

ООО «Эльмаш (УЭТМ)»

ОГК СУ и СЭ
г. Екатеринбург

УТВЕРЖДЕН
ОБП.140.267 РЭ – ЛУ

**Комплексная система диагностики выключателей
модернизированная (КСДВ-М)**

Руководство по эксплуатации

ОБП.140.267 РЭ

© Настоящий документ является собственностью ООО «Эльмаш (УЭТМ)» и не подлежит размножению или передаче другим организациям и лицам без согласия собственника

2019

ВНИМАНИЕ!

КСДВ поставляется только совместно с высоковольтными выключателями производства ЭЛЬМАШ (УЭТМ) и отдельно от них не продаётся.

Не приступайте к работе с КСДВ, не изучив содержание данного документа.

Данное руководство по эксплуатации применимо к КСДВ 2019-го и более позднего года выпуска.

В связи с постоянной работой по совершенствованию КСДВ в конструкцию могут быть внесены изменения, не влияющие на её технические характеристики и не отраженные в настоящем документе.

Содержание

1	ВВЕДЕНИЕ	5
1.1	ПРИНЯТЫЕ ТЕРМИНЫ И СОКРАЩЕНИЯ	5
1.2	ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ	5
2	ОПИСАНИЕ КСДВ	6
2.1	НАЗНАЧЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ	6
2.2	СТРУКТУРА УСЛОВНОГО ОБОЗНАЧЕНИЯ	6
2.3	КОНСТРУКТИВНЫЕ ИСПОЛНЕНИЯ КСДВ	7
2.3.1	Варианты исполнения	7
2.3.2	Габаритные размеры КСДВ	8
2.4	ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	11
2.5	УСЛОВИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	11
2.6	СОСТАВ КСДВ	12
2.6.1	Комплект поставки	12
2.6.2	Программное обеспечение	12
2.7	УСТРОЙСТВО И РАБОТА КСДВ	12
2.7.1	Общее описание	12
2.7.2	Контроллер	13
2.7.3	Платы ввода-вывода сигналов	13
2.7.4	Интерфейс связи с АСУ	13
2.7.5	Система поддержания температуры	13
2.7.6	Синхронизированное с сетью управление выключателем	13
2.7.7	Учёт коммутационного ресурса выключателя	15
2.7.8	Учёт механического ресурса выключателя	17
2.7.9	Система релейной сигнализации	17
2.7.10	Система индикации	18
2.7.11	Архивы данных	18
2.8	ДОСТУП К ДАННЫМ КСДВ ПО ПРОТОКОЛУ МЭК 60870-5-104	19
2.8.1	Установка соединения и обмен сообщениями	19
2.8.2	Используемые стандартные ASDU	19
2.8.3	Опрос станции	19
2.8.4	Передача команд	19
2.8.5	Переменные состояния выключателя	20
2.8.6	Уставки предупреждений и тревог	20
2.8.7	Флаги предупреждений и тревог	21
2.8.8	Флаги сигнализации и готовности	23
2.8.9	Команды по протоколу МЭК-60870-5-104	23
3	ПОДГОТОВКА КСДВ К РАБОТЕ	24
3.1	УСТАНОВКА И ПОДКЛЮЧЕНИЕ КСДВ НА ПОДСТАНЦИИ	24
3.2	ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ КСДВ	25
3.2.1	Подключение компьютера к КСДВ	25
3.2.2	Программа инженерного пульта КСДВ	26
3.2.3	Утилита просмотра архива и осциллограмм KSDV VIEW	26
3.2.4	Утилита настройки сетевых параметров КСДВ	27
3.3	ВВОД ПАРАМЕТРОВ В КСДВ	28
3.3.1	Подключение ИП к КСДВ	28
3.3.2	Параметры выключателя	29
3.3.3	Параметры сигнализации	31
3.3.4	Дополнительные параметры	31
3.3.5	Параметры установки ресурсов	32
3.3.6	Параметры настройки синхронизации	33
3.3.7	Параметры настройки адаптации	33
3.4	ИСПЫТАНИЯ РАБОТОСПОСОБНОСТИ КСДВ	34
3.4.1	Цель проведения испытания	34
3.4.2	Программа испытаний	34
3.4.3	Методика испытаний	34
4	ЭКСПЛУАТАЦИЯ КСДВ	36

4.1	ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ.....	36
4.2	УСТАНОВКА ТЕКУЩЕЙ ДАТЫ И ВРЕМЕНИ.....	36
4.3	ДЕЙСТВИЯ ПРИ СРАБАТЫВАНИИ СИГНАЛИЗАЦИИ КСДВ.....	37
5	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ КСДВ.....	38
5.1	ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ.....	38
5.2	МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ.....	38
5.3	ПОРЯДОК ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ.....	39
5.4	ОБНОВЛЕНИЕ ПО КОНТРОЛЛЕРА.....	39
6	ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ.....	40
6.1	ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И ИХ УСТРАНЕНИЕ.....	40
6.2	ОСОБЕННОСТИ СНЯТИЯ И УСТАНОВКИ БЛОКА В ШКАФУ КСДВ.....	41
6.3	ОСОБЕННОСТИ СНЯТИЯ И УСТАНОВКИ ЯЧЕЕК.....	41
6.4	ОСОБЕННОСТИ СНЯТИЕ МОДУЛЕЙ КОНТРОЛЛЕРА.....	41
6.5	ПОРЯДОК ПОЛЬЗОВАНИЯ ПРИНЦИПИАЛЬНЫМИ СХЕМАМИ.....	42
7	МАРКИРОВКА.....	42
8	УПАКОВКА.....	43
9	ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ.....	43
	ПРИЛОЖЕНИЕ 1. ПЕРЕЧЕНЬ СРЕДСТВ КОНТРОЛЯ ПРИ ИСПЫТАНИЯХ.....	44

1 ВВЕДЕНИЕ

Руководство по эксплуатации комплексной системы диагностики выключателей (далее по тексту "КСДВ" или "система") предназначено для изучения конструкции, принципов работы, правил эксплуатации и порядка обслуживания КСДВ.

Руководство по эксплуатации содержит технические характеристики, описание принципа работы, порядок подготовки и ввода в эксплуатацию, а также другие сведения, необходимые для правильной эксплуатации КСДВ.

При изучении и эксплуатации КСДВ дополнительно следует руководствоваться эксплуатационными документами, указанными в ведомости эксплуатационных документов.

1.1 Принятые термины и сокращения

АПВ	- Автоматическое повторное включение ВВ.
АСУ	- Автоматизированная система управления.
В	- Операция включения ВВ (полюса ВВ).
ВВ	- Высоковольтный выключатель.
ИП	- Инженерный пульт.
КВВЦ	- Контакты внешних вспомогательных цепей привода выключателя.
Контакт «А»	- Контакт КВВЦ, замкнутое состояние которого соответствует положению полюса «Вкл».
Контакт «В»	- Контакт КВВЦ, замкнутое состояние которого соответствует положению полюса «Откл».
КСДВ	- Комплексная система диагностики выключателя.
О	- Операция отключения ВВ (полюса ВВ).
ПО	- Программное обеспечение.

1.2 Требования безопасности

К эксплуатации КСДВ могут быть допущены лица, имеющие группу по электробезопасности не ниже 3, аттестованные в установленном порядке на право проведения работ в электроустановках потребителей до 1000 В и изучившие настоящее руководство.

При проведении измерений необходимо соблюдать требования безопасности по ГОСТ12.3.019.

2 ОПИСАНИЕ КСДВ

2.1 Назначение изделия

Комплексная система диагностики выключателей (КСДВ) предназначена для:

- синхронизированного с сетью включения и отключения высоковольтным выключателем шунтирующих реакторов и конденсаторных батарей;
- учета выработанного коммутационного и механического ресурса каждого полюса выключателя;
- контроля параметров выключателя в процессе его эксплуатации;
- предупреждения обслуживающего персонала о выходе параметров выключателя за нормируемые значения;
- сохранения данных о состоянии выключателя в архиве событий;
- передачи данных о выключателе в АСУ подстанции.

2.2 Структура условного обозначения

Структура условного обозначения изделия представлена на рисунке 1.



Рисунок 1

2.3 Конструктивные исполнения КСДВ

2.3.1 Варианты исполнения

По конструктивному исполнению КСДВ выполняется в следующих вариантах:

- блочный вариант для установки на приборную панель – КСДВ-БП УХЛ4;
- блочный вариант для установки на монтажную панель – КСДВ-БМ УХЛ4;
- шкафной вариант для установки в электропомещении – КСДВ-Ш1 УХЛ4;
- шкафной вариант для установки на открытом воздухе – КСДВ-Ш1 УХЛ1.

КСДВ-БП УХЛ4 представляет собой блок, который может быть установлен на приборную панель, щит, лицевую стенку шкафа или на 19" стойку. Все подключения осуществляются к задней стенке блока КСДВ.

КСДВ-БМ УХЛ4 представляет собой блок, который может быть установлен на монтажную панель, например, внутри шкафа. Все подключения осуществляются к лицевой панели блока КСДВ.

Кабельные части соединителей поставляются комплектно с блоком КСДВ.

С передней стороны блока КСДВ установлены светодиодные индикаторы положения выключателя, тревожной и предупредительной сигнализации и сигнализация готовности КСДВ к работе.

КСДВ-Ш1 УХЛ4 представляет собой шкаф, который должен устанавливаться внутри помещения. В одном шкафу КСДВ может размещаться от одного до трёх блоков КСДВ, то есть КСДВ данного типа может обслуживать от одного до трёх высоковольтных выключателей.

КСДВ-Ш1 УХЛ1 представляет собой шкаф уличного исполнения и может быть расположен на улице около выключателя. В КСДВ устанавливается система обогрева, автоматически поддерживающая температуру в шкафу не ниже плюс 10°C. КСДВ данного типа может обслуживать только один выключатель.

Внешние кабели вводятся в шкаф КСДВ через кабельные вводы, расположенные в днище шкафа.

В шкафных вариантах КСДВ предусмотрено место на DIN-рейке и автоматический выключатель питания ~220 В, 50 Гц, 6 А для установки преобразователя интерфейса из оптической в медную линию Ethernet. Так же в шкафу есть 2 розетки ~220 В, 50 Гц, 10 А для подключения дополнительного оборудования.

2.3.2 Габаритные размеры КСДВ

Габаритные размеры КСДВ-БП УХЛ4 приведены на рисунке 2.

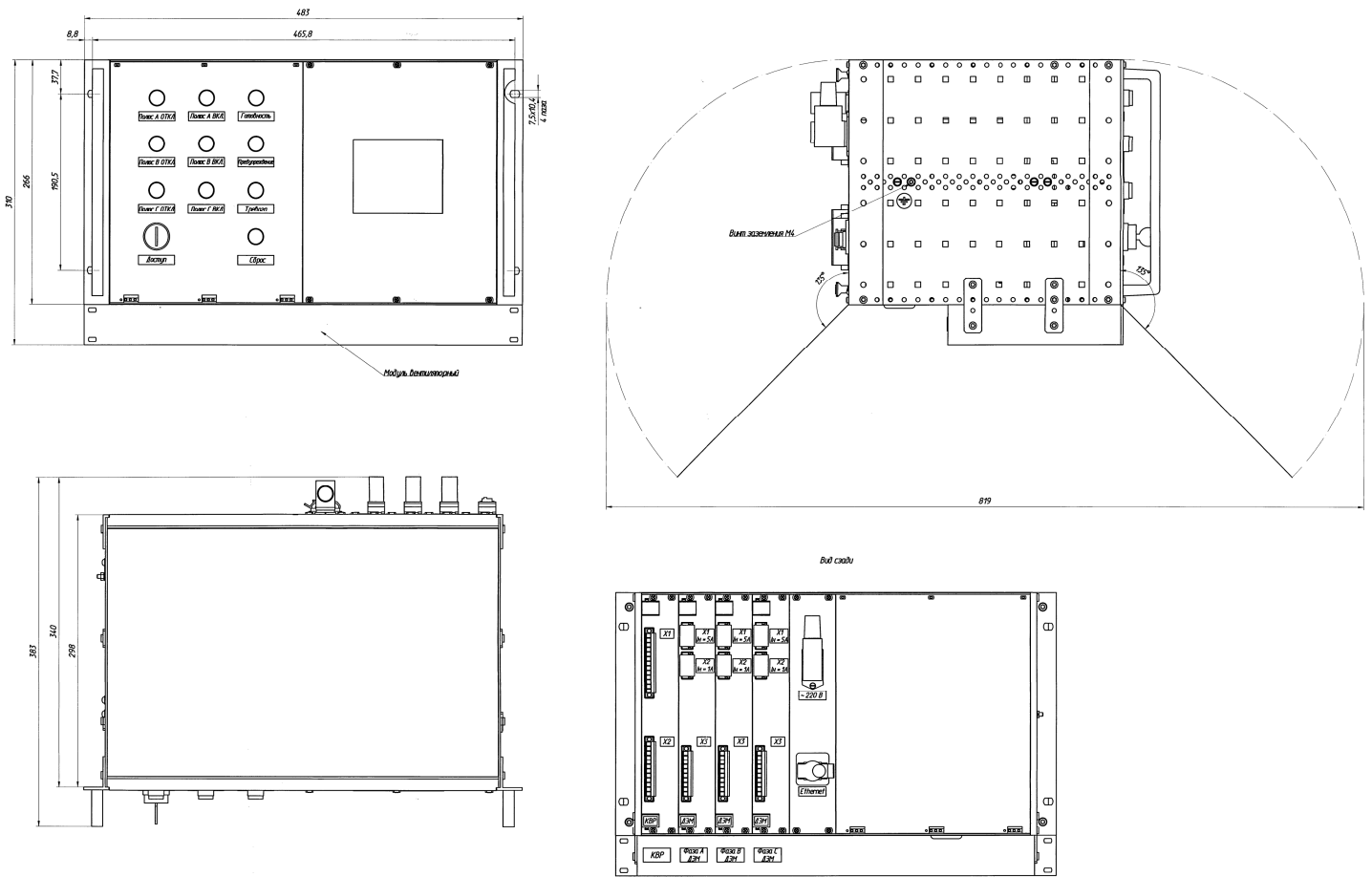


Рисунок 2

Габаритные размеры КСДВ-Ш1 УХЛ1 приведены на рисунке 4.

