ Smart View» содержится в Приложении 1.

#### 5 Меры безопасности

По способу защиты от поражения электрическим током сенсорная панель соответствует классу II в соответствии с ГОСТ 12.2.007.0-75. При эксплуатации и техническом обслуживании необходимо соблюдать требования ГОСТ 12.3.019-80, «Правил эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правил охраны труда при эксплуатации электроустановок потребителей».

Подключение, программирование и техническое обслуживание сенсорной панели должны производиться только квалифицированными специалистами, изучившими настоящее руководство по эксплуатации. Любые подключения к сенсорной панели и работы по его техническому обслуживанию производить только при отключенном напряжении питания сенсорной панели и подключенных к ней устройств.

Изменения	Номер/дата	Версия 2.0 от 06.06.2023 г.	Лист	48
РЭ ЭТ 2.19-2015	5		Листов	61

#### 6 Техническое обслуживание

Техническое обслуживание сенсорной панели проводится обслуживающим персоналом не реже одного раза в шесть месяцев и включает в себя выполнение следующих операций:

- очистку поверхности сенсорного экрана и соединителей панели от пыли, грязи и посторонних предметов;
- проверку качества крепления панели на двери ВЭ шкафа КРУ;
- проверку качества подключения внешних устройств.

Обнаруженные при осмотре недостатки следует немедленно устранить.

#### 7 Гарантийные обязательства

Завод-изготовитель гарантирует соответствие сенсорной панели требованиям настоящего руководства по эксплуатации при соблюдении условий эксплуатации, транспортирования и хранения, указанным в ТУ на КРУ «Волга».

Гарантийный срок эксплуатации сенсорной панели – 3 года со дня ввода КРУ «Волга» в эксплуатацию, но не более 3,5 лет с момента отгрузки потребителю.

В случае выхода сенсорной панели из строя в течение гарантийного срока при соблюдении пользователем условий эксплуатации, транспортирования и хранения заводизготовитель обязуется осуществить бесплатный ремонт или замену сенсорной панели.

Изменения	Номер/дата	Версия 2.0 от 06.06.2023 г.	Лист	49
РЭ ЭТ 2.19-2015	5		Листов	61

#### Приложение 1.

#### Инструкция по обновлению программного обеспечения системы «КРУ Smart View»

1. С передней стороны двери выкатного элемента шкафа КРУ открутить два винта и снять съемную крышку, закрывающую доступ к разъемам сенсорной панели «КРУ Smart View», как показано на рисунке:



2. Установить в USB-порт сенсорной панели, расположенный на нижней стороне панели, usb-flash накопитель, как показано на рисунке:



3. После завершения работ по обновлению программного обеспечения извлечь usbflash накопитель , вернуть съемную крышку на прежнее место и закрутить два винта.

Изменения	Номер/дата	Версия 2.0 от 06.06.2023 г.	Лист	50
РЭ ЭТ 2.19-2015	5		Листов	61

- 4. В процессе обновления внутреннего программного обеспечения системы «КРУ Smart View» необходимо выполнить следующие действия:
  - 4.1 Предварительно скопировать все указанные файлы прошивки системы «КРУ Smart View» на usb-flash накопитель (usb флешку):

Этот компьютер > USB DISK (F:) >				
	^	Имя	Дата изменения Тип	Размер
оступ		📜 recipe	29.04.2022 12:08 Папка с файлами	
ano		project.conf	29.04.2022 10:30 Файл "CONF"	1 КБ
15	*	🗋 project.cxob	29.04.2022 11:57 Файл "СХОВ"	50 666 KE

4.2 Установить usb флешку с файлами прошивки из п.4.1 в USB разъем панели (при этом питание **панели отключать не нужно** – панель должна находиться в работе):



4.3 После установки usb флешки из п.4.2 в USB разъем панели на сенсорном экране панели автоматически появится окно загрузки ПО, которое будет активно в течение 10с, после чего окно загрузки ПО автоматически закроется и нужно будет извлечь флешку и повторно установить ее в USB разъем панели, чтобы окно загрузки ПО снова появилось на 10с:

Обнаружено в	внешнее устройство
Функции	
05403	агрузить
B	ыгрузить
	4
	Закрыть
A REAL PROPERTY.	
	WEINTEK

