

**Общество с ограниченной ответственностью  
«Лаборатория инноваций НПО «НАУКА»**



Утверждаю

Генеральный директор  
Пантюхин Станислав Сергеевич

Печать, подпись

Руководитель проекта  
Филиппов Вячеслав Игоревич

  
подпись

**КОМПЛЕКС ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ И ЭЛЕКТРОБЕЗОПАСНОСТИ ПЕРСОНАЛА ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ОПЕРАТИВНЫХ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЙ В РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ УСТРОЙСТВАХ НАПРЯЖЕНИЕМ 6-750 КВ  
ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СТАНЦИЙ И ПОДСТАНЦИЙ**

**УСТРОЙСТВО КОНТРОЛЯ БЛОКИРОВКИ РАЗЪЕДИНИТЕЛЕЙ.**

**ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ**

**ТУ 4252-001-38263417-2016**

Срок введения с 15.02.2016 г.

Москва 2016г.

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение	.....	3
1.Технические требования	.....	4
2.Требования безопасности и охраны окружающей среды	.....	6
3.Правила приемки	.....	6
4.Методы испытаний	.....	9
5.Транспортирование и хранение	.....	14
6.Гарантии изготовителя	.....	15
Приложение 1 Перечень документов, на которые даны ссылки в настоящих ТУ	.....	16
Приложение 2 Перечень приборов и оборудования, необходимых для испытания приборов	.....	18
Приложение 3 Лист регистрации изменений	.....	19

## ВВЕДЕНИЕ

Настоящие технические условия распространяются на устройство контроля блокировки разъединителей (УКБР) комплекса электрооборудования для повышения надежности и электробезопасности персонала при производстве оперативных переключений в распределительных устройствах напряжением 6-750 кВ электрических станций и подстанций, состоящее из трех блоков: блок блокировки - УКБР-УБОП, блок контроля оперативных блокировок - УКБР-КОБ, блок сбора данных и управления - УКБР-СДУ.

Основная область применения устройства – системы оперативных блокировок безопасности (далее ОББ) в распределительных устройствах напряжением 6-750 кВ для выполнения следующих функций:

- а) контроль положения коммутационных аппаратов (выключателей, разъединителей, заземляющих ножей при наличии на них ручных или электрических приводов);
- б) предотвращение неправильных действий при производстве оперативных переключателей разъединителей и заземляющих ножей;
- в) передачу информации на верхний уровень оперативного управления.

Перечень документов, на которые даны ссылки в настоящих технических условиях, приведен в Приложении 1.

Расшифровка условного обозначения устройства «УКБР»:

У – устройство;

К – контроля;

Б – блокировки;

Р – разъединителей;

Пример записи устройства УКБР в технической документации и в других документах при его заказе : Устройство оперативной блокировки УКБР ТУ 425250-001-38263417-16.

## 1 ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

Устройство контроля блокировки разъединителей (УКБР) комплекса электрооборудования для повышения надежности и электробезопасности персонала при производстве оперативных переключений в распределительных устройствах напряжением 6-750 кВ электрических станций и подстанций должно соответствовать требованиям настоящих технических условий и комплекта конструкторской документации .

1.1 Основные параметры и характеристики устройства УКБР приведены в таблице 1

*Таблица 1 - Основные параметры и характеристики системы оперативной блокировки.*