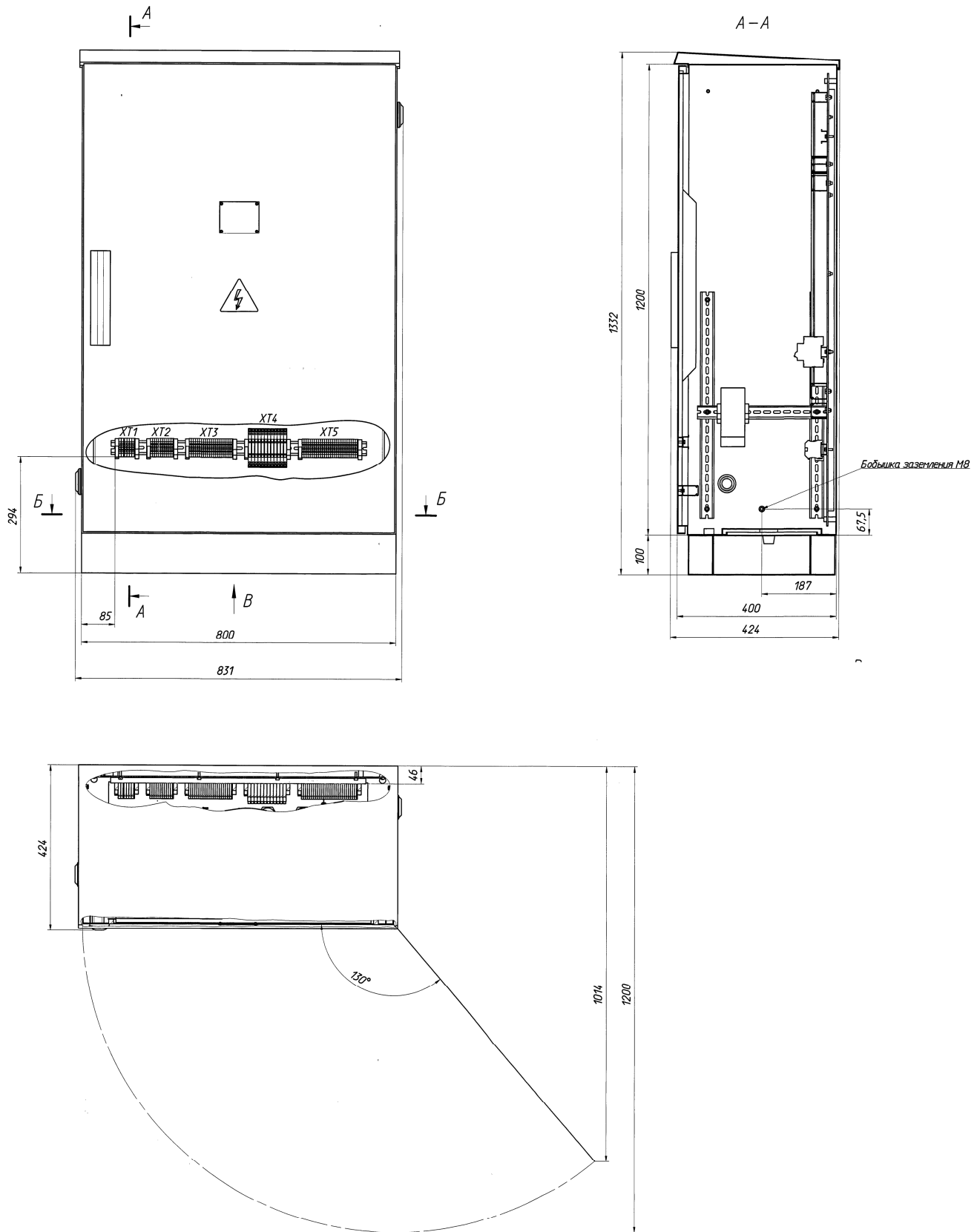


Рисунок 4

2.4 Технические характеристики

Основные технические данные КСДВ приведены ниже (таблица 1).

таблица 1

Наименование параметра	Значение	
Напряжение питания КСДВ	~220 В, 50 Гц, В	
Допустимое отклонение напряжения питания КСДВ	+10 % -30 %	
Потребляемая мощность КСДВ блочного исполнения, не более	150 Вт	
Потребляемая мощность КСДВ шкафного исполнения при наружной установке и температуре окружающего воздуха ниже +10 °С, не более	1000 Вт	
Мощность потребляемая одним токовым входом КСДВ при токе 5 А не более	1 Вт	
Мощность потребляемая одним входом по напряжению синхронизации не более	1 Вт	
Номинальное напряжение цепей управления электромагнитами выключателя	=220 В	
Номинальный вторичный ток трансформаторов тока линии	5 А	1 А
Максимально допустимый (в течении 1 с) входной ток КСДВ от трансформаторов тока линии при отключении выключателем номинальных токов отключения	100 А	20 А
Номинальное линейное напряжение трансформаторов напряжения подводящей линии	100 В	
Максимальный коммутируемый ток контактами выходных реле сигнализации, при напряжении: <ul style="list-style-type: none"> • - 220 В • - 110 В • - 30 В • ~ 220 В 	0,25 А; 0,6 А; 10 А; 10 А;	
Максимальная задержка, вносимая КСДВ в команды управления выключателем	52 мс	

КСДВ может быть подключен к трансформатору тока с номинальным вторичным током 5 А, или 1 А. Подключение необходимо осуществлять к соответствующему разъёму блока КСДВ или к соответствующим клеммам шкафа КСДВ. КСДВ следует подключать к защитным трансформаторам тока, которые способны передавать номинальные токи отключения выключателя.

2.5 Условия окружающей среды

КСДВ уличной установки имеет климатическое исполнение УХЛ1 по ГОСТ 15150-69, при этом:

- предельное рабочее значение температуры окружающего воздуха – от плюс 40 °С до минус 60 °С;
- верхнее значение относительной влажности окружающего воздуха 100% при плюс 25 °С;
- окружающая среда невзрывоопасная, не содержащая токопроводящих или химически активных газов в концентрациях, разрушающих изоляцию и металл, содержание нетокопроводящей пыли не более 0,7 мг/м³;
- высота установки КСДВ над уровнем моря – до 1000 м.

КСДВ для установки внутри помещения имеет климатическое исполнение УХЛ4 по ГОСТ 15150-69.

2.6 Состав КСДВ

2.6.1 Комплект поставки

В комплект поставки КСДВ входит:

- шкаф (блок) КСДВ;
- комплект эксплуатационной документации согласно ведомости эксплуатационной документации;

2.6.2 Программное обеспечение

2.6.2.1 Программное обеспечение контроллера КСДВ

КСДВ поставляется с установленным ПО контроллера. Предусмотрена возможность обновления ПО контроллера при выпуске новых версий.

2.6.2.2 Дополнительное программное обеспечение КСДВ

В состав дополнительного ПО входит:

- программа «Инженерный пульт»;
- утилита просмотра архивов и осциллограмм;
- утилита для настройки сетевых параметров КСДВ.

Дополнительное программное обеспечение КСДВ может быть загружено с сайта www.uetm.ru со страницы:

<http://www.uetm.ru/katalog-produktsii/item/kompleksnayasisistemadiagnostikivyluchateleyksdv/>

2.7 Устройство и работа КСДВ

2.7.1 Общее описание

КСДВ осуществляет синхронизированную с сетью коммутацию выключателя таким образом, чтобы исключить броски тока на коммутируемой выключателем нагрузке – шунтирующем реакторе или конденсаторной батарее. Для исключения бросков тока, включение конденсаторной батареи осуществляется в момент, близкий к нулю сетевого напряжения. Для исключения апериодической составляющей тока, включение шунтирующего реактора осуществляется в момент близкий к максимуму сетевого напряжения.

КСДВ рассчитывает коммутационный и механический ресурс полюсов выключателя на основании сигналов КВВЦ и сигналов с трансформаторов тока выключателя. Данные сигналы проходят через защитные и нормирующие цепи, установленные в КСДВ, и поступают в контроллер. Контроллер вычисляет время горения дуги при коммутации, коммутационный и механический ресурс для каждого полюса выключателя. При выходе контролируемых параметров выключателя за заданные границы, КСДВ выдаёт предупредительную и тревожную сигнализацию.

КСДВ ведёт архив событий выключателя. Считывание архива и настройка КСДВ осуществляется с помощью компьютера и специальных прикладных программ.

КСДВ может быть подключена к АСУ подстанции по протоколу МЭК 60870-5-104.

2.7.2 Контроллер

В КСДВ применяется контроллер фирмы Beckhoff. Контроллер работает под управлением операционной системы Windows CE 6.0 и программного обеспечения Beckhoff TwinCat PLC runtime. Всё программное обеспечение контроллера находится на 64 Мб карте флэш-памяти типа Compact Flash. Контроллер имеет один Ethernet порт 10/100 Мбит/с.

2.7.3 Платы ввода-вывода сигналов

Платы ввода-вывода сигналов используются для защиты от импульсных перенапряжений, согласования уровней сигналов и осуществления гальванической развязки между входными/выходными сигналами КСДВ и контроллером. Для передачи сигналов от трансформаторов тока высоковольтного выключателя используются датчики тока фирмы Honeywell. Для ввода синхронизирующих напряжений используются трансформаторы напряжения. Для ввода внешних дискретных сигналов используются опторазвязки. Для вывода внешних дискретных сигналов используются реле. Для защиты от импульсных перенапряжений применены варисторы. В цепях команд управления выключателем в качестве ключей установлены оптотиристоры с защитными цепями.

2.7.4 Интерфейс связи с АСУ

КСДВ исполнения УХЛ4 для установки внутри помещений может быть подключена в локальную сеть подстанции с помощью непосредственного подключения Ethernet кабеля к порту контроллера.

КСДВ шкафного исполнения наружной установки УХЛ1 должен подключаться к информационной сети подстанции только по оптической линии, непосредственное подключение к контроллеру по медной линии Ethernet недопустимо. Для этого в шкафных вариантах КСДВ предусмотрено место на DIN-рейке и автоматический выключатель питания ~220 В, 50 Гц, 6 А для установки преобразователя интерфейса из оптической в медную линию Ethernet. Преобразователь интерфейса в комплект поставки КСДВ не входит.

КСДВ шкафного исполнения УХЛ4 для установки внутри помещений может подключаться как по медной так и по оптической линии Ethernet.

2.7.5 Система поддержания температуры

КСДВ шкафного исполнения наружной установки УХЛ1 имеет систему поддержания температуры внутри шкафа. При снижении температуры окружающего воздуха ниже плюс 15°C в шкафу КСДВ, с помощью термостата, включается нагреватель. При температуре окружающего воздуха больше плюс 35°C в шкафу КСДВ, с помощью термостата, включаются вентиляторы обдува блока КСДВ.

2.7.6 Синхронизированное с сетью управление выключателем

2.7.6.1 Принцип работы системы синхронизации

КСДВ осуществляет синхронизированную с сетью коммутацию выключателя с помощью задержек команд управления полюсами выключателя на специально рассчитанное время. Величина задержки команды управления каждым полюсом рассчитывается таким образом, чтобы после срабатывания полюса коммутация контактов полюса произошла в заранее заданную фазу напряжения сети.

Для расчёта величины задержки, КСДВ необходимо знать текущую фазу напряжения сети и собственное время срабатывания полюса.

Для измерения напряжения сети в КСДВ заводятся сигналы с трансформаторов напряжения подводящей линии выключателя. КСДВ может работать с трансформаторами напряжения, установленными в одной (любой), двух или трёх фазах на подводящей линии ВВ. Выбор подключенного трансформатора напряжения осуществляется в ПО ИП КСДВ.

Для расчёта собственного времени срабатывания полюса выключателя КСДВ использует заранее введённое паспортное значение собственного времени срабатывания полюса выключателя и дополнительную коррекцию (адаптацию) этого времени. Адаптация осуществляется по нескольким параметрам:

- по статистическим данным. В этом случае учитывается измеренное собственное время срабатывания полюса выключателя в предыдущей одной или двух коммутациях;
- по напряжению питания катушек электромагнитов выключателя. В этом случае расчётное собственное время срабатывания корректируется в зависимости от величины напряжения подаваемого на катушки электромагнитов выключателя. Эта зависимость вводится в КСДВ в табличной форме;
- по времени безоперационного простоя выключателя. В этом случае расчётное собственное время срабатывания корректируется в зависимости от времени безоперационного простоя выключателя. Эта зависимость вводится в КСДВ в табличной форме.

2.7.6.2 Готовность к синхронной коммутации

КСДВ может осуществлять синхронизированную с сетью коммутацию выключателя, только если КСДВ находится в состоянии «Готовность». При наличии сигнала «Готовность» замыкаются контакты выходного реле «Готовность» и включается сигнальная лампа «Готовность» на лицевой панели блока КСДВ. Также сигнал «Готовность» передаётся по протоколу МЭК 60870-5-104 и отображается в инженерном пульте КСДВ. При отсутствии сигнала «Готовность» в КСДВ включается режим «байпас» и команды управления выключателем проходят на выключатель без задержки, то есть осуществляется несинхронная коммутация выключателя. При необходимости, режим «байпас» можно отключить. Для этого необходимо убрать перемычки с внутренних клеммников X5...X7 в ячейках ДЭМ блока КСДВ.

Сигнал «Готовность» устанавливается в КСДВ при выполнении нижеприведённых условий:

- источники питания КСДВ исправны;
- контроллер КСДВ исправен;
- выключатель находится в установившемся положении «включен» или «отключен»;
- присутствует входное синхронизирующее напряжение.

2.7.6.3 Включение конденсаторных батарей.

При включении конденсаторной батареи задачей синхронной коммутации выключателя является уменьшение броска зарядного тока конденсаторной батареи.

Заданная фаза механического замыкания контактов полюсов высоковольтного выключателя задаётся в параметрах «dPв1», «dPв2», «dPв3». Рекомендуемое значение параметров составляет $dPв1 = dPв2 = dPв3 = +18 \text{ эл}^\circ$.

Более точную подстройку параметров «dPв» можно осуществить используя осциллограммы тока включения полюсов выключателя. КСДВ записывает осциллограммы десяти последних коммутаций выключателя, которые могут быть просмотрены с помощью программы «ksdvvview». Изменяя параметры «dPв» следует добиться минимального значения бросков тока при включении выключателя.

2.7.6.4 Отключение конденсаторных батарей.

В процессе отключения конденсаторной батареи не происходит каких-либо бросков токов или напряжений. Поэтому задачей синхронной коммутации выключателя является уменьшение времени горения дуги при размыкании контактов выключателя.

Заданная фаза механического размыкания контактов полюсов высоковольтного выключателя задаётся в параметрах «dPo1», «dPo2», «dPo3». Рекомендуемое значение параметров составляет $dPo1 = dPo2 = dPo3 = +65 \text{ эл}^\circ$.

2.7.6.5 Включение шунтирующего реактора.

При включении шунтирующего реактора задачей синхронной коммутации выключателя является уменьшение апериодической составляющей тока.

Заданная фаза механического замыкания контактов полюсов высоковольтного выключателя задаётся в параметрах «dPв1», «dPв2», «dPв3». Рекомендуемое значение параметров составляет $dPв1 = dPв2 = dPв3 = -70$ эл°.

Более точную подстройку параметров «dPв» можно осуществить используя осциллограммы тока включения полюсов выключателя. КСДВ записывает осциллограммы десяти последних коммутаций выключателя, которые могут быть просмотрены с помощью программы «ksdvview». Изменяя параметры «dPв» следует добиться минимального значения апериодической составляющей тока при включении выключателя.

2.7.6.6 Отключение шунтирующего реактора.