Изменения	Номер/дата	Версия 2.0 от 06.06.2023 г.	Лист	51
РЭ ЭТ 2.19-2015	5		Листов	61

4.4 После нажатия на программную кнопку «Загрузить» появится новое окно:



- 4.5 В поле «Пароль» необходимо ввести следующий пароль: 111111
- 4.6 Затем выбрать поле «Проект» (напротив должна быть галочка, как на фото выше) и нажать на программную кнопку «Проводник» (в виде папки), чтобы на экране отобразилось содержимое флешки:

-	LSC V8.3 DVD
	LSC v8.3
	System Volume Information
	Weintek
	eventlog
	recipe
E	project.cxob

- 4.7 Выбрать схоb-файл, как показано на фото выше и нажать на программную кнопку «Ok».
- 4.8 Выбрать поля, которые указаны на следующем фото и нажать на кнопку «Загрузить»:

• Haxag	Загрузить
Rapore :	
🛃 Appert :	ushdisk/disk_a_T/project.cxob 💼
Pesanter (RW) :	Tisk/disk_a_1/recipe/recipe_rcp 💼
Peqent (KW(A))	A/dick.a_1/recipe/recipe_a.rcp 📷
🛃 База данных реце	ene disk/disk.a_1/recipe/recipe.db 💼
Cópo	c peutonna
🛃 Clipo	с базы данных рецептов
🛃 Cápo	с журнала событий
💆 Сбро	с журнала Данных
🛃 (ápo	с лага интраций
	Загрузить

Изменения	Номер/дата	Версия 2.0 от 06.06.2023 г.	Лист	52
РЭ ЭТ 2.19-2015	5		Листов	61

4.9 Если п. 4.5-4.8 выполнены успешно, то автоматически начнется процесс загрузки и обновления внутреннего ПО системы:

Пароль :	
Проект :	usbdisk/disk_a_1/project.cxob
🛃 Рецепт (RW) :	lisk/disk_a_1/recipe/recipe.rcp
Pegent (RW_A):	Wdisk a 1/recipe/recipe_a.rcp
Stop P	Project now
Stop F	Project now эгрузка проекта эс хурнала событий
Stop F	Project now агруска проекта зс хурнала событий 2с хурнала данных
Stop P	Project now агрузна проекта ас журнала событий ас журнала данных эс лога операцки

- 4.10 Дождаться окончания процесса обновления ПО системы (менее 60с). По окончанию обновленная система автоматически запустит программный проект. Дополнительный перезапуск системы после ее обновления не требуется.
- 4.11 После успешного выполнения п.4.10 извлечь usb флешку из USB-разъема сенсорной панели. Обновление системы завершено успешно.

Изменения	Номер/дата	Версия 2.0 от 06.06.2023 г.	Лист	53
РЭ ЭТ 2.19-2015	5		Листов	61

# Приложение 2. Таблица событий системы «КРУ Smart View» по категориям

	Категория	Содержание	
		Наличие напряжения на фазе А	
		Отсутствие напряжения на фазе А	
0 1/ 0		Наличие напряжения на фазе В	
U. KO	нтроль напряжения	Отсутствие напряжения на фазе В	
		Наличие напряжения на фазе С	
		Отсутствие напряжения на фазе С	
		Предупреждение: перегрев по Т1	
		Авария: перегрев по Т1	
		Предупреждение: перегрев по Т2	
		Авария: перегрев по Т2	
		Предупреждение: перегрев по Т3	
		Авария: перегрев по Т3 >	
	Предупреждение: перегрев по Т4		
		Авария: перегрев по Т4	
		Предупреждение: перегрев по Т5	
		Авария: перегрев по Т5	
		Предупреждение: перегрев по Т6	
		Авария: перегрев по Т6	
		Предупреждение: перегрев по Т7	
		Авария: перегрев по Т7	
1. Кон	нтроль температуры	Предупреждение: перегрев по Т8	
		Авария: перегрев по То	
		Авария, перегрев по та	Гвозлуха
		(для каждого узла Термоконтроля)	веедула
		Температура T1 в норме	
		Температура Т2 в норме	
		Температура Т3 в норме	
		Температура Т4 в норме	
		Температура Т5 в норме	
		Температура Т6 в норме	
		Температура Т7 в норме	
		Температура Т8 в норме	
		Температура Т9 в норме	
		ЗРФ в положении «Заземлен»	
		ЗРФ в положении «Отключен»	
		ВВ в положении «Включен»	
2. Г	лавные цепи КРУ	ВВ в положении «Отключен»	
-	•	ВЭ в состоянии «Промежуточное»	
		ВЭ в состоянии «Рабочее»	
		ВЭ в состоянии «Контрольное»	
		Предупредительная сигнализация	
3. L	<b>Цепи сигнализации</b>		
		гежим управления «местныи» (ълокировка ТУ)	
ния	Номер/дата Верси	я 2.0 от 06.06.2023 г.	Лист
0 2014	<b>T</b>		Писто