№	Наименование	Значение
1	Число контролируемых блоков оперативной блокировки (УКБР-КОБ)	256
2	Число контролируемых устройств блокировки оперативного персонала (УБОП) одним блоком (УКБР-КОБ)	256
3	Число контролируемых коммутационных аппаратов (КА)	300
4	Число контролируемых коммутационных аппаратов (КА) в одном модуле УКБР-УБОП	2
5	Функции контроля КА	— положение «включено»; — положение «отключено»; — состояние замка блокировки; — положение промежуточное (аварийное).
6	Предельно допустимое коммутируемое напряжение цепей управления блок-замками	50 В
7	Предельно допустимый коммутируемый ток блоком КОБ	400 мА
8	Сопротивление замкнутых контактов	0,5 Ом
9	Устойчивость к электромагнитным помехам.	степень жесткости 3 по ГОСТ 51317.6.5-2006(МЭК 61000-6-5:2001), ГОСТ Р 50649-94(МЭК1000-4-9-93), ГОСТ Р 50652-94(МЭК1000-4-10-93), МЭК 6100-4-29:2000, ГОСТ Р 51317.4.28-2000(МЭК61000-4-28-99), ГОСТ 30805.22-2013(CISPR 22:2006)
10	Способ связи компонентов центрального и локального управления. (Минимальная чувствительность радиоканала).	1 Yitran PLC (50±30 кГц) 2 XBee (868 МГц, 25 Вт), (-101 дБ); 3 ZigBee (2,4 ГГц), (-92 дБ); 4 Ethernet (блок СДУ) или 5 RS-485
11	Поддерживаемые интерфейсы связи	RS232 (PLC-модем) USB (настройка системы) Ethernet (связь с АСУТП) RS-485

12	Дальность связи между модулями КОБ и УБОП	до 1500 м без репитеров.
13	Время установления рабочего режима не более	1 мин
14	Порт конфигурации и настройки	USB Ethernet
15	Номинальное напряжение питания	≈220 В ± 20%
16	Потребляемый ток	СДУ - 0.2 А КОБ - 0.1 А 0,2 А – при активации ключа
17	Степень защиты КОБ, УБОП	IP64
18	Группа климатического исполнения и категория размещения по ГОСТ 15150-69:  - блок СДУ - остальные блоки Температура окружающей среды при эксплуатации: - блок СДУ - остальные блоки  – верхнее значение относительной влажности – атмосферное давление  Температура окружающей среды при хранении	У4 У1  +1 °С - + 40 °С  - 45 °С - +40 °С 100% при 25 °С от 84 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм. рт. ст.). - 50 °С - +50 °С
19	Габаритные размеры	УКБР-СДУ - 840х300х350мм (УКБР-СДУ - 500х400х210мм) УКБР-КОБ – 500х400х210мм УКБР-УБОП – 180х160х105мм
20	Масса	УКБР-СДУ - 35 кг УКБР-КОБ – 16 кг УКБР-УБОП – 3 кг
21	Среднее время восстановления работоспособного состояния системы оперативной блокировки, час не более	1
22	Средняя наработка на отказ	15000 час
23	Средний срок службы не менее	25 лет
24	Устойчивость к транспортной тряске - максимальное ускорением - частота ударов в минуту -число ударов -длительность ударного импульса	ГОСТ 23216-78 15g 80 20000 7мс

## 1.2 Комплектность.

В обязательный комплект устройства поставки входят:

- 1) Блок сбора данных и управления – УКБР-СДУ - 1шт;
- 2) Блок контроля оперативных блокировок – УКБР-КОБ - до 256;
- 3) Блок блокировки – УКБР-УБОП - до 256;
- 4) Руководство по эксплуатации №ЛИНА.423241.039.010 РЭ;
- 5) Паспорт;
- 6) Руководство по монтажу №ЛИНА.423241.039.011 РМ;
- 7) ЗИП;

### 1.3 Маркировка.

1.3.1 Маркировка устройства УКБР должна соответствовать требованиям ГОСТ 26828, шрифт надписей по ГОСТ 26.020. Маркировка должна быть нанесена способом, обеспечивающим точность и сохранность маркировки в течение всего срока эксплуатации прибора.

1.3.2 На внутренней поверхности дверки шкафа блока устройства или крышки корпуса устанавливается паспортная табличка, содержащая наименование изделия (УКБР-СДУ, УКБР-КОБ или УКБР-УБОП), шестизначный заводской номер блока, месяц-год выпуска, товарный знак предприятия-изготовителя.

1.3.3 Потребительская упаковка должна содержать предупреждающие знаки по ГОСТ 14192: «Осторожно». На упаковке должны быть нанесены надписи: «Устройство контроля блокировки разъединителей УКБР», наименование блока, наименование предприятия – изготовителя и его товарный знак.