Задачей синхронного отключения шунтирующего реактора является недопущение повторного зажигания дуги между разомкнутыми контактами после спада тока в ноль.

Заданная фаза механического размыкания контактов полюсов высоковольтного выключателя задаётся в параметрах «dPo1», «dPo2», «dPo3». Рекомендуемое значение параметров составляет $dPo1 = dPo2 = dPo3 = -18$ эл°.

Более точную подстройку параметров «dPo» можно осуществить используя осциллограммы тока отключения полюсов выключателя.

2.7.7 Учёт коммутационного ресурса выключателя

Система учёта коммутационного ресурса выключателя выполняет расчет израсходованного и прогнозирование остаточного коммутационного ресурса полюсов ВВ, а также определяет выход параметров ВВ за пределы допустимых значений.

Основные функции системы учета коммутационного ресурса:

- измерение длительности горения дуги на дугогасительных контактах выключателя;
- учет выработанного и прогнозирование остаточного коммутационного ресурса выключателя по каждому полюсу;
- установка предупредительного и тревожного сигналов при выходе параметров за заданные пределы.

2.7.7.1 Общие сведения по обработке данных при коммутации

В процессе работы контроллер КСДВ непрерывно измеряет токи полюсов ВВ с частотой 5000 измерений в секунду. Измеренные значения КСДВ помещает в кольцевой буфер. Размер кольцевого буфера составляет 2000 измерений, таким образом буфер содержит данные, полученные в течение последних 400 мс.

Все коммутационные операции контроллер КСДВ делит на два типа «Включение» (В) и «Отключение» (О)

Сложные операции контроллер КСДВ представляет в виде комбинации операций О и В. Например, цикл О-В-О при АПВ будет представлен в виде трех последовательных операций. Соответственно, в архиве событий появятся три новых записи, и в архиве осциллограмм – три новые осциллограммы.

2.7.7.2 Измерение времени горения дуги

Время горения дуги $t_{д.вкл.}$ при включении полюса (предварительный пробой) контроллер вычисляет по формуле:

$$t_{д.вкл.} = |t_{д.А} + \Delta t_{вкл.}|, \quad (1)$$

где $t_{д.вкл.}$ – время горения дуги при включении полюса, мс;

$t_{д.А}$ – время от момента начала протекания тока дуги полюса до момента замыкания контакта «А» КВВЦ, мс;

$\Delta t_{вкл.}$ – время от момента замыкания контакта «А» КВВЦ до момента замыкания дугогасительного контакта полюса, мс.

Время горения дуги $t_{д.откл.}$ при отключении полюса вычисляется по формуле:

$$t_{д.откл.} = |t_{д.д.} - \Delta t_{откл.}|, \quad (2)$$

где $t_{д.откл.}$ – время горения дуги при отключении полюса, мс;

$t_{д.д.}$ – время от момента размыкания контакта «А» КВВЦ до момента прекращения протекания тока дуги полюса, мс;

$\Delta t_{откл.}$ – время от момента размыкания контакта «А» КВВЦ до момента размыкания дугогасительного контакта полюса, мс.

Примечание – В формулах (1) и (2) значения $\Delta t_{вкл.}$ и $\Delta t_{откл.}$ могут быть, как положительными, так и отрицательными.

Диапазон измерения длительности горения дуги составляет от 0 мс до 60 мс.

Если время горения дуги превысит значения уставки предупредительной или тревожной сигнализации, то КСДВ установит соответствующий предупредительный или тревожный сигнал.

Примечание – время горения дуги, вызванное повторным пробоем полюса ВВ, не включается в значение $t_{д.откл.}$ Однако расход коммутационного ресурса во время горения дуги, вызванной повторным пробоем, вычисляется.

2.7.7.3 Расчет коммутационного ресурса полюса

Контроллер КСДВ производит расчет израсходованного коммутационного ресурса дугогасительных контактов полюса выключателя при каждой операции включения и каждой операции отключения. Для расчета расхода коммутационного ресурса контроллер КСДВ использует измеренные значения тока полюса в процессе коммутации. Расход коммутационного ресурса вычисляется в соответствии с формулой (3):

$$R = \int_0^t |I_d(t)|^n dt, \quad (3)$$

где R – израсходованный коммутационный ресурс (в условных единицах); $I_d(t)$ – ток полюса выключателя, кА; n – показатель степени.

Интеграл вычисляется по формуле прямоугольников

$$R = \sum_{k=1}^N |I_k|^n * \Delta t, \quad (4)$$

где I_k – измеренные значения тока полюса, $\Delta t = t_{k+1} - t_k$ – время между соседними измерениями, мс.

Далее алгоритм учета коммутационного ресурса работает следующим образом:

- если расчетный коммутационный ресурс в текущей коммутации составляет менее 0,002% номинального ресурса полюса выключателя (что примерно соответствует коммутации токов меньше 35% номинального тока выключателя), то расход коммутационного ресурса при данной коммутации не учитывается;
- если расчетный коммутационный ресурс в текущей коммутации составляет от 0,002% до 0,02% номинального ресурса полюса выключателя (что примерно соответствует коммутации токов от 35% до 100% номинального тока выключателя), то к суммарному

значению полного израсходованного коммутационного ресурса полюса выключателя прибавляется фиксированная величина равная 0,02% от номинального ресурса полюса;

- если расчетный коммутационный ресурс в текущей коммутации превышает значение 0,02% от номинального ресурса полюса выключателя, то данное рассчитанное значение прибавляется к суммарному значению полного израсходованного коммутационного ресурса полюса выключателя.

При достижении заданных пороговых значений полного израсходованного коммутационного ресурса какого-либо полюса выключателя КСДВ выдаёт соответственно предупредительную или тревожную сигнализацию.

2.7.8 Учёт механического ресурса выключателя

Контроллер КСДВ производит учёт механического ресурса каждого полюса выключателя с помощью подсчёта количества циклов ВО полюса выключателя. При достижении заданных пороговых значений количества циклов ВО, КСДВ устанавливает предупредительную или тревожную сигнализацию.

2.7.9 Система релейной сигнализации

2.7.9.1 Система релейной сигнализация состоит из трёх реле:

- реле готовности;
- реле предупредительной сигнализации;
- реле тревожной сигнализации.

Допустимые напряжения и токовые нагрузки контактов реле приведены в таблице 2.

Таблица 2

Допустимое напряжение на контактах реле	Допустимый ток через контакты реле
- 220 В	0,25 А
- 110 В	0,6 А
- 30 В	10 А
~ 220 В, 50 Гц	10 А

2.7.9.2 Реле готовности

При отсутствии питания КСДВ контакты реле готовности разомкнуты. После подачи питания, примерно через две минуты происходит загрузка контроллера КСДВ и самодиагностика системы. Если самодиагностика прошла успешно, то срабатывает реле готовности и его контакты замыкаются. Более подробное описание работы реле готовности приводится в пункте 2.7.6.2.

2.7.9.3 Реле предупредительной и тревожной сигнализации

Каждое реле имеет два перекидных контакта, которые соединены последовательно для получения большей коммутационной способности при постоянном токе. В КСДВ выведены как замыкающие, так и размыкающие контакты реле.

В КСДВ может быть реализована разная логика замыкания/размыкания контактов реле в зависимости от наличия/отсутствия сигнализации (Таблица 3).

Таблица 3

Параметр Р13	Состояние	Лампы сигнализации	Реле сигнализации		
			Состояние реле	НО контакт	НЗ контакт
0	КСДВ отключена	Не светятся	Не втянуто	Разомкнут	Замкнут
	КСДВ включена, нет сигнализации	Не светятся	Втянуто	Замкнут	Разомкнут
	КСДВ включена, есть сигнализация	Светятся	Не втянуто	Разомкнут	Замкнут
1	КСДВ отключена	Не светятся	Не втянуто	Разомкнут	Замкнут
	КСДВ включена, нет сигнализации	Не светятся	Не втянуто	Разомкнут	Замкнут
	КСДВ включена, есть сигнализация	Светятся	Втянуто	Замкнут	Разомкнут

Сброс реле сработавшей предупредительной или тревожной сигнализации может быть осуществлён кнопкой с лицевой панели блока КСДВ, или из программы инженерного пульта, или из АСУ. Ограничение на возможность сброса релейной сигнализации осуществляется с помощью ключа на лицевой панели блока КСДВ или пароля в ИП. В случае, если установка сигнала тревожной сигнализации вызвана неисправностью аппаратуры КСДВ, сброс сигнала тревожной сигнализации происходит только после перезагрузки КСДВ и пропадании причины неисправности.

2.7.10 Система индикации

2.7.10.1 Сигнальные лампы

На лицевой панели блока КСДВ находятся сигнальные лампы, показывающие положение полюсов выключателя, сигнальные лампы предупредительной и тревожной сигнализации и лампа готовности.

Сигнальные лампы, показывающие положение полюсов выключателя, не связаны с работой контроллера, и показывают положение полюсов выключателя сразу, как будет подано питание на КСДВ. Отключенному положению полюса соответствует лампа зелёного цвета, включенному – белого цвета.

Сигнальная лампа предупредительной сигнализации имеет жёлтый цвет и загорается при достижении контролируемой величиной предупредительного порога срабатывания сигнализации.

Сигнальная лампа тревожной сигнализации имеет красный цвет и загорается при достижении контролируемой величиной тревожного порога срабатывания сигнализации.

Сигнальная лампа готовности имеет зелёный цвет и загорается при готовности КСДВ к работе.

2.7.11 Архивы данных

Контроллер КСДВ ведёт два архива: архив событий и архив осциллограмм. Просмотр архивных данных осуществляется с помощью утилиты просмотра архивов и осциллограмм.

2.7.11.1 Архив событий

В архив событий записываются данные о последних 300 событиях: операциях В и О, неисправностях аппаратуры КСДВ. При заполнении архива новые данные записываются поверх самых старых.

Утилита просмотра архивов и осциллограмм позволяет копировать архив событий из КСДВ на компьютер.

2.7.11.2 Архив осциллограмм

В архиве осциллограмм записываются осциллограммы токов, напряжений, входных и выходных команд на коммутацию выключателя и положения контактов А и В каждого полюса. Размер архива – 10 осциллограмм. При заполнении архива новые данные записываются поверх старых.

2.8 Доступ к данным КСДВ по протоколу МЭК 60870-5-104

В этом разделе приведены основные особенности реализации КП МЭК 60870-5-104 для КСДВ.

Все параметры протокола, не приведенные в данном документе, установлены по умолчанию согласно ГОСТ Р МЭК 60870-5-104.

2.8.1 Установление соединения и обмен сообщениями

Установление соединения производит ПУ, обмен инициирует только ПУ.

2.8.2 Используемые стандартные ASDU

Используемые стандартные ASDU по МЭК 60870-5-104 приведены в таблице 4

Таблица 4

Идентификатор типа		Описание	Причина передачи
Информация о процессе в направлении контроля			
<1>	M_SP_NA_1	Одноэлементная информация без метки времени	5
<13>	M_ME_NC_1	Значение измеряемой величины, короткий формат с плавающей запятой без метки времени	5
<30>	M_SP_TB_1	Одноэлементная информация с меткой времени CP56Время2a	5
<36>	M_ME_TF_1	Значение измеряемой величины, короткий формат с плавающей запятой с меткой времени CP56Время2a	5
Информация о процессе в направлении управления			
<58>	C_SC_TA_1	Одноэлементная команда с меткой времени CP56Время2a	6 – 10, 44
Информация о системе в направлении управления			
<100>	C_IC_NA_1	Команда опроса	6 – 10, 44
<102>	C_RD_NA_1	Команда считывания	5, 44
<103>	C_CS_NA_1	Команда синхронизации времени	6, 7, 44

2.8.3 Опрос станции

- Общий.
- Группа 1: Флаги сигнализации КСДВ.
- Группа 2: Флаги предупреждений и тревог.
- Группа 3: Переменные состояния КСДВ.
- Группа 4: Уставки предупреждений и тревог.

Примечание – При опросе КП передает все данные без метки времени, соответственно при передаче используя типы <1> и <13>.

2.8.4 Передача команд

КСДВ использует прямую передачу команд.

2.8.5 Переменные состояния выключателя

Соответствия переменных состояния выключателя и адресов объектов информации КП МЭК 60870-5-104 (КСДВ) приведены в таблице 5.

Переменные состояния выключателя относятся к группе №3 в структуре данных КП МЭК 60870-5-104 (КСДВ).

Таблица 5

Описание		Адрес объекта информации	Тип ASDU
Положение полюса: 1 – «Вкл» 0 – «Откл»	полюс 1	154	30, 1
	полюс 2	155	30, 1
	полюс 3	156	30, 1
Максимальное мгновенное значение тока за время последней коммутации, кА*100	полюс 1	157	36, 13
	полюс 2	158	36, 13
	полюс 3	159	36, 13
Полный израсходованный коммутационный ресурс (степень износа дугогасительных контактов полюса), % *100 от номинального значения	полюс 1	160	36, 13
	полюс 2	161	36, 13
	полюс 3	162	36, 13
Коммутационный ресурс, израсходованный при последней операции, %*1000 от номинального значения	полюс 1	163	36, 13
	полюс 2	164	36, 13
	полюс 3	165	36, 13
Оставшееся количество отключений полюсом выключателя номинального тока отключения	полюс 1	166	36, 13
	полюс 2	167	36, 13
	полюс 3	168	36, 13
Израсходованный механический ресурс : число выполненных циклов « Вкл – Откл »	полюс 1	169	36, 13
	полюс 2	170	36, 13
	полюс 3	171	36, 13
Остаточный механический ресурс : число циклов « Вкл – Откл »	полюс 1	172	36, 13
	полюс 2	173	36, 13
	полюс 3	174	36, 13
Время горения дуги для последней операции «Вкл», мкс	полюс 1	175	36, 13
	полюс 2	176	36, 13
	полюс 3	177	36, 13
Время горения дуги для последней операции «Откл», мкс	полюс 1	178	36, 13
	полюс 2	179	36, 13
	полюс 3	180	36, 13
Собственное время включения полюса для последней операции «Вкл», мс	полюс 1	181	36, 13
	полюс 2	182	36, 13
	полюс 3	183	36, 13
Собственное время отключения полюса для последней операции «Откл», мс	полюс 1	184	36, 13
	полюс 2	185	36, 13
	полюс 3	186	36, 13
Погрешность синхронизации	полюс 1	187	36, 13
	полюс 2	188	36, 13
	полюс 3	189	36, 13

2.8.6 Уставки предупреждений и тревог

КСДВ предоставляет доступ по протоколу МЭК 60870-5-104 к значениям уставок предупреждений и тревог. Доступ организован только по чтению.

Ниже приведены таблицы соответствия значений уставок и адресов объектов информации КП МЭК 60870-5-104 (КСДВ).

Уставки предупреждений и тревог относятся к группе №4 в структуре данных КП МЭК 60870-5-104 (КСДВ). Адреса предупредительных уставок приведены в таблице 6. Адреса уставок тревог приведены в таблице 7.