Категория	Содержание
	Команда управления Включить ВВ
	Команда управления Отключить ВВ
	Команда управления Вкатить ВЭ
	Команда управления Выкатить ВЭ
4. Команды управления	Команда управления Заземлить ЗРФ
	Команда управления Отключить ЗРФ
	Команда АСУ ТП Включить ВВ
	Команда АСУ ТП Отключить ВВ
	Команда АСУ ТП Вкатить ВЭ
	Команда АСУ ТП Выкатить ВЭ
	Команда АСУ ТП Заземлить ЗРФ
	Команда АСУ ТП Отключить ЗРФ
	Счетчик циклов ВВ изменен
	Счетчик циклов ВЭ изменен
	Счетчик циклов ЗРФ изменен
5.Изменение настроек	Текущее значение износа ВВ изменено
системы	Уставка номинального тока ВВ изменена
	Уставка номинального тока отключения ВВ изменена
	Уставка коммутационного ресурса ВВ изменена
	Уставка механического ресурса ВВ изменена
	Требуется выполнить ТО шкафа КРУ
	ТО шкафа КРУ выполнено
	Требуется выполнить ТО ВВ
	ТО ВВ выполнено
	Требуется выполнить ТО ВЭ
	ТО ВЭ выполнено
	Требуется выполнить ТО ЗРФ
6. ТОИР оборудования кру	ТО ЗРФ выполнено
	Требуется заменить ВВ
	Замена ВВ выполнена
	Требуется заменить ВЭ
	Замена ВЭ выполнена
	Требуется заменить ЗРФ
	Замена ЗРФ выполнена

Изменения	Номер/дата	Версия 2.0 от 06.06.2023 г.	Лист	55
РЭ ЭТ 2.19-2015	5		Листов	61

Категория	Содержание
	Связь с модулем УСО восстановлена
	Связь с модулем УСО потеряна
	Связь с терминалом РЗА восстановлена
	Связь с терминалом РЗА потеряна
	Связь с блоком ИВА-02 восстановлена
	Связь с блоком ИВА-02 потеряна
	Связь с датчиком UT1 восстановлена
	Связь с датчиком UT1 потеряна
	Связь с датчиком UT2 восстановлена
	Связь с датчиком UT2 потеряна
	Связь с датчиком UT3 восстановлена
7. Связь с устройствами	Связь с датчиком UT3 потеряна
системы	Связь с датчиком UT4 восстановлена
	Связь с датчиком UT4 потеряна
	Связь с датчиком UT5 восстановлена
	Связь с датчиком UT5 потеряна
	Связь с датчиком UT6 восстановлена
	Связь с датчиком UT6 потеряна
	Связь с датчиком UT7 восстановлена
	Связь с датчиком UT7 потеряна
	Связь с датчиком UT8 восстановлена
	Связь с датчиком UT8 потеряна
	Связь с датчиком UT9 восстановлена
	Связь с датчиком UT9 потеряна
	Перегрев контактных соединений
	Пуск предупредительной сигнализации
	Пуск аварийной сигнализации
8. Групповые сигналы	«Земля» на секции шин
АПС	Требуется выполнить ТОиР
	Потеря связи с устройством
	Сработала сигнализация АПС
	Сигнализация АПС отсутствует

Изменения	Номер/дата	Версия 2.0 от 06.06.2023 г.	Лист	56
РЭ ЭТ 2.19-2015	5		Листов	61