### 1.4 Упаковка

1.4.1 Блок устройства контроля блокировки разъединителей, эксплуатационная документация, упакованная в пакет из полиэтиленовой пленки уложены в потребительскую упаковку, представляющую собой коробку из картона. В качестве амортизационных материалов при упаковке должен применяться картон гофрированный по ГОСТ 7376.

1.4.2 В единицу потребительской упаковки должен укладываться один блок устройства.

1.4.3 Габаритные размеры потребительской упаковки не более (860x320x360) мм.

1.4.4 Масса одной упаковки блока устройства должна быть не более 30кг.

## 2 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ И ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.

2.1 Устройство УКБР должен соответствовать требованиям безопасности по требованиям ТЕХНИЧЕСКОГО РЕГЛАМЕНТА ТАМОЖЕННОГО СОЮЗА "О БЕЗОПАСНОСТИ НИЗКОВОЛЬТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ"(ТР ТС 004/2011) в части следующих стандартов:

ГОСТ ГОСТ ИЕС 60950-1-2014 "Безопасность оборудования информационных технологий".

ГОСТ 16962.2-90. Изделия электротехнические. Методы испытаний на стойкость к механическим внешним воздействующим факторам

ГОСТ 14254-96 (МЭК 529 89) "Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (КОД IP)"

ГОСТ Р 51321.1-2007 (МЭК 60439-1:2004) Устройства комплектные низковольтные распределения и управления. Часть 1. Общие технические требования и методы испытаний.

ГОСТ 30805.22-2013 "Совместимость технических средств электромагнитная. Оборудование информационных технологий. Радиопомехи промышленные. Нормы и методы измерений".

2.2 Превышение температуры корпуса устройства над температурой окружающего воздуха не должно превышать 15°C.

2.3 Электрическое сопротивление изоляции между корпусом УКБР-УБОП, блок контроля оперативных блокировок - УКБР-КОБ, блок сбора данных и управления - УКБР-СДУ и входными электрическими цепями должно быть не менее 0,5МОм в соответствии с РД 34.45-51.300-97 "Объемы и нормы испытаний электрооборудования"

2.4 Монтаж, наладка и ввод в эксплуатацию устройства УКБР должны выполняться в соответствии с Руководством по монтажу №ЛИНА.423241.039.011 РМ, с учётом требований РД.34.35.512 "Инструкция по эксплуатации оперативных блокировок безопасности в распределительных устройствах высокого напряжения" и приложения к распоряжению ОАО "ФСК ЕЭС" №236р от 05.05.2010 г. "Порядок организации оперативной блокировки на подстанциях нового поколения".

## 3 ПРАВИЛА ПРИЕМКИ.

### 3.1 Виды испытаний.

Устройство УКБР должен подвергаться следующим видам испытаний:

1) приемо-сдаточным;

2) периодическим;

3) типовым.

### **3.2 Прием-сдаточные испытания.**

3.3.1 Прием-сдаточные испытания проводит служба технического контроля предприятия-изготовителя в целях проверки устройства на соответствие требованиям стандартов и настоящих технических условий.

3.3.2 Блоки устройства УКБР при прием-сдаточных испытаниях должны подвергаться сплошному контролю.

3.3.3 При прием-сдаточных испытаниях устройство должно проверяться на соответствие ТУ согласно таблице 2.

3.3.4 До предъявления на прием-сдаточные испытания устройство должно пройти технологический прогон в течение 1 часа.

3.3.5 Устройства УКБР, прошедшие прием-сдаточные испытания должны иметь клеймо ОТК в паспорте. На них должна быть установлена самоклеющаяся пленка, подтверждающая приемку отделом контроля.

3.3.6 Устройства не прошедшие прием-сдаточные испытания после анализа выявленных дефектов и их устранения подвергаются повторному испытанию. Если повторные испытания не дали положительного результата, то устройство окончательно бракуется.

### **3.4 Периодические испытания.**

3.4.1 Периодические испытания проводят на устройствах, прошедших прием-сдаточные испытания в целях периодического контроля качества устройств, контроля стабильности технологического процесса в период между предшествующими и очередными испытаниями, а также подтверждения возможности продолжать изготовление устройства по действующей документации и осуществлять их приемку.

3.4.2 Периодические испытания должны проводиться не реже одного раза в год.