Таблица 6

Описание предупредительных уставок	Адрес объекта информации	Тип ASDU
Остаточное количество отключений полюсом номинального тока отключения	190	36, 13
Остаточный механический ресурс, в циклах В-О	191	36, 13
Время горения дуги при операции «Вкл», мс	192	36, 13
Время горения дуги при операции «Откл», мс	193	36, 13
Минимальное собственное время включения полюсов, мс	194	36, 13
Максимальное собственное время включения полюсов, мс	195	36, 13
Минимальное собственное время отключения полюсов, мс	196	36, 13
Максимальное собственное время отключения полюсов, мс	197	36, 13
Погрешность синхронизации, мс	198	36, 13

Таблица 7

Описание тревожных уставок	Адрес объекта информации	Тип ASDU
Остаточное количество отключений полюсом номинального тока отключения	199	36, 13
Остаточный механический ресурс, в циклах В-О	200	36, 13
Время горения дуги при операции «Вкл», мс	201	36, 13
Время горения дуги при операции «Откл», мс	202	36, 13
Погрешность синхронизации, мс	203	36, 13
Минимальное собственное время включения полюсов, мс	204	36, 13
Максимальное собственное время включения полюсов, мс	205	36, 13
Минимальное собственное время отключения полюсов, мс	206	36, 13
Максимальное собственное время отключения полюсов, мс	207	36, 13

2.8.7 Флаги предупреждений и тревог

КСДВ предоставляет доступ к флагам предупреждений и тревог по протоколу МЭК 60870-5-104. Флаги представлены в виде булевых переменных. Доступ предоставлен только по чтению. Флаги предупреждений и тревог относятся к группе №2 в структуре данных КП МЭК 60870-5-104 (КСДВ).

Таблицы соответствия флагов предупреждений и адресов информационных объектов КП МЭК 60870-5-104 (КСДВ) приведены в таблице 8.

Таблицы соответствия флагов тревог и адресов информационных объектов КП МЭК 60870-5-104 (КСДВ) приведены в таблице 9.

Таблица 8

Описание флагов предупреждений		Адрес объекта информации	Тип ASDU
Остаточный коммутационный ресурс полюса меньше уставки предупреждения	полюс 1	103	30, 1
	полюс 2	104	30, 1
	полюс 3	105	30, 1
Остаточный механический ресурс полюса меньше уставки предупреждения	полюс 1	106	30, 1
	полюс 2	107	30, 1
	полюс 3	108	30, 1
Время горения дуги превысило значение предупредительной уставки, операция «Вкл»	полюс 1	109	30, 1
	полюс 2	110	30, 1
	полюс 3	111	30, 1
Время горения дуги превысило значение предупредительной уставки, операция «Откл»	полюс 1	112	30, 1
	полюс 2	113	30, 1
	полюс 3	114	30, 1
Собственное время включения превысило значение предупредительной уставки, операция «Вкл»	полюс 1	115	30, 1
	полюс 2	116	30, 1
	полюс 3	117	30, 1
Собственное время отключения превысило значение предупредительной уставки, операция «Откл»	полюс 1	118	30, 1
	полюс 2	119	30, 1
	полюс 3	120	30, 1
Погрешность синхронизации	полюс 1	121	30, 1
	полюс 2	122	30, 1
	полюс 3	123	30, 1

Таблица 9

Описание флагов тревог		Адрес объекта информации	Тип ASDU
Остаточный коммутационный ресурс полюса меньше уставки тревоги	полюс 1	126	30, 1
	полюс 2	127	30, 1
	полюс 3	128	30, 1
Остаточный механический ресурс полюса меньше уставки тревоги	полюс 1	129	30, 1
	полюс 2	130	30, 1
	полюс 3	131	30, 1
Время горения дуги превысило значение уставки тревоги, операция «Вкл»	полюс 1	132	30, 1
	полюс 2	133	30, 1
	полюс 3	134	30, 1
Время горения дуги превысило значение уставки тревоги, операция «Откл»	полюс 1	135	30, 1
	полюс 2	136	30, 1
	полюс 3	137	30, 1
Собственное время включения превысило значение уставки тревоги, операция «Вкл»	полюс 1	138	30, 1
	полюс 2	139	30, 1
	полюс 3	140	30, 1
Собственное время отключения превысило значение уставки тревоги, операция «Откл»	полюс 1	141	30, 1
	полюс 2	142	30, 1
	полюс 3	143	30, 1
Погрешность синхронизации	полюс 1	148	30, 1
	полюс 2	149	30, 1
	полюс 3	150	30, 1

2.8.8 Флаги сигнализации и готовности

Флаги релейной сигнализации относятся к группе №1 КП МЭК 60870-5-104 (КСДВ) и приведены в таблице 10.

Таблица 10

Имя сигнала	Адрес объекта информации	Тип ASDU
Готовность	99	30, 1
Предупредительная сигнализация	100	30, 1
Тревожная сигнализация	101	30, 1

2.8.9 Команды по протоколу МЭК-60870-5-104

Команды от ПУ по протоколу МЭК-60870-5-104 приведены в таблице 11.

Таблица 11

Команда	Описание	Адрес объекта информации	Тип ASDU
Сброс релейной сигнализации	При передаче от ПУ к КП данной команды со значением «1», КСДВ производит сброс только релейной сигнализации	1000	58
Сброс флагов Предупреждений и тревог	При передаче от ПУ к КП данной команды с со значением «1», КСДВ производит сброс только флагов предупреждений и тревог	1001	58

3 ПОДГОТОВКА КСДВ К РАБОТЕ

3.1 Установка и подключение КСДВ на подстанции

Для подключения КСДВ необходимо, чтобы на подстанции были выполнены все монтажные работы по проекту подключения КСДВ. Разработкой проекта подключения КСДВ должны заниматься соответствующие проектные организации. В проекте подключения КСДВ должно быть предусмотрено подключение КСДВ к цепям, приведённым в таблице 12.

Таблица 12

Описание цепи	Примечание
Заземление КСДВ	Заземление подключается к бобышке заземления болтом М8 в шкафном варианте КСДВ или к клемме заземления в блочном варианте.
Заземление экранов кабелей	Экраны кабелей должны заземляться в одном месте – со стороны высоковольтного выключателя.
Питание КСДВ	КСДВ должен быть запитан от напряжения ~220 В 50 Гц. Потребляемая мощность КСДВ в уличном шкафном исполнении составляет не более 1000 Вт, в блочном исполнении - не более 150 Вт. КСДВ в шкафном исполнении имеет вводной автоматический выключатель на 16 А, характеристика «С». КСДВ в блочном исполнении должен подключаться через внешний автоматический выключатель на 6 А, характеристика «С».
Ток выключателя	КСДВ должен быть подключен к защитным трансформаторам тока выключателя (или линии) рассчитанными на работу с токами кратностью до 20 In. Для подключения трансформаторов тока в КСДВ шкафного исполнения имеются специальные клеммы со встроенными замыкателями. Мощность потребления одним токовым входом КСДВ составляет 1 Вт при номинальном токе 5 А. и 0,04 Вт при номинальном токе 1 А.
Контакты КВВЦ	Подключение контактов КВВЦ привода выключателя должно осуществляться с помощью кабеля с экранированной витой парой.
Релейная сигнализация КСДВ	Контакты реле сигнализации КСДВ рассчитаны на токи и напряжения внешних цепей, приведённые в п.2.7.9.1, стр.17
Информационная сеть подстанции	КСДВ в уличном шкафном исполнении должен подключаться к информационной сети подстанции с помощью оптической линии связи. Для этого в шкафных вариантах КСДВ предусмотрено место на DIN-рейке и автоматический выключатель питания ~220 В, 50 Гц, 6А для установки преобразователя интерфейса из оптической в медную линию Ethernet. Преобразователь интерфейса в комплект поставки КСДВ не входит. КСДВ для установки внутри помещения подстанции, может быть подключен к сети подстанции с помощью медного Ethernet кабеля.

При разработке проекта подключения КСДВ необходимо пользоваться схемами подключения, которые высылаются по запросу проектной организации. Полные электрические принципиальные схемы входят в комплект поставляемой с КСДВ документации.

В шкафном исполнении КСДВ ввод кабелей осуществляется через кабельные вводы рассчитанные на различные диаметры кабеля.

3.2 Дополнительное программное обеспечение КСДВ

3.2.1 Подключение компьютера к КСДВ

Для непосредственного подключения компьютера к КСДВ необходимо использовать кросс-кабель подключаемый к Ethernet-розетке блока КСДВ.

По умолчанию КСДВ имеет ip адрес 192.168.200.1.

Необходимо установить ip адрес на подключаемом к КСДВ компьютере, который должен отличаться от ip адреса КСДВ, но быть из той же подсети (должны совпадать первые 9 цифр ip адреса). Установка ip адреса на компьютере с Windows 7 показана на рисунке 5. Установка ip адреса на компьютере с Windows XP показана на рисунке 6.

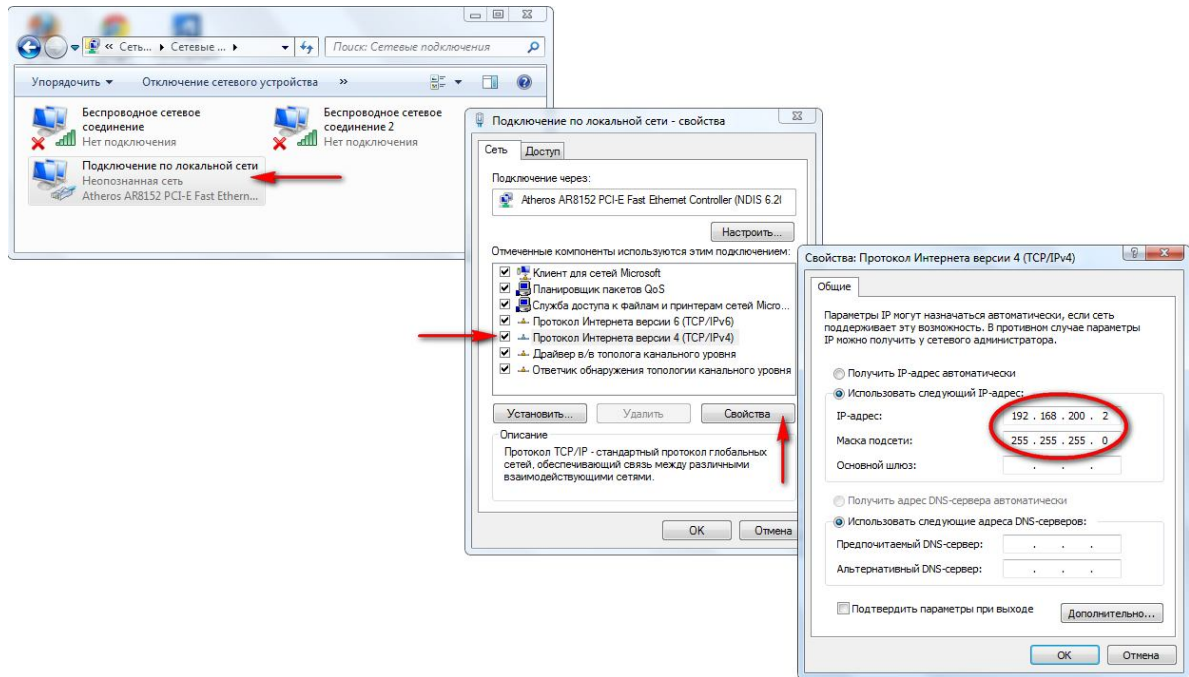


Рисунок 5

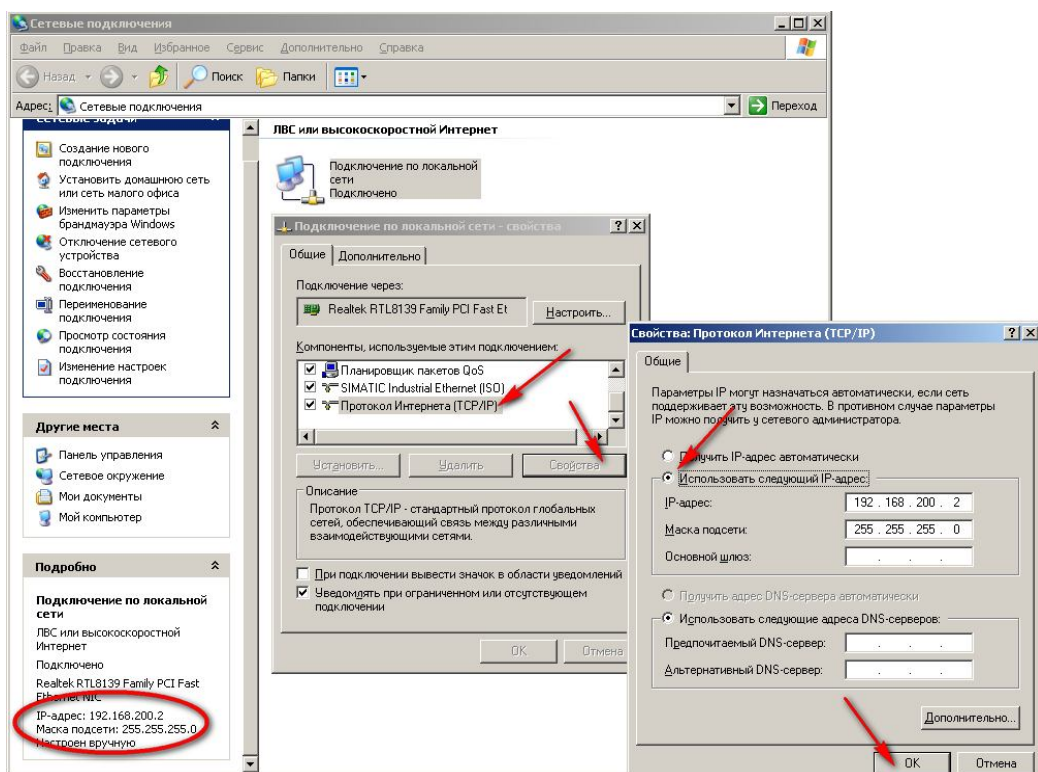


Рисунок 6

3.2.2 Программа инженерного пульта КСДВ

3.2.2.1 Назначение программы инженерного пульта

Программа инженерного пульта (ИП) предназначена для ввода параметров выключателя, настройки КСДВ и отображения текущего состояния выключателя.

Программа ИП может быть установлена на переносном компьютере (ноутбуке), который будет подключен к КСДВ для первоначального ввода параметров и настройке КСДВ при вводе в эксплуатацию.

Программа ИП также может быть установлена на стационарном компьютере оператора подстанции, для отображения текущего состояния выключателя и КСДВ.

3.2.2.2 Установка программы инженерного пульта на компьютер

Программа ИП может быть установлена на компьютер с операционной системой Windows XP или Windows 7. Работа с более поздними версиями Windows не проверялась.