		Пр	иложение	е 3. Адреса	ция и коди	рование данных в прото	коле Mod	bus RT	ĽU	
	Осно	вные настрой	іки «КРУ Sma	art View» соглас	но "Протоколу	о совместимости телемеханической	системы"			
Режим раб	боты			Modbus RTU	Slave					
Slave-адрес			1		1					
Скорость			19200			_				
Четность			Нет		При параметрировании Slave-ад	рес может быт	ь измене	÷Η		
Стоп бит				1		1				
Интерфей	c			RS-485 (2W)		1				
, moppoint	Madhua	agnee (hex)								
Read         Write         Read         Read           Discrete         Single         Holding         Input           Inputs         Coil         Registers         Registers			Read Input Registers	Tera (dec): 0xxxx 1xxxx 3xxxx	Формат преобразо- вания данных	Наименование сигнала				
(02H)	(05H)	(03H)	(04H)	4xxxx 30	она сигналов Т	У:				
-	1		1	импульс (0 -> -	1 -> 0) длителы	остью 13 сек				
	0000			1	bit	ТУ Включить BB (Резерв - для TC)	H c SL)			
	0001			2	bit	ТУ Отключить ВВ (Резерв - для ТС	H c SL)			
	0002			3	bit	ТУ Вкатить ВЭ (Резерв - для ТСН	c SL)			
	0003			4	DIL	ТУ Выкатить ВЭ (Резерв - для TCH	l c SL)			
	0004			5		ТУ Заземлить ЗН (Резерв - для ТС	H c SL)			
	0005			6	bit	ТУ Отключить ЗН (Резерв - для ТС	H c SL)			
				30	она сигналов Те	<u>C:</u>				
	1		Цепь	замкнута (кван	<u>нт = 1); Цепь ра</u>	зомкнута (квант = 0)				
0006	-			10007	bit	Обрыв связи хотя бы с одним устр	ойством (Обр	ыв=0)		
0007	-			10008	bit	Когда перегрев по UT1 (Перегрев :	= 0 Норма = 1)			
8000	-			10009	bit Когда перегрев по UT2 (Перегрев = 0 Норма = 1)					
0009	-			10010	bit	Когда перегрев по UT3 (Перегрев :	грев = 0 Норма = 1)			
000A	-			10011	bit	Когда перегрев по UT4 (Перегрев :	<u>= 0 Норма = 1)</u>			
0008	-			10012	bit	Когда перегрев по UT5 (Перегрев :	= 0 Норма = 1)			
0000	-			10013	bit	Когда перегрев по UT6 (Перегрев :	<u>: 0 Норма = 1)</u>			
000D	-			10014	bit	Когда перегрев по UT7 (Перегрев :	= 0 Норма = 1)			
000E	-			10015	bit	Когда перегрев по UT8 (Перегрев :	= 0 Норма = 1)			
000F	-			10016	bit	Когда перегрев по UT9 (Перегрев :	= 0 Норма = 1)			
0010	-			10017	bit	Наличие напряжения на ф.А				
0011	-			10018	bit	Наличие напряжения на ф.В				
0012	-			10019	bit	Наличие напряжения на ф.С	2000000		<u>ч</u>	
0013				10020	bit	c SL)	нии заземлен	- для тС	, <b>П</b>	
0014				10021	bit	ВВ в положении ВКЛ (ВН в положе SL; Резерв - для ТН)	нии Включен	- для ТСН	Ηc	
0015				10022	bit	ВЭ в состоянии Рабочее (Резерв -	для TCH с SL	)		
0016				10023	bit	ВЭ в состоянии Контрольное (Резе	ерв - для ТСН	c SL)		
0017				10024	bit	ПРЕДУПРЕДИТЕЛЬНАЯ СИГНАЛІ	1ЗАЦИЯ			
0018				10025	bit	АВАРИЙНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ				
0019				10026	bit	Блокировка ТУ (Ключ ТУ в положе	нии "Местное"	)		
001A				10027	bit	Ключ АВР в положении "Введен" (	ЗР в положении "Введен" (только при наличии ABP)			
001B	-			10028	bit	Обобщенный логический сигнал "Т на)" (норма=0 замена=1)	ческий сигнал "Требуется ТОиР (Заме- ена=1)			
001C				10029	bit	Требуется ТО КРУ (требуется ТО = 0 Норма = 1)				
001D				10030	bit	Требуется ТО ВВ (требуется ТО = 0 Норма = 1)				
001E				10031	bit	Требуется ТО ВЭ (требуется ТО =	0 Норма = 1)			
001F				10032	bit	Требуется ТО ЗН (требуется ТО =	0 Норма = 1)			
0020	-			10033	bit	Требуется Замена BB (требуется Замена = 0 Норма = 1)				
0021			<u> </u>	10034	bit	Требуется Замена ВЭ (требуется 3	<u> Замена = 0 Но</u>	рма = 1)	_	
Изме	енения	Номер/да	та Верси	ия 2.0 от 06.06	б.2023 г.		Лист	57		
РЭ ЭТ	РЭ ЭТ 2.19-2015 Листов 61									