3.4.3 При периодических испытаниях устройство должно проверяться на соответствие ТУ, согласно таблице 2.

3.4.4 Периодическим испытаниям должен подвергаться одно устройство. Выбор производится методом случайного отбора по ГОСТ 18321.

3.4.5 Если в процессе периодических испытаний будет обнаружено несоответствие устройства хотя бы одному из установленных требований, то по пункту несоответствия проводят испытания на удвоенном количестве устройств.

3.4.6 При получении неудовлетворительных результатов при периодических испытаниях устройства хотя бы по одному из установленных требований испытания считают неудовлетворительными.

3.4.7 После устранения обнаруженных дефектов устройство подвергают повторным испытаниям в полном объеме периодических испытаний на удвоенном числе устройств.

3.4.8 При получении отрицательных результатов повторных периодических испытаний приемку и отгрузку устройств прекращают. При этом изготовитель разрабатывает мероприятия по устранению дефектов в изготовленной за контролируемый период продукции, качество которой не подтверждено периодическими испытаниями.

### **3.5 Типовые испытания.**

3.5.1 Типовые испытания проводят в целях оценки эффективности и целесообразности внесения изменений в конструкцию, материалы или технологию изготовления устройства, влияющих на технические характеристики и работоспособность устройства.

3.5.2 Программа типовых испытаний устанавливается предприятием-изготовителем в зависимости от характера изменений. Минимальный объем типовых испытаний не должен уступать объему периодических испытаний, установленному в 3.3 настоящих ТУ.

3.5.3 Типовым испытаниям подвергается одно устройство, изготовленный с учетом вносимых изменений.

Таблица 2. Программа испытаний.

Наименование испытаний	Номер пункта		Вид испытаний	
	технических требований	Методов испытаний	Приемосдаточные	Периодические
1. Проверка соответствия требованиям конструкторской документации, комплектности, маркировки, упаковки	1.2, 1.3, 1.4	4.4	Да	Да
2. Проверка времени установления рабочего режима	табл.1, п.13	4.5	Да	Да
3. Проверка работоспособности каналов связи, (минимальная чувствительность радиоканалов): 3.1 Yitran PLC (50±30 кГц) 3.2 XBee (868 МГц, 25 Вт), (-101дБ); 3.3 ZigBee (2,4 ГГц), (-92 дБ); Или 3.1 RS-485	табл.1, п.10	4.6	Да	Да
4. Проверка дальности связи: 4.1 Yitran PLC (50±30 кГц) 4.2 XBee (868 МГц, 25 Вт) 4.3 ZigBee (2,4 ГГц); Или 4.1 RS-485	табл.1, п.12	4.7	Нет	Да
5. Устойчивость к электромагнитным помехам при воздействии: 5.1 электростатических разрядов  5.2 микросекундных импульсных помех  5.3 наносекундных импульсных помех  5.4 повторяющихся затухающих колебательных помех 5.5 провалов напряжения электропитания	табл.1, п.9	4.8;ГОСТ 51317.4.2  4.9;ГОСТ 51317.4.5  4.10; ГОСТ 51317.4.4 4.12; ГОСТ 51317.4.12 4.11; ГОСТ 51317.4.11	Нет	Да
6. Проверка выполнения функций управления блок-замками	табл.1, п.3-5	4.13.1	Да	Да
7. Проверка выполнения функций контроля	табл.1, п.1-2	4.13.2	Да	Да
8. Проверка тока потребления	табл.1, п.16	4.14	Нет	Да
9. Проверка устойчивости к климатическим воздействиям.	табл.1, п.17-18	4.15	Нет	Да
10. Проверка устойчивости к механическим воздействиям (транспортная тряска).	табл.1, п.24	4.10.4	Нет	Да
11. Проверка габаритных размеров и массы.	табл.1, п.19, 20	4.11	Нет	Да

#### 4. МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ

##### 4.1 Условия испытаний.

4.1.1 Все испытания, кроме оговоренных особо, следует проводить при нормальных условиях применения:

- температура окружающего воздуха -  $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$ ;



- относительная влажность воздуха - ( 30 ÷ 80 )%;
- атмосферное давление - ( 84 ÷ 106 ) кПа;

#### 4.2 Средства испытаний.

4.2.1 Перечень средств измерительного оборудования, необходимого для испытания контроллера, приведен в приложении 2. Допускается использование другого испытательного оборудования, имеющего технические характеристики, не уступающие выше указанным.