Программа инженерного пульта КСДВ может быть загружена с сайта www.uetm.ru, со страницы:

<http://www.uetm.ru/katalog-produktsii/item/kompleksnayasistemadiagnostikivykluchateleyksdv/>

После загрузки файла «ер 3-0-3.zip» необходимо разархивировать его в папку «ер 3-0-3».

Для запуска ИП необходимо запустить файл «ksdv_tcp.exe».

ВАЖНО!

Для работы ИП необходимо, чтобы в Windows была разрешена работа программы «ksdv_tcp.exe» с протоколами modbus TCP и FTP, и открыты порты 20, 21. Для этого необходимо соответствующим образом настроить или временно отключить Брандмауэр и антивирусное программное обеспечение в Windows.

3.2.2.3 Руководство пользователя программы инженерного пульта

Печатное руководство пользователя программы инженерного пульта поставляется с документацией КСДВ. В электронном виде руководство пользователя находится в папке «ер 3-0-3» в файле «Руководство пользователя ИП. ОБП.681.003 РП.pdf».

3.2.3 Утилита просмотра архива и осциллограмм KSDV VIEW

3.2.3.1 Назначение KSDV VIEW

KSDV VIEW предназначена для загрузки и просмотра архива и осциллограмм КСДВ на компьютере.

3.2.3.2 Установка KSDV VIEW на компьютер

KSDV VIEW может быть установлена на компьютер с операционной системой Windows XP или Windows 7. Работа с более поздними версиями Windows не проверялась.

KSDV VIEW может быть загружена с сайта www.uetm.ru, со страницы:

<http://www.uetm.ru/katalog-produktsii/item/kompleksnayasistemadiagnostikivykluchateleyksdv/>

После загрузки файла «ksdv view 2-0-6.zip» необходимо разархивировать его в папку «ksdv view 2-0-6.zip».

Для запуска KSDV VIEW необходимо запустить файл «ksdv_view.exe».

ВАЖНО!

Для работы KSDV VIEW необходимо, чтобы в Windows была разрешена работа программы «ksdv_view.exe» с протоколами modbus TCP и FTP, и открыты порты 20, 21. Для этого необходимо соответствующим образом настроить или временно отключить Брандмауэр и антивирусное программное обеспечение в Windows.

3.2.3.3 Руководство пользователя KSDV VIEW

Печатное руководство пользователя KSDV VIEW поставляется с документацией КСДВ. В электронном виде руководство пользователя находится в папке «ksdv view 2-0-6» в файле «Руководство пользователя KSDV VIEW. ОБП.681.004 РП.pdf».

3.2.4 Утилита настройки сетевых параметров КСДВ

3.2.4.1 Назначение

Утилита настройки сетевых параметров КСДВ предназначена для изменения ip адреса КСДВ. Это необходимо, если на подстанции используется несколько КСДВ, подключенных к одной сети.

3.2.4.2 Установка на компьютер

Утилита настройки сетевых параметров может быть установлена на компьютер с операционной системой Windows XP или Windows 7. Работа с более поздними версиями Windows не проверялась.

Утилита может быть загружена с сайта www.uetm.ru, со страницы:

<http://www.uetm.ru/katalog-produktsii/item/kompleksnayasistemadiagnostikivykluchateleyksdv/>

После загрузки файла «change ip.zip» необходимо разархивировать его в папку «change ip».

ВАЖНО!

Для работы утилиты необходимо, чтобы в Windows была разрешена работа программы «tcpip_conf.exe» с протоколами modbus TCP и FTP, и открыты порты 20, 21. Для этого необходимо соответствующим образом настроить или временно отключить Брандмауэр и антивирусное программное обеспечение в Windows.

3.2.4.3 Работа с утилитой настройки сетевых параметров КСДВ

Для запуска утилиты необходимо запустить файл «tcpip_conf.exe». В появившемся окне (Рисунок 7) ввести текущий ip адрес КСДВ (по умолчанию 192.168.200.1) и новый ip адрес КСДВ, маску подсети и, при необходимости, адрес шлюза. Нажать «ОК» и дождаться окончания перезагрузки КСДВ (2-3 минуты).

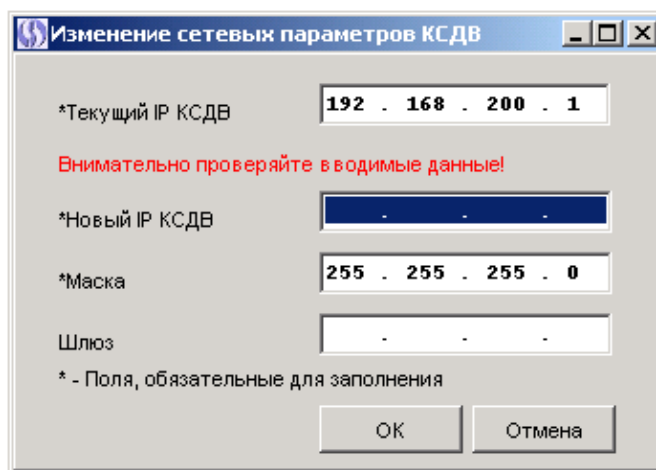


Рисунок 7

3.3 Ввод параметров в КСДВ

3.3.1 Подключение ИП к КСДВ

Перед началом эксплуатации КСДВ необходимо ввести в контроллер КСДВ параметры конкретного выключателя, совместно с которым будет эксплуатироваться КСДВ.

Если на подстанции имеется несколько КСДВ, то перед вводом в КСДВ параметров выключателя нужно проверить, к какому именно выключателю подключен данный КСДВ, и вводить в КСДВ параметры соответствующие именно этому выключателю.

Для ввода параметров КСДВ необходимо запустить программу «ksdv_tcp.exe». Выбрать пункт меню «сервис», «настройки сети». Ввести имя КСДВ, например «выключатель №1» и ввести ip адрес КСДВ, например 192.168.200.1 (Рисунок 8). Ввести пароль доступа, по умолчанию «123» или «1234».

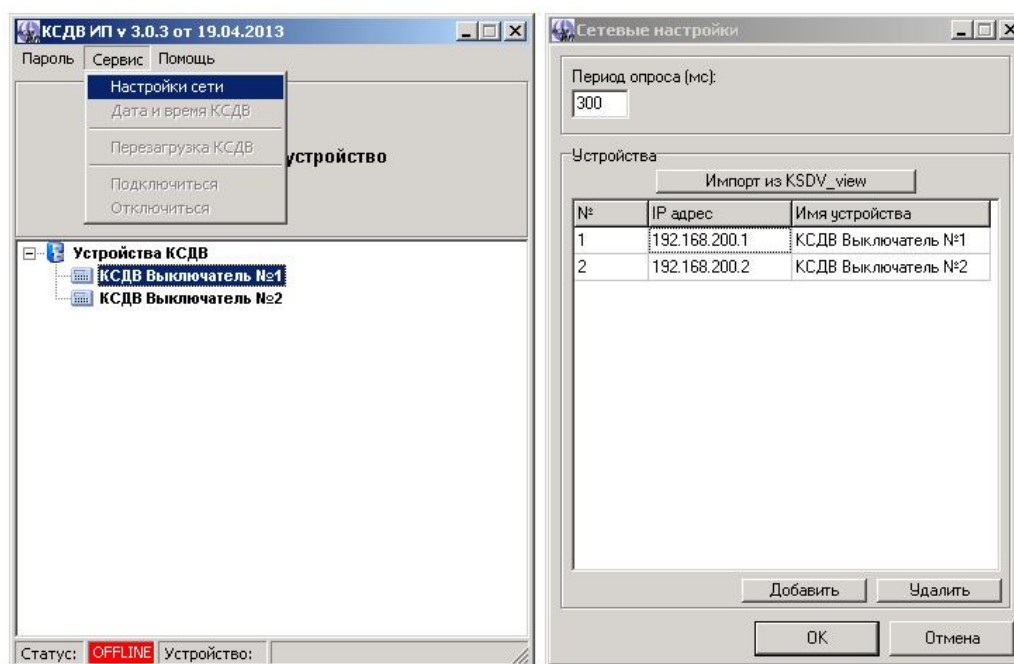


Рисунок 8

В начальном окне инженерного пульта из списка отображаемых устройств двойным щелчком мыши выбрать по имени необходимый КСДВ к которому хотим подключиться. При удачном подключении должна появиться информация о текущей версии программного обеспечения контроллера КСДВ (Рисунок 9).

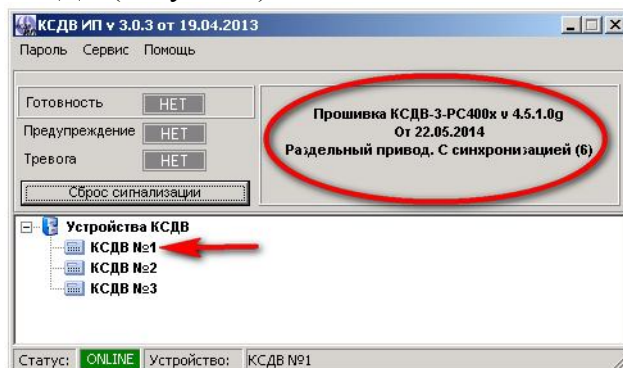


Рисунок 9

При удачном соединении также откроется окно текущего состояния выбранного КСДВ, в котором будет отображаться текущее время КСДВ. (Рисунок 10).

Описание	Полос 1	Полос 2	Полос 3	Единицы
Положение полюса (1-ВКЛ, 0-ОТКЛ)	0	0	0	-
Полный и израсходованный коммутационный ресурс	0.00	0.00	0.00	% от ном
Коммутационный ресурс, и израсходованный при последней операции	0.000	0.000	0.000	% от ном
Оставшееся количество отключений полюсом номинального тока отключения	0	0	0	-
И израсходованный механический ресурс	0	0	0	циклы ВО
И израсходованный механический ресурс	0	0	0	% от ном
Остаточный механический ресурс	0	0	0	циклы ВО
Время горения дуги для последней операции включения	0.000	0.000	0.000	мс
Время горения дуги для последней операции отключения	0.000	0.000	0.000	мс
Максимальное мгновенное значение тока в момент коммутации	0.00	0.00	0.00	кА
Собственное время включения	0.00	0.00	0.00	мс
Собственное время отключения	0.00	0.00	0.00	мс
Погрешность синхронизации	0.000	0.000	0.000	мс

Рисунок 10

3.3.2 Параметры выключателя

Параметры выключателя вводятся в КСДВ на вкладке «параметры» (Рисунок 11).

Имя	Новое	Текущее	Допустимые значения	Единицы
Rм.ном.		10000	1..10000	циклы ВО
Rк.ном.		318500	1..500000	-
Rк.о.		14865	0..40000	-
n		1.9	-	-
Iвн		600	1..2500	А
Dтв1		20	-60..60	мс
Dтв2		20	-60..60	мс
Dтв3		20	-60..60	мс
Dтo1		-40	-60..60	мс
Dтo2		-40	-60..60	мс
Dтo3		-40	-60..60	мс
Tв.с.1		55	0..120	мс
Tв.с.2		55	0..120	мс
Tв.с.3		55	0..120	мс
Tо.с.1		32	0..120	мс
Tо.с.2		32	0..120	мс
Tо.с.3		32	0..120	мс
dPв.1		30	-180..180	градусы
dPв.2		30	-180..180	градусы
dPв.3		30	-180..180	градусы
dPo.1		30	-180..180	градусы
dPo.2		30	-180..180	градусы
dPo.3		30	-180..180	градусы
Tг2		1	0..3600	с
a		600	1..3600	с

Рисунок 11

Параметры отличаются в зависимости от типа выключателя и их необходимо взять из таблицы ниже (Таблица 13).

Таблица 13

Программируемый параметр			Тип ВВ											
Краткое обознач.	Описание	ед-ца изм.	ВГГ-330-40	ВГГ-750-40	ВГГ-35-50	ВГГ-110-40	ВГГ-220-40	ВГГ-330-40	ВГГ-500-40	ВГГ-750-40	ВГГ-1А1-220-40	ВЭБ-110-40	ВЭБ-220-50	ВГГ-35-50
Рм.ном.	Номинальный ресурс по механической стойкости	циклы В-О	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000
Рк.ном.	Номинальный коммутационный ресурс полюса	кА ^н ·мс	460000	460000	430000	310000	470000	210000	210000	210000	490000	310000	500000	430000
Рк.о.	Коммутационный ресурс, затрачиваемый полюсом на одну операцию отключения номинального тока отключения	кА ^н ·мс	22080	21815	33820	14865	22890	14000	14000	14000	27525	14865	24490	33820
n	Показатель степени в формуле расчёта коммутационного ресурса	-	1,9	1,9	2,0	1,8	1,9	1,8	1,8	1,8	2,0	1,8	1,9	2,0
Ro.ост.пр.	Остаточное количество отключений номинального тока отключения Io.ном, предупредительное значение	шт.	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Ro.ост.гр.	Остаточное количество отключений номинального тока отключения Io.ном, тревожное значение	шт.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Нм.ост.пр.	Остаточный ресурс по механической стойкости, предупредительное значение	циклы В-О	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Нм.ост.гр.	Остаточный ресурс по механической стойкости, тревожное значение	циклы В-О	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

В параметр «Iвн» необходимо ввести номинальный ток первичной обмотки трансформатора тока, к которому подключен КСДВ.

В параметры Dтв1, Dтв2, Dтв3, Dто1, Dто2, Dто3, Tв.с.1, Tв.с.2, Tв.с.3, Tо.с.1, Tо.с.2, Tо.с.3 необходимо ввести данные из протокола наладки выключателя. Параметры Dтв1, Dтв2, Dтв3 обозначают время от момента замыкания контакта КВВЦ соответствующего полюса до момента замыкания дугогасительного контакта этого полюса при его включении. Параметры Dто1, Dто2, Dто3 обозначают время от момента размыкания контакта КВВЦ соответствующего полюса до момента размыкания дугогасительного контакта этого полюса при его отключении. Данные параметры могут иметь как положительный знак (если дугогасительный контакт полюса

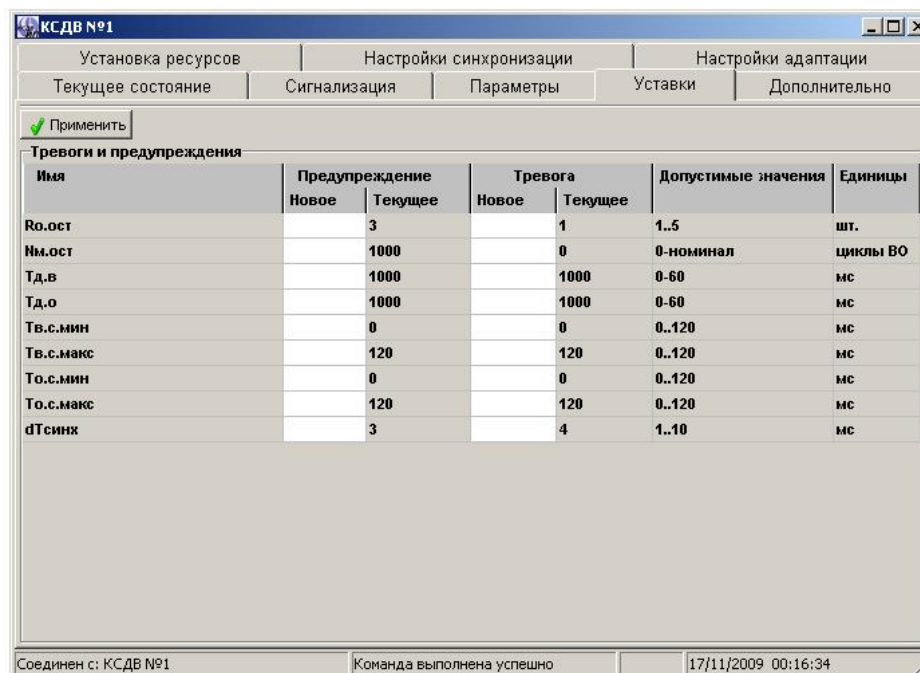
коммутируется позже чем контакт КВВЦ), так и отрицательный знак (если дугогасительный контакт полюса коммутируется раньше чем контакт КВВЦ).