0022			10035	bit	Требуется Замена ЗН (требуется Замена = 0 Норма = 1)				
0023			10036	bit	Земля в сети (только для TH)				
0024			10037	bit	Резервный сигнал				
0025			10038	bit	Срабатывание аварийно-предупредительной сигнализации (АПС) <sup>1</sup>				
	<u>Зона измерений ТИТ:</u> Температуры: 1квант = 0,01°С								
	2710 310001 Оставшееся количество отключений токов КЗ								
		2711	310002		Т1 (датчик температуры UT1)				
		2712	310003		Т2 ( датчик температуры UT2)				
		2713	310004		ТЗ ( датчик температуры UT3)				
		2714	310005		Т4 (датчик температуры UT4)				
		2715	310006	word 16	Т5 ( датчик температуры UT5)				
		2716	310007		Т6 (датчик температуры UT6)				
		2717	310008		Т7 (датчик температуры UT7)				
		2718	310009		Т8 (датчик температуры UT8)				
		2719	310010		Т9 (датчик температуры UT9)				
		271A	310011		Текущий ресурс ВВ (%)				
		271C	310013		Текущий ресурс ВЭ (%)				
		271E	310015		Текущий ресурс 3Н (%)				
		2720	310017		Текущий ресурс КРУ (%)				
		2722	310019		la (A)				
		2724	310021		Ib (A)				
		2726	310023		Ic (A)				
		2728	310025		Uab (Вольт)				
		272A	310027		Ubc (Вольт)				
		272C	310029		Uca (Вольт)				
		272E	310031		3Uo (Вольт)				
		2730	310033		3lo (A)				
		2732	310035		F (Гц)				
		2734	310037	float32	Р (кВт)				
		2736	310039		Q (кВар)				
		2738	310041		Cos				
		273A	310043		Ia откл (A)				
		273C	310045		Ib откл (A)				
		273E	310047		Iс откл (A)				
		2740	310049		S (кВА)				
		2742	310051		Ua (Вольт)				
		2744	310053		Ub (Вольт)				
		2746	310055		Uc (Вольт)				
		2748	310057		U2 (Вольт)				
		274A	310059		12 (A)				
		274C	310061		I1 (A)				
		274E	310063		U1 (Вольт)				
<sup>1</sup> - АПС это л	огическое "ИЛИ" сл	педующих обобщенні	ых сигналов теле	есигнализации:					
1. Предупре	1. Предупредительная сигнализация (неисправность оборудования, отключение автоматических выключателей - сигнал формируется с шинки ЕНР)								
2. Аварийна	ая сигнализация (ав	арийное отключение	вакуумного вык	лючателя, сраба	тывание дуговой защиты - сигнал формируется с шинки ЕНА)				
3. Перегрев	з (хотя бы на одном	из датчиков системь	і термоконтроля	есть превышени	не порогов: 50°C;70°C;90°C; ΔТ=Тнагрева-Твоздуха > 35°C)				
4. Требуется	я выполнить ТОиР (	замена) оборудовани	IR						
5. Обрыв се	5. Обрыв связи хотя бы с одним устройством								
6. Сигнал "З	Земля в сети" в яче	йке ТН							

Срабатывание сигналов АПС по пунктам: 1; 2; 3 (>90°C; ΔT>35°C) и 6 дополнительно сопровождается непрерывной звуковой сигнализацией (звук должен быть включен).