#### 4.3 Требования безопасности при испытаниях.

4.3.1 Подготовку устройства к испытанию, сборку и разборку испытательных цепей следует выполнять при отсутствии на устройстве и на прочих используемых средствах измерений напряжения и остаточного заряда.

4.3.2 Снятие напряжения и тока, предупреждение ошибочного появления на них напряжения необходимо обеспечивать отключением источников питания.

4.3.3 Не следует выполнять на устройстве, находящемся под испытательной нагрузкой, монтажные, наладочные и ремонтные работы.

4.3.4 Помещения, предназначенные для испытаний, должны удовлетворять требованиям пожарной безопасности по ГОСТ 12.1.004 и требованиям санитарных норм СН 245-71.

#### 4.3.5 Помещения для испытаний должны иметь:

- аварийное освещение или переносные светильники с автономным питанием;
- средства пожаротушения;
- средства для оказания первой помощи пострадавшим.

4.3.6 В цепях питания используемых измерительных средств должны быть предохранители или автоматические выключатели.

4.3.7 Провода, предназначенные для сборки испытательных цепей, должны быть снабжены наконечниками и маркировкой, соответствующей обозначениям на схемах испытаний.

4.3.8 Испытания должен проводить персонал, прошедший обучение в соответствии с ГОСТ 12.0.004.

4.4 Проверка устройства на соответствие требованиям конструкторской документации, комплектности, маркировки и упаковки должна проводиться внешним осмотром, сличением с конструкторской документацией и измерениями универсальным измерительным инструментом, обеспечивающим необходимую точность.

Соответствие настоящим ТУ проверять в процессе изготовления устройства.

#### 4.5 Проверка времени установления рабочего режима устройства.

4.5.1 Собрать схему согласно рисунку 1.