В параметры Dpv.1, Dpv.2, Dpv.3 необходимо записать заданное значение фазы синхронизированного с сетью включения выключателя. В параметры Dpo.1, Dpo.2, Dpo.3 необходимо записать заданное значение фазы синхронизированного с сетью отключения выключателя. Подробно о выборе заданных значений фазы синхронизированной с сетью коммутации написано в пунктах 2.7.6.3 ... 2.7.6.6.

Параметры «Tr2» и «a» изменять не рекомендуется.

3.3.3 Параметры сигнализации

Ввод параметров сигнализации осуществляется на вкладке «Уставки» (Рисунок 12).



Имя	Предупреждение		Тревога		Допустимые значения	Единицы
	Новое	Текущее	Новое	Текущее		
Ro.ост		3		1	1..5	шт.
Nm.ост		1000		0	0-номинал	циклы ВО
Tд.в		1000		1000	0-60	мс
Tд.о		1000		1000	0-60	мс
Tв.с.мин		0		0	0..120	мс
Tв.с.макс		120		120	0..120	мс
To.с.мин		0		0	0..120	мс
To.с.макс		120		120	0..120	мс
dTсинх		3		4	1..10	мс

Рисунок 12

Уставки срабатывания сигнализации по времени горения дуги, по собственному времени срабатывания выключателя и по точности синхронизированной с сетью коммутации, изначально стоят такими, чтобы соответствующая сигнализация не срабатывала. Эти уставки могут быть изменены по усмотрению службы РЗА подстанции после некоторого периода нормальной эксплуатации выключателя, исходя из анализа данных в архиве КСДВ.

3.3.4 Дополнительные параметры

На вкладке «Дополнительно» находятся параметры настройки самого КСДВ (Рисунок 13).

P10 = 100 – коэффициент передачи сигнала тока =100%, изменять не рекомендуется.

P12 = 35 – зона нечувствительности по току =35%, изменять не рекомендуется.

P13 = 1 – настройка логики срабатывания предупредительной и тревожной сигнализации.

1 – значение по умолчанию, означает, что при срабатывании предупредительной или тревожной сигнализации реле сигнализации втянуто. Изменять это значение можно только в соответствии с проектом сигнализации системы РЗА подстанции. 0 – означает, что при срабатывании предупредительной или тревожной сигнализации реле сигнализации не втянуто.

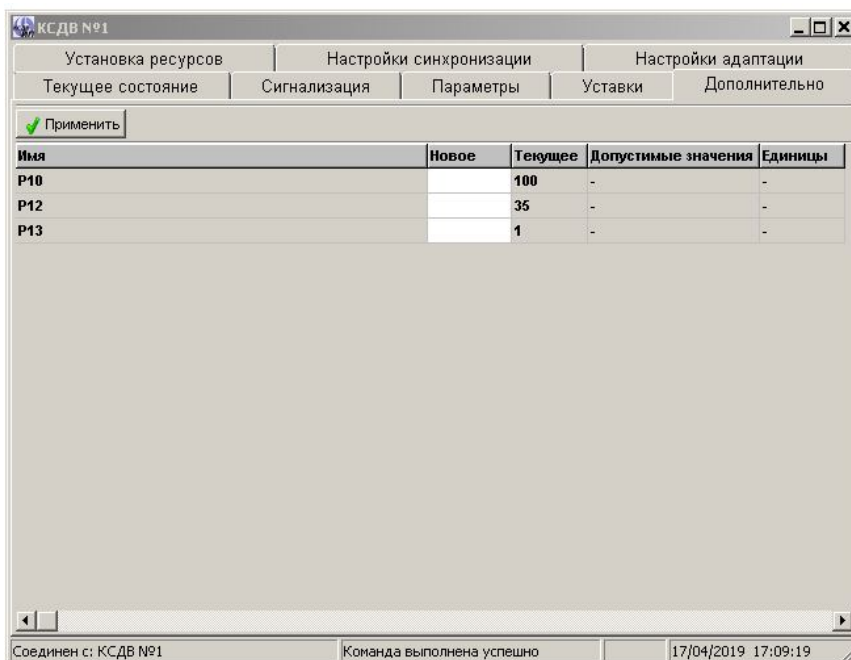


Рисунок 13

3.3.5 Параметры установки ресурсов

На вкладке «Установка ресурсов» можно изменить значение текущего израсходованного коммутационного и механического ресурсов каждого полюса выключателя (Рисунок 14). Для нового выключателя данные параметры можно установить в нулевое значение (если ещё не установлено) и при нормальной работе выключателя изменять их не требуется. Но в процессе эксплуатации, например, после ремонта какого-либо полюса выключателя, может возникнуть необходимость изменить текущее значение израсходованного ресурса, например, обнулить текущее значение ресурса на отремонтированном или новом полюсе выключателя.

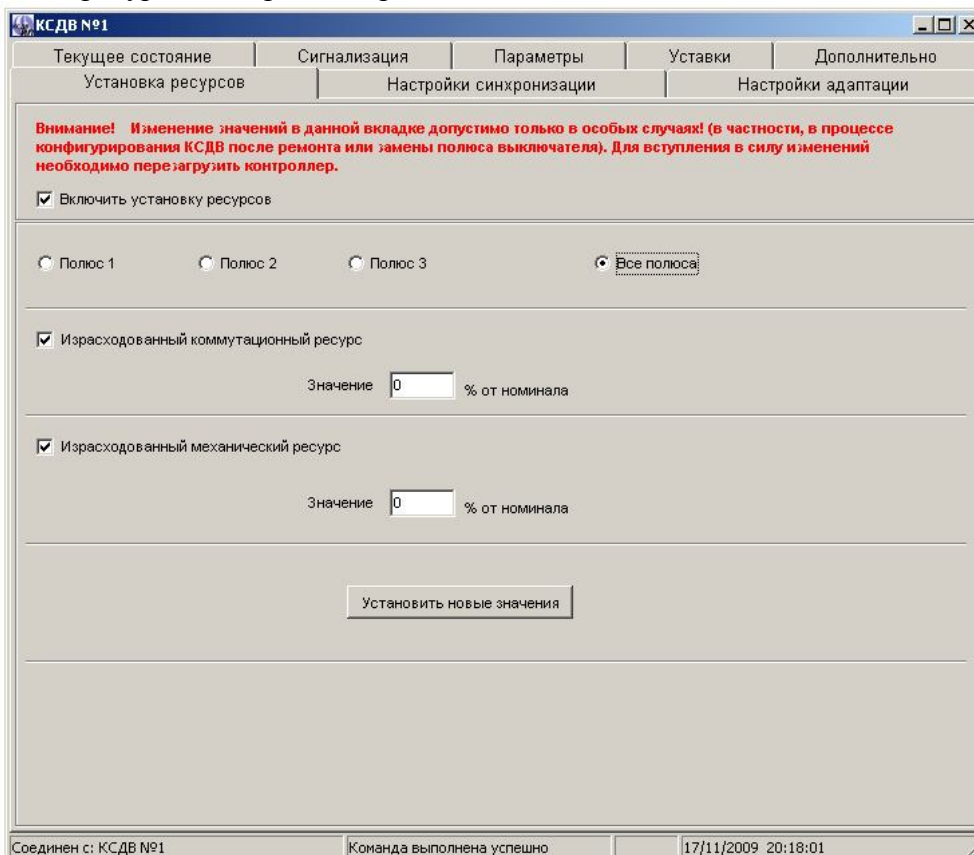


Рисунок 14

3.3.6 Параметры настройки синхронизации

На вкладке «Настройки синхронизации» можно выбрать то, к каким полюсам подключены датчики напряжения сети, по которым осуществляется синхронизированная с сетью коммутация выключателя (Рисунок 15).

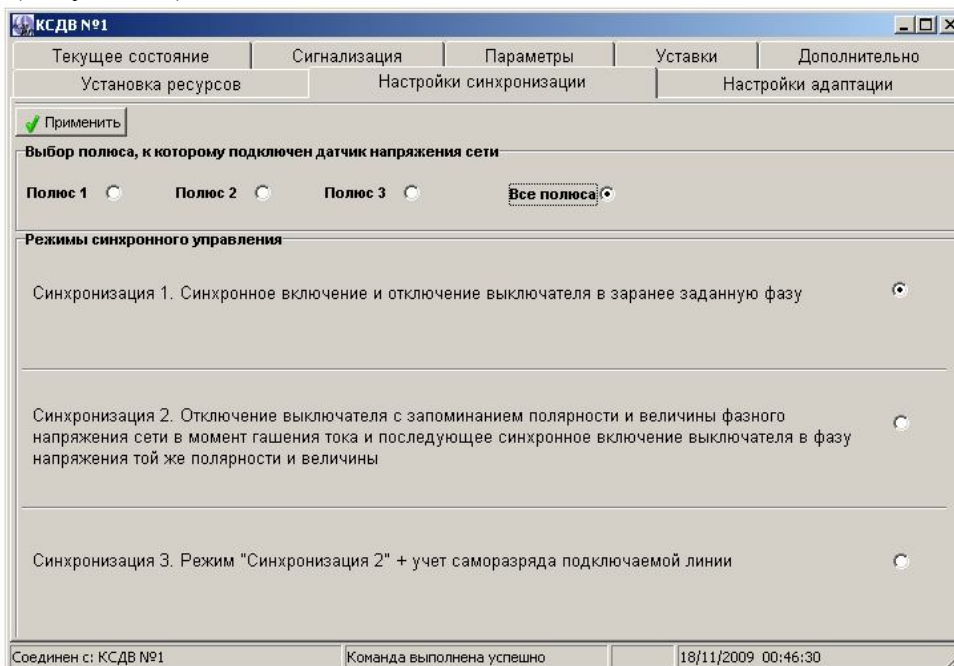


Рисунок 15

Режим синхронного управления должен быть установлен «Синхронизация 1». Остальные режимы синхронизации использовать не рекомендуется.

3.3.7 Параметры настройки адаптации

На вкладке «Настройки адаптации» (Рисунок 16) можно настроить способы прогнозирования собственного времени срабатывания полюсов выключателя при следующей коммутации.

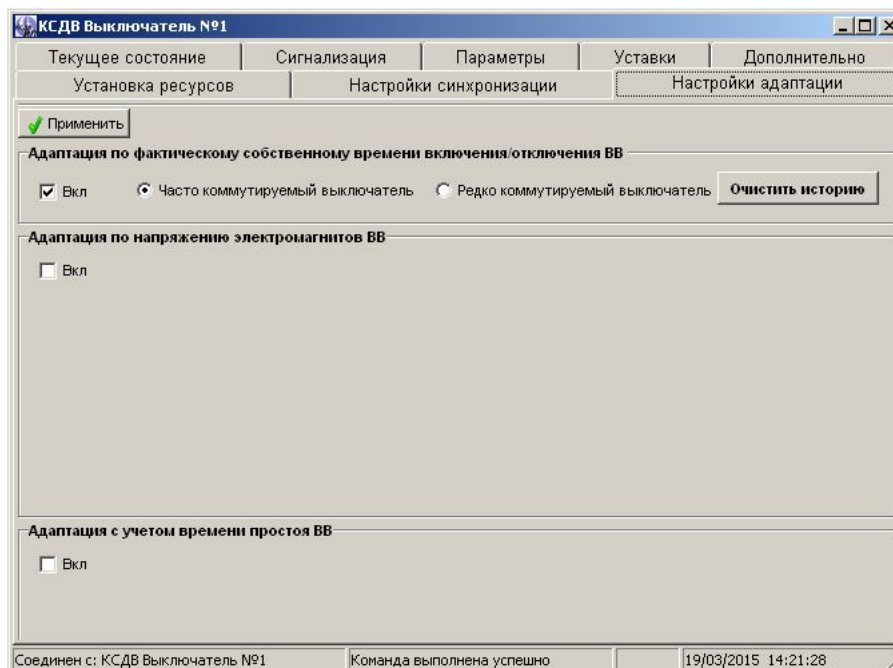


Рисунок 16

Значением по умолчанию является выбор пункта «Адаптация по фактическому собственному времени включения/отключения ВВ» - «Часто коммутируемый выключатель». При этом прогнозируемое собственное время срабатывания полюсов выключателя при

следующей операции будет рассчитываться как среднее значение времени срабатывания при двух предыдущих операциях.

Пункт «редко коммутируемый выключатель» означает, что прогнозируемое время срабатывания полюсов выключателя в следующей операции будет считаться таким же, каким оно было в предыдущей операции.

Адаптация по напряжению питания электромагнитов по умолчанию отключена, но может быть введена в работу в дальнейшем. Для применения данной адаптации необходимо знать зависимость изменения собственного времени срабатывания полюса выключателя от напряжения на электромагните полюса. Данная зависимость может быть введена в КСДВ в табличной форме. Форма для ввода значений появляется после выбора пункта «Адаптация по напряжению электромагнитов ВВ».

Адаптация по времени безоперационного простоя выключателя по умолчанию отключена, но может быть введена в работу в дальнейшем. Для применения данной адаптации необходимо знать зависимость изменения собственного времени срабатывания полюса выключателя от времени безоперационного простоя выключателя. Данная зависимость может быть введена в КСДВ в табличной форме. Форма для ввода значений появляется после выбора пункта «Адаптация с учетом времени простоя ВВ».

3.4 Испытания работоспособности КСДВ

3.4.1 Цель проведения испытания.

Целью проведения данного испытания является проверка работоспособности КСДВ после проведения всех монтажных работ связанных с КСДВ.

3.4.2 Испытание электрической прочности и сопротивления изоляции

Блок КСДВ является электронным прибором и не должен подвергаться проверке электрической прочности и сопротивления изоляции. При испытании электрической прочности и сопротивления изоляции электрических цепей на подстанции необходимо отсоединить все входные и выходные цепи от КСДВ для исключения возможности подачи испытательного напряжения на КСДВ.