Изменения	Номер/дата	Версия 2.0 от 06.06.2023 г.	Лист	58
РЭ ЭТ 2.19-201	РЭ ЭТ 2.19-2015			

Приложение 4. Адресация и кодирование данных в протоколе Modbus TCP									
	Основные настройки «КРУ Smart View» согласно "Протоколу о совместимости телемеханической системы"								
Режим раб	оты			Modbus TCP S	lave				
Slave-appec				1					
Порт				502		При параметрировании Slave-адрес и IP-адреса могут			
				192 168 0 33		Оыть изменены			
Интерфейс				102.168.1.1		-			
иптерфен				102.100.1.1					
	Modbus	-адрес (hex)		Адрес ОРС-					
Read Discrete Inputs (02H)	Write Single Coil (05H)	Read Holding Registers (03H)	Read Input Registers (04H)	Tera (dec): 0xxxx 1xxxx 3xxxx 4xxxx	Формат преобразования данных	Наименование сигнала			
				$\frac{3}{2}$	<u>она сигналов ТУ:</u> 1 -> 0) двительност				
	0020			33	Т-> 0) длительност	ТУ Включить ВВ (Резеря - для ТСН с SL)			
	0021			34	bit				
	0021			25					
	0022			30	bit				
	0023			30		Ту выкатить в э (Резерв - для ТСН с SL)			
	0024			37	bit	ТУ Заземлить ЗН (Резерв - для ТСН с SL)			
	0025			38		ТУ Отключить ЗН (Резерв - для ТСН с SL)			
			Цег	<u>За</u> в замкнута (кван	<u>она сигналов ТС:</u> нт = 1); Цепь разомн	кнута (квант = 0)			
0007				10008	bit	Обрыв связи хотя бы с одним устройством (Обрыв=0)			
0008				10009	bit	Когда перегрев по UT1 (Перегрев = 0 Норма = 1)			
0009				10010	bit	Когда перегрев по UT2 (Перегрев = 0 Норма = 1)			
000A				10011	bit	Когда перегрев по UT3 (Перегрев = 0 Норма = 1)			
000B				10012	bit	Когда перегрев по UT4 (Перегрев = 0 Норма = 1)			
000C				10013	bit	Когда перегрев по UT5 (Перегрев = 0 Норма = 1)			
000D				10014	bit	Когда перегрев по UT6 (Перегрев = 0 Норма = 1)			
000E				10015	bit	Когда перегрев по UT7 (Перегрев = 0 Норма = 1)			
000F				10016	bit	Когда перегрев по UT8 (Перегрев = 0 Норма = 1)			
0010				10017	bit	Когда перегрев по UT9 (Перегрев = 0 Норма = 1)			
001A				10027	bit	Обобщенный логический сигнал "Требуется ТОиР (Заме- на)" (норма=0 замена=1)			
0026				10039	bit	срабатывание авариино-предупредительной сигнализа- ции (АПС) <sup>1</sup>			
03E8				11001	bit	Наличие напряжения на ф.А			
03E9				11002	bit	Наличие напряжения на ф.В			
03EA				11003	bit	Наличие напряжения на ф.С			
044C				11101	bit	ЗН в положении ВКЛ (ВН в положении Заземлен - для TCH с SL)			
044D				11102	bit	ВВ в положении ВКЛ (ВН в положении Включен - для ТСН с SL; Резерв - для TH)			
044E				11103	bit	ВЭ в состоянии Рабочее (Резерв - для TCH с SL)			
044F				11104	bit	ВЭ в состоянии Контрольное (Резерв - для TCH с SL)			
0450				11105	bit	ПРЕДУПРЕДИТЕЛЬНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ			
0451				11106	bit	АВАРИЙНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ			
0452				11107	bit	Блокировка ТУ (Ключ ТУ в положении "Местное")			
0453				11108	bit	Ключ АВР в положении "Введен" (только при наличии АВР)			
0454				11109	bit	Земля в сети (только для TH)			

Изменения	Номер/дата	Версия 2.0 от 06.06.2023 г.	Лист	59
РЭ ЭТ 2.19-201	РЭ ЭТ 2.19-2015			