3.4.3 Программа испытаний.

Осуществить включение и отключение выключателя.

Проверить работу КСДВ по расчёту коммутационного и механического ресурса.

Проверить работу КСДВ по синхронизированной с сетью коммутации.

Проверить работу архива событий КСДВ.

3.4.4 Методика испытаний.

3.4.4.1 Убедиться, что высоковольтный выключатель находится в отключенном положении. Если это не так, то отключить его.

3.4.4.2 Включить питание КСДВ.

3.4.4.3 Убедиться, что на лицевой панели блока КСДВ светятся лампы индикации отключенного положения полюсов выключателя.

3.4.4.4 Убедиться, что на лицевой панели блока КСДВ светится лампа готовности.

3.4.4.5 Подключить к КСДВ компьютер и запустить на нём программу инженерного пульта.

3.4.4.6 Подать из операторского помещения подстанции команду на синхронное включение выключателя.

3.4.4.7 Убедиться, что выключатель включился.

3.4.4.8 Проверить индикацию включенного положения полюсов выключателя на лицевой панели блока КСДВ и на вкладке «Текущее состояние» в программе инженерного пульта

3.4.4.9 Подать из операторского помещения подстанции команду на синхронное отключение выключателя.

3.4.4.10 Проверить индикацию отключенного положения полюсов выключателя на лицевой панели блока КСДВ и на вкладке «Текущее состояние» в программе инженерного пульта.

3.4.4.11 Произвести ещё одно синхронное включение и синхронное отключение выключателя.

3.4.4.12 При наличии предупредительной или тревожной сигнализации произвести сброс сигнализации.

3.4.4.13 Произвести ещё одно синхронное включение и синхронное отключение выключателя. При этом сигнализация срабатывать не должна. Это означает, что погрешность синхронизированной с сетью коммутации не превышает заданных пороговых значений сигнализации.

3.4.4.14 Проверить на вкладке «Текущее состояние», что КСДВ посчитал израсходованный механический ресурс. При этом значение счётчика циклов ВО должно увеличиться на количество произведённых циклов ВО.

3.4.4.15 Проверить на вкладке «Текущее состояние», что КСДВ посчитал израсходованный коммутационный ресурс полюсов выключателя. Отображаемое значение коммутационного ресурса может не измениться, если при коммутации выключателя ток, протекающий через выключатель, был меньше 35% от номинального значения первичного тока трансформатора тока выключателя. Данная ситуация является нормальной и описана в п.2.7.7.3.

3.4.4.16 Проверить на вкладке «Текущее состояние», что КСДВ посчитал время горения дуги в полюсах выключателя. Отображаемое значение времени горения дуги может быть равно нулю, если при коммутации выключателя ток, протекающий через выключатель, был меньше 35% от номинального значения первичного тока трансформатора тока выключателя или длительность горения дуги была меньше 0,2 мс. Данная ситуация является нормальной.

3.4.4.17 Запустить программу просмотра архивов и осциллограмм КСДВ.

3.4.4.18 Выбрать нужный КСДВ в списке слева двойным щелчком мыши. Выбрать пункт «Архив», выбрать дату и нажать кнопку «фильтровать» (Рисунок 17)

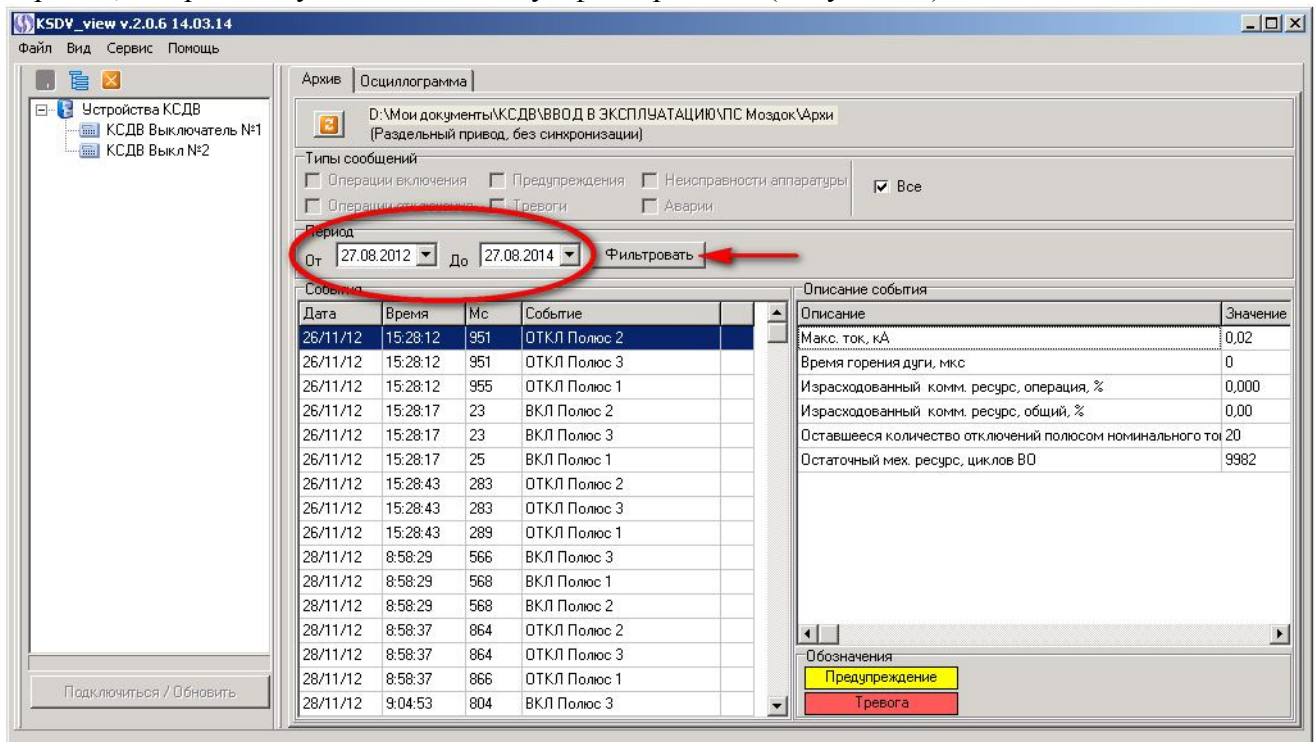


Рисунок 17

3.4.4.19 Проверить, что в появившемся архиве отображаются все события, которые имели место при данных испытаниях.

3.4.4.20 Раскрыть список осциллограмм и выбрать последнюю нижнюю осциллограмму (Рисунок 18). Убедиться, что на осциллограмме отображаются сигналы токов выключателя

(если выключатель коммутировался под нагрузкой) и сигналы с контактов А и В (КВВЦ привода выключателя).

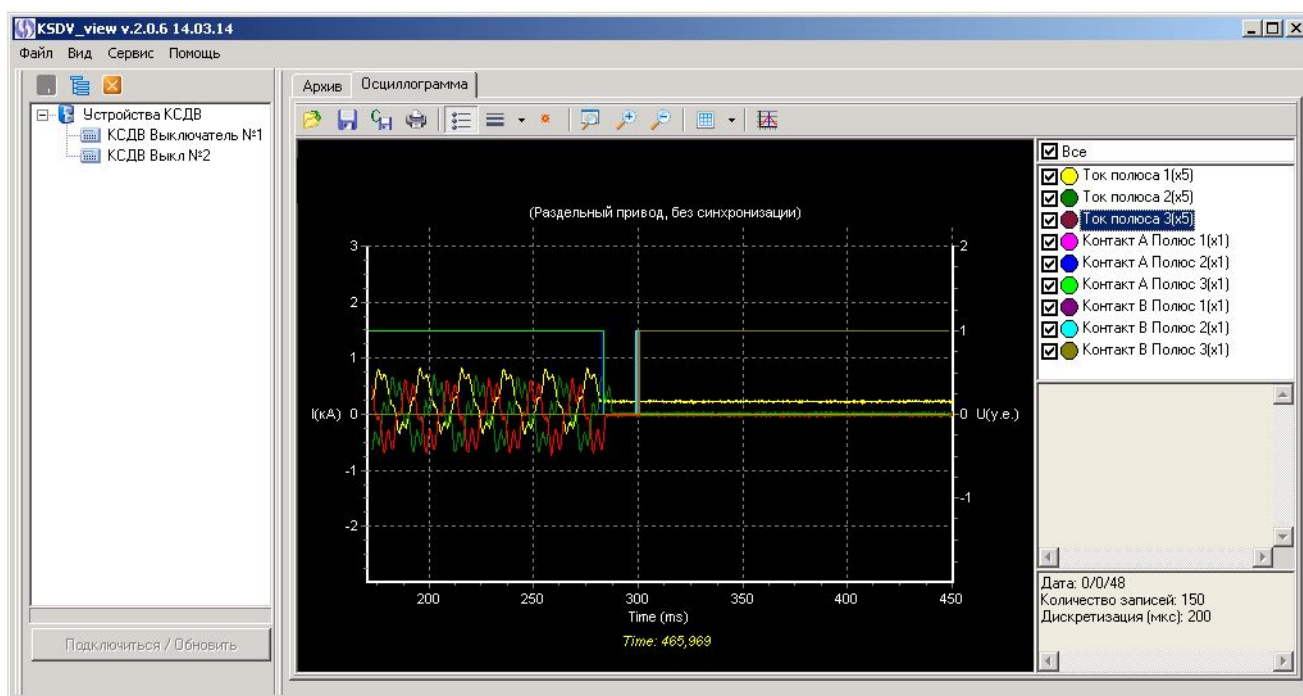


Рисунок 18

3.4.4.21 Оценить качество переходных процессов по осциллограммам тока (броски тока, апериодическая составляющая в токе) при синхронизированных с сетью коммутациях выключателя. Оценивать качество переходных процессов лучше с помощью специализированного оборудования. При отсутствии специализированного оборудования можно воспользоваться осциллограммами, которые записывает КСДВ. При обнаружении неоптимальных процессов при включении необходимо подобрать значение заданной фазы включения соответствующего полюса – параметры «Дрв.1», «Дрв.2», «Дрв.3». При обнаружении неоптимальных процессов при отключении необходимо подобрать значение заданной фазы отключения соответствующего полюса – параметры «Дро.1», «Дро.2», «Дро.3». Подробно о выборе заданных значений фазы синхронизированной с сетью коммутации написано в пунктах 2.7.6.3 ... 2.7.6.6.

4 ЭКСПЛУАТАЦИЯ КСДВ

4.1 Эксплуатационные ограничения

Для КСДВ шкафного исполнения наружной установки не допускается оставлять КСДВ без включенного питания собственных нужд при температуре окружающего воздуха ниже минус 40°C, так как при этом не будет работать обогрев шкафа и аппаратура КСДВ может выйти из строя.

При эксплуатации КСДВ шкафного исполнения наружной установки двери шкафа должны быть закрыты. В противном случае установленная в шкафу система поддержания температуры не сможет обеспечить требуемый температурный режим работы оборудования.

4.2 Установка текущей даты и времени

В КСДВ предусмотрена автоматическая установка и синхронизация времени с сервером времени АСУ подстанции по протоколу МЭК 60870-5-104.

При отсутствии АСУ и сервера времени начальную установку и периодическую корректировку текущего времени и даты КСДВ нужно выполнять вручную с помощью ИП через меню «сервис», «установка даты и времени КСДВ» (Рисунок 19).

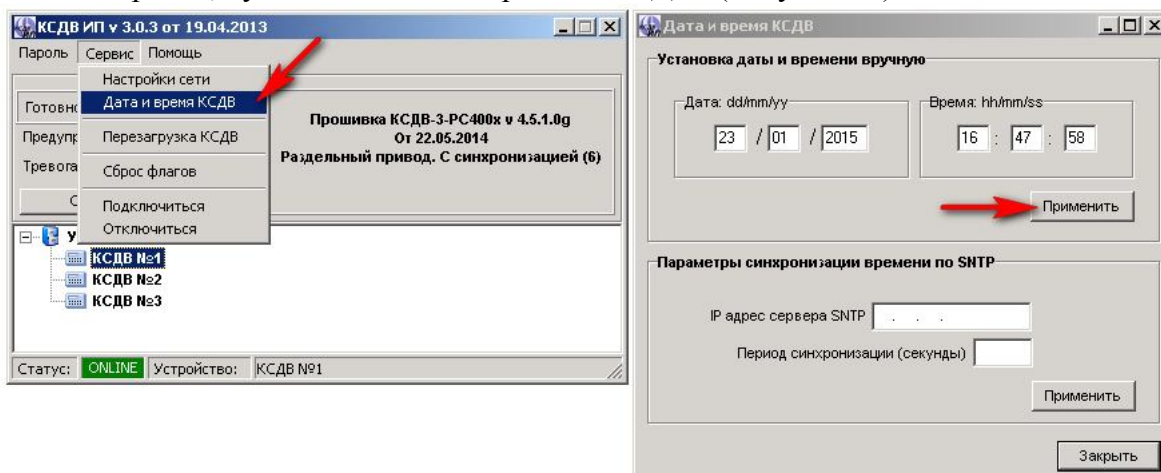


Рисунок 19

Неточность текущей даты и времени влияет только на отметки времени событий в архивах КСДВ.

4.3 Действия при срабатывании сигнализации КСДВ

При срабатывании предупредительной или тревожной сигнализации срабатывает соответствующее реле сигнализации, зажигается сигнальная лампа на лицевой панели блока КСДВ, появляются сигнализация в инженерном пульте, и передаётся сигнал в АСУ.

Для выяснения причин возникшей сигнализации необходимо подключить к КСДВ компьютер, запустить программу инженерного пульта и открыть вкладку «Сигнализация» (Рисунок 20).

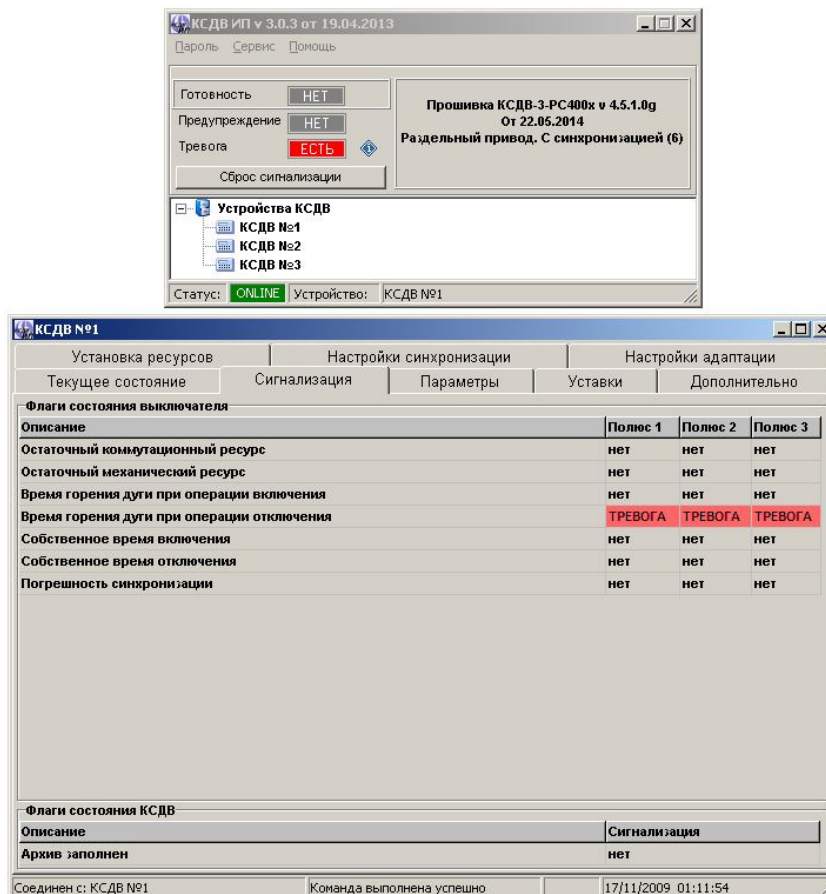


Рисунок 20

Наиболее полную расшифровку сработавшей сигнализации можно увидеть в архиве событий КСДВ. Кратко работа с архивом описана в пунктах 3.4.4.17 ... 3.4.4.18. Подробней работа с утилитой просмотра архивов и осциллограмм изложена в документе «Утилита просмотра архивов и осциллограмм «Руководство пользователя ОБП.681.004 РП».

После выяснения причины сработавшей сигнализации можно сбросить сработавшее реле сигнализации. Это можно сделать или через программу инженерного пульта (Рисунок 21), или через кнопку на лицевой панели блока КСДВ (кнопка подключается с помощью ключа ограничения доступа), или с помощью команды из АСУ.

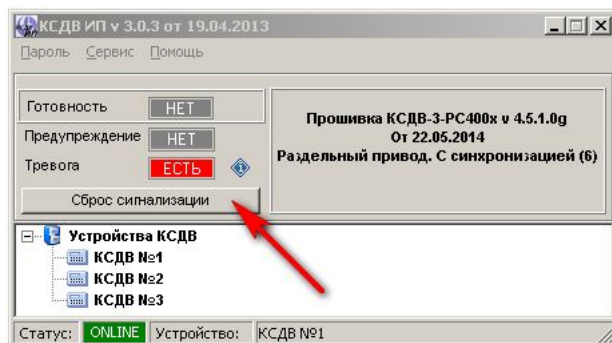


Рисунок 21

5 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ КСДВ

5.1 Общие указания

Техническое обслуживание КСДВ состоит в выполнении мероприятий по обеспечению работоспособности, которые предусмотрены в настоящем руководстве по эксплуатации, а также мероприятий, необходимость которых выявлена в процессе эксплуатации.

5.2 Меры безопасности

При эксплуатации КСДВ необходимо соблюдать «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации», «Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок».

Персонал, эксплуатирующий КСДВ, должен иметь соответствующую группу по электробезопасности.

Корпус КСДВ должен быть надёжно заземлен в специально предусмотренных для этого местах. Сечение заземляющих проводников и сопротивление заземляющего устройства должны соответствовать нормативным документам.

При эксплуатации КСДВ в шкафном исполнении, двери должны быть закрыты на замок, ключи должны находиться в месте, недоступном для посторонних.

Операции по техническому обслуживанию и ремонту КСДВ должны проводиться при отключенном питании КСДВ и неработающем выключателе, так как даже при отключенном питании собственных нужд в КСДВ подается напряжение с датчиков тока и датчиков напряжения линии.

При необходимости снятия блока КСДВ или ячеек блока КСДВ необходимо принять меры по замыканию токовых цепей внешних трансформаторов тока выключателя (линии). Разомкнутое состояние вторичной токовой цепи трансформатора тока приводит к возникновению опасного для жизни высокого напряжения во вторичной цепи. Для замыкания токовой цепи в КСДВ шкафного исполнения предусмотрены специальные клеммы со встроенными замыкателями.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ отключать провода, снимать разъёмы, снимать ячейки блока КСДВ без замыкания встроенных замыкателей в специальных клеммах токовых цепей шкафа КСДВ.

5.3 Порядок технического обслуживания

Для обеспечения исправного состояния КСДВ, следует составить график проведения осмотров и регламентных работ. Рекомендуется установить следующие виды и периодичность технического обслуживания:

- регламентные работы – по графику;
- ремонт – по мере необходимости.

Осмотр шкафов наружной установки рекомендуется проводить в летнее время. При осмотре следует проверить:

- состояние проводов и поверхностей возле нагревателя. В случае обнаружения перегрева изоляции или поверхностей выяснить причины и устранить;
- при температуре наружного воздуха выше плюс 15°C нагреватели в шкафу должны быть автоматически отключены термостатом.

5.4 Обновление ПО контроллера

Обновление ПО контроллера КСДВ может потребоваться при выпуске новых версий ПО. ПО контроллера может быть передано в виде zip-архива по электронной почте. Имя архива содержит информацию о типе КСДВ, номере версии ПО и дате выпуска данного ПО. Также архив содержит утилиту обновления ПО «Updatetool.exe».

Для обновления ПО контроллера необходимо запустить утилиту Updatetool.exe. После запуска утилита отображает на экране текущую версию ПО контроллера и версию для обновления. Необходимо проконтролировать, что обновляемое ПО контроллера подходит для данного типа КСДВ и что номер версии является более новым. При ошибочной установке ПО контроллера от другого типа КСДВ, данный КСДВ работать не будет, но будет возможность повторить процедуру обновления ПО контроллера на правильную версию.

После успешного обновления ПО контроллера необходимо запустить программу инженерного пульта и убедиться, что в поле отображения версии (Рисунок 9) обновилась версия ПО контроллера КСДВ.

6 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

6.1 Возможные неисправности и их устранение

Перечень возможных неисправностей и способы их устранения (Таблица 14).

Таблица 14

Внешнее проявление и признаки неисправности	Вероятная причина	Способ устранения
Нет сигнала «Готовность» КСДВ	Не подано питание на КСДВ	Проверить подачу питания КСДВ
	Не проходит процедура самодиагностики КСДВ	Отключить и через 10 с снова включить питание блока КСДВ. Если неисправность сохранится, то заменить процессорный модуль контроллера
	Не подано синхронизирующее напряжение на КСДВ от трансформатора напряжения линии	Проверить подачу синхронизирующего напряжения на КСДВ от трансформатора напряжения линии
	Не правильно настроено подключение к синхронизирующему напряжению линии	Проверить в программе ИП способ подключения к трансформаторам напряжения линии
	Неисправен источник питания +/- 15 В	Проверить и при необходимости заменить источник питания +/- 15 В в ячейке КВР блока КСДВ
При включенном автоматическом выключателе питания блока КСДВ не светятся лампы положения полюсов выключателя	Неисправен источник питания КСДВ +24 В	Проверить и при необходимости заменить источник питания

6.2 Особенности снятия и установки блока в шкафу КСДВ

При снятии блока необходимо:

- замкнуть встроенные замыкатели в специальных клеммах используемых для подключения трансформаторов тока в шкафу КСДВ;
- отсоединить кабельные части соединителей (розетки) жгутов проводов от приборных частей соединителей (вилки) ячеек, предварительно отвернув винты, крепящие розетки к вилкам;
- отвернуть 4 болта, крепящие блок к монтажной панели.

При установке блока выполнить все указанные выше операции в обратной последовательности.

6.3 Особенности снятия и установки ячеек

Местоположение ячеек в блоке промаркировано обозначениями ячеек.

При снятии ячейки из блока необходимо:

- замкнуть встроенные замыкатели в специальных клеммах используемых для подключения трансформаторов тока в шкафу КСДВ;
- отвернуть винты, крепящие розетки к вилкам;
- отсоединить кабельные части соединителей (розетки) жгутов проводов от приборных частей соединителей (вилки) ячеек;
- отвернуть винты, крепящие лицевую панель ячейки к верхнему и нижнему передним горизонтальным рельсам блока;
- вынуть ячейку из блока.

При установке ячейки в блок выполнить все указанные выше операции в обратной последовательности.

6.4 Особенности снятие модулей контроллера.

При необходимости замены какого-либо модуля контроллера необходимо отсоединить от заменяемого модуля провода, отжав отвёрткой нажимную скобу, находящуюся над подсоединённым проводом. От остальных модулей провода отсоединять не обязательно. Модули снимаются поочерёдно, начиная с самого дальнего от процессорного модуля. Для снятия модуля с DIN-рейки необходимо потянуть на себя за оранжевый фиксатор, находящийся на лицевой стороне модуля.

Установка модулей контроллера. Установка модулей производится в обратном порядке. Модули устанавливаются так, чтобы выступ на торце одного модуля входил в прорезь на торце другого модуля, то есть между модулями не должно быть никакого зазора. Для установки модуля на DIN-рейку необходимо нажимать на модуль до щелчка фиксатора. Важно соблюсти правильное чередование модулей такое, как изображено на принципиальных электрических схемах. На последний модуль устанавливается защитная крышка EL9011, которая защищает контакты шины контроллера.

При необходимости замены процессорного модуля с модулем питания необходимо вначале снять все модули, находящиеся справа от модуля питания, так, как было описано выше. Провода от снимаемых модулей отключать не обязательно. Далее, необходимо отсоединить провода, подсоединённые к модулю питания так, как было описано выше. После этого, с помощью широкой шлицевой отвёртки необходимо переместить вниз три фиксатора, находящихся под

процессорным модулем и модулем питания, которые крепят их к DIN рейке. И последнее, необходимо потянуть на себя за оранжевый фиксатор, находящийся на лицевой стороне модуля питания, и снять с DIN-рейки, одновременно процессорный модуль и модуль питания. По отдельности процессорный модуль и модуль питания с DIN-рейки не снимаются – только вместе.

Установка процессорного модуля и модуля питания. Установка производится в обратной последовательности – вначале устанавливается на DIN-рейку процессорный модуль с модулем питания, а затем устанавливаются остальные модули, так как было описано выше. Восстановление монтажа проводов необходимо производить согласно принципиальной электрической схеме.

6.5 Порядок пользования принципиальными схемами

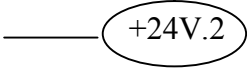
Принципиальные схемы КСДВ выполнены на сравнительно небольших форматах, что с одной стороны повышает удобство пользования ими, с другой стороны – практически исключает возможность изображения функционально законченной системы на одном листе. Поэтому в принципиальных схемах используется система отсылок и другие условности, изложенные ниже.

Принципиальные электрические схемы выполнены на нескольких листах, разбитых на зоны. Обозначение зоны двухзначное, причем первая цифра всегда соответствует номеру листа схемы.

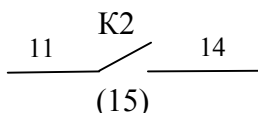
В принципиальной электрической схеме принята система отсылок, облегчающая пользование схемой.

При отсылке напротив маркировки указывается зона, в которой следует искать данный провод, контакт реле, катушку реле, либо другой элемент.

Маркировка провода при этом заключается в овал.

Например,  (26)

или



Рядом с катушкой электромагнитного реле на схеме всегда изображаются все контакты данного реле, причем неиспользованные контакты изображаются более короткой линией, а напротив используемых контактов указывается зона, где их можно отыскать.

В свою очередь рядом с контактами электромагнитного реле указывается зона, где можно отыскать катушку данного реле (исключение могут составлять случаи, когда катушка реле изображена рядом с его контактами на том же листе).

Комплект из принципиальной схемы и схемы подключения поставляются заказчику в соответствии с ведомостью эксплуатационных документов.

7 МАРКИРОВКА

КСДВ имеет табличку технических данных с указанием наименования и обозначения изделия, его массы, заводского номера, даты изготовления, номера технических условий. В шкафом исполнении табличка расположена на верхней части двери. В блочном исполнении – на лицевой панели КСДВ.

Дополнительно составные части КСДВ промаркированы согласно принципиальным схемам.

8 УПАКОВКА

Упаковка и транспортная тара должны обеспечивать сохранность КСДВ при транспортировании и хранении в соответствии с разделом «Транспортирование и хранение» настоящего руководства.

Упаковка КСДВ производится в соответствии с вариантом защиты ВЗ-15 по ГОСТ 9.014-78 – защита летучими ингибиторами, с использованием для консервации ингибированной полиэтиленовой пленки «Зираст». Вариант внутренней упаковки КСДВ ВУ-0 по ГОСТ 9.074-78.

Транспортная тара - ТФ6 по ГОСТ 23216-78.

9 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

Условия транспортирования КСДВ по воздействию механических факторов должны соответствовать группе Л по ГОСТ 23216-78.

Транспортирование КСДВ на открытых площадках в районах с умеренным и холодным климатом возможно только в заводской упаковке при температуре воздуха от плюс 50 °С до минус 40 °С, относительной влажности не более 80 % при плюс 20 °С.

Не допускается транспортирование КСДВ на открытых площадках при температуре воздуха ниже минус 40°С.

При транспортировании, перегрузках и перемещениях КСДВ нельзя кантовать и подвергать сильному крену, резким толчкам и ударам.

Оборудование КСДВ должно храниться у потребителя в условиях 1(Л) по ГОСТ 15150-69, то есть в отопляемых и вентилируемых помещениях. Температура воздуха в помещении должна быть не выше плюс 40 °С и не ниже плюс 5 °С, относительная влажность не выше 80 % при плюс 25 °С (без конденсации). Атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт. ст.).

В месте хранения должны отсутствовать пары кислот, щелочей и других химических продуктов, разрушающе действующих на изоляцию.

Допустимый срок хранения КСДВ в упаковке предприятия изготовителя – 1 год.

В процессе хранения должны производиться контрольные осмотры упаковки КСДВ. В случае обнаружения повреждения пленки должна быть произведена переупаковка КСДВ с соблюдением норм, указанных в пункте «Упаковка».

ПРИЛОЖЕНИЕ 1. ПЕРЕЧЕНЬ СРЕДСТВ КОНТРОЛЯ ПРИ ИСПЫТАНИЯХ

Наименование, тип прибора	Класс точности, основная погрешность	Диапазон измерений
1. Мегаомметр Ф-4102/1-1М	КТ 1,5	Напряжения 100, 500, 1000 В ГОСТ 23706-93
2. Цифровой мультиметр FLUKE 111	ПГ $\pm(1\% + 2) В$ $\pm(0,7\% + 2) В$ $\pm(0,9\% + 1) Ом$	$\sim U$ 6-60-600 В $-U$ 6-60-600 В R 0,1 Ом – 40 МОм
3. Цифровой RLC-метр АМ-3003	ПГ $\pm(1,2\% + 4) Ом$	R 1 мОм – 20 Ом
<p>Примечание. Допускается использование других средств контроля, обеспечивающих необходимую точность измерений и режимы испытаний.</p>		