		30	на измерений ТИТ			
Температуры: 1квант = 0,01°С						
	0013	30020		Т1 (датчик температуры UT1)		
	0014	30021		Т2 (датчик температуры UT2)		
	0015	30022		ТЗ (датчик температуры UT3)		
	0016	30023		Т4 (датчик температуры UT4)		
	0017	30024	word16 (co знаком)	Т5 (датчик температуры UT5)		
	0018	30025	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	Т6 (датчик температуры UT6)		
	0019	30026		Т7 (датчик температуры UT7)		
	001A	30027		Т8 (датчик температуры UT8)		
	001B	30028		Т9 (датчик температуры UT9)		
	270F	310000		Оставшееся количество отключений токов КЗ		
	272A	310027	word16 (без знака)	Требуется ТОиР, когда соответствующий bit=0: КРУ(bit 0); BB(bit1); BЭ(bit 2); 3H(bit 3) Требуется Замена, когда соответствующий bit=0: BB(bit 4); BЭ(bit 5); 3H(bit 6)		
	2724	310021		Текущий ресурс ВВ (%)		
	2726	310023		Текущий ресурс ВЭ (%)		
	2728	310025		Текущий ресурс ЗН (%)		
	275A	310075		Текущий ресурс КРУ (%)		
	0096	30151		la (A)		
	0098	30153		lb (A)		
	009A	30155		Ic (A)		
	009C	30157		Uab (Вольт)		
	009E	30159		Ubc (Вольт)		
	00A0	30161		Uca (Вольт)		
	00A2	30163		ЗUо (Вольт)		
	00A4	30165	-	3lo (A)		
	00A6	30167	_	F (Гц)		
	00A8	30169	float32	Р (кВт)		
	00AA	30171		Q (кВар)		
	00AC	30173	-	Cos		
	00AE	30175		la откл (A)		
	00B0	30177	_	Ib откл (A)		
	00B2	30179		Іс откл (А)		
	00B4	30181	-	S (кВА)		
	00B6	30183		Ua (Вольт)		
	00B8	30185		Ub (Вольт)		
	00BA	30187		Uc (Вольт)		
	00BC	30189		U2 (Вольт)		
	00BE	30191		12 (A)		
	00C0	30193		I1 (A)		
	00C2	30195		U1 (Вольт)		

<sup>1</sup> - АПС это логическое "ИЛИ" следующих обобщенных сигналов телесигнализации:						
- 1. Предупредительная сигнализация (неисправность оборудования, отключение автоматических выключателей - сигнал формируется с шинки ЕНР)						
2. Аварийная сигнализация (аварийное отключение вакуумного выключателя, срабатывание дуговой защиты - сигнал формируется с шинки ЕНА)						
<ol> <li>Перегрев (хотя бы на одном из датчиков системы термоконтроля есть превышение порогов: 50°С;70°С;90°С; ΔТ=Тнагрева-Твоздуха &gt; 35°С)</li> </ol>						
4. Требуется выполнить ТОиР (замена) оборудования						
5. Обрыв связи хотя бы с одним устройством						
6. Сигнал "Земля в сети" в ячейке ТН						

Срабатывание сигналов АПС по пунктам: 1; 2; 3 (>90°С; ∆Т>35°С) и 6 дополнительно сопровождается непрерывной звуковой сигнализацией (звук должен быть включен).

Изменения	Номер/дата	Версия 2.0 от 06.06.2023 г.		60
РЭ ЭТ 2.19-2015				61



#### ОАО «ПО Элтехника»

192288, Санкт-Петербург, Грузовой проезд, 19 Тел.: (812) 329-97-97 Факс: (812) 329-97-92 E-mail: info@elteh.ru

www.elteh.ru

#### Коммерческий отдел:

Тел.: (812) 329-33-97 Факс: (812) 772-58-86 E-mail: sales@elteh.ru Группа сервиса и качества продукции: Тел.: (812) 329-25-51 Факс: (812) 772-58-86 E-mail: service@elteh.ru

#### Служба персонала:

Тел.: (812) 329-97-52 Факс: (812) 329-97-91 E-mail: job@elteh.ru