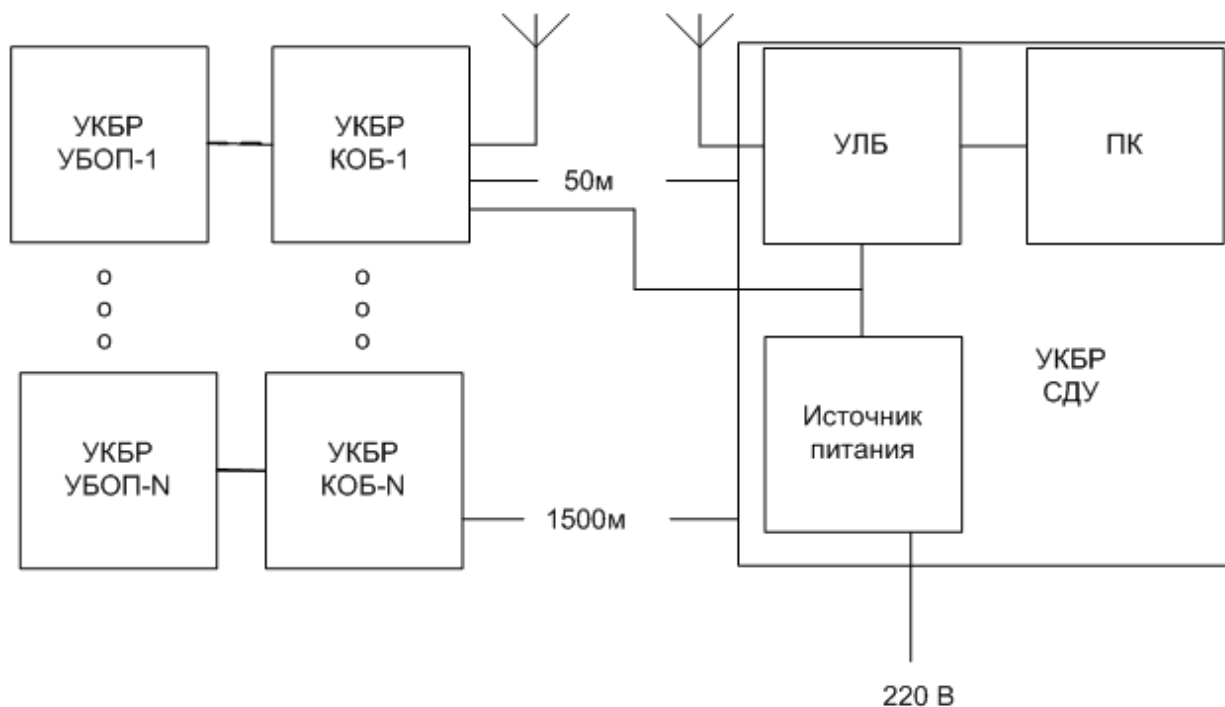


Рисунок 1 – Схема проверки работоспособности устройства

- 4.5.2 Включить питание устройств СДУ. Запустить на СДУ программы «Сервер ОББ» .
- 4.5.3 Посредством нажатия кнопки «Опрос» выполнить тест уровней сигнала и сетевых адресов КОБ-1.
- 4.5.4 Дождаться окончания сбора информации о состоянии УБОП.
- 4.5.5 Устройство считается выдержавшим испытания, если СДУ получил данные о состоянии УБОП.
- 4.6 Проверка работоспособности каналов связи.
- 4.6.1 Собрать схему согласно рисунка 1.
- 4.6.2 Выполнить сбор информации с УБОП отдельно для каждого канала связи.
- 4.6.3 Устройство считается выдержавшим испытания, если СДУ получил данные о состоянии УБОП по каждому из каналов.
- 4.7 Проверка дальности связи.
- 4.7.1 Собрать схему согласно рисунка 1, при этом испытуемые блоки разместить друг от друга на 50 м, а первый из них - на 50 м от СДУ. Для самого дальнего использовать кабель питания длиной 1500 м.
- 4.7.2 Выполнить сбор информации с УБОП отдельно для каждого канала связи.
- 4.7.3 Считается, что дальность связи соответствует требованиям, если СДУ получил данные о состоянии всех УБОП.
- 4.8 Проверка помехоустойчивости на воздействие электростатических разрядов (порт корпуса).
- 4.8.1 Собрать схему согласно рисунка 1.
- 4.8.2 Выполнить сбор данных с имитаторов в условиях согласно ГОСТ 51317.4.2 для степени жесткости 3 с электростатическим разрядом.
- 4.8.3 Устройство считается выдержавшим испытания, если СДУ получил данные о состоянии всех УБОП.
- 4.9 Проверка помехоустойчивости на воздействие микросекундных импульсных помех (порт питания).

- 4.9.1 Выполнить пп.4.5.1, 4.5.2.
- 4.9.2 Выполнить сбор данных с УБОП в условиях согласно ГОСТ 51317.4.5 для степени жесткости 3.
- 4.9.3 Устройство считается выдержавшим испытания, если СДУ получил данные о состоянии всех УБОП.
- 4.10 Проверка помехоустойчивости на воздействие наносекундных импульсных помех (порт питания).
  - 4.10.1 Собрать схему согласно рисунка 1.
  - 4.10.2 Выполнить сбор данных с УБОП в условиях согласно ГОСТ 51317.4.4 для степени жесткости 3.
  - 4.10.3 Устройство считается выдержавшим испытания, если СДУ получил данные о состоянии всех УБОП.
- 4.11 Проверка помехоустойчивости на провалы напряжения, прерывания электропитания, пульсаций напряжения (порт питания).
  - 4.11.1 Собрать схему согласно рисунка 1.
  - 4.11.2 Выполнить сбор данных с УБОП в условиях согласно МЭК 61000-4-29-2000, ГОСТ 51317.4.11 для степени жесткости 3.
  - 4.11.3 Устройство считается выдержавшим испытания, если СДУ получил данные о состоянии всех УБОП.
- 4.12 Проверка помехоустойчивости на воздействие повторяющихся колебательных помех по схеме провод-земля ( порт питания, провод-земля).
  - 4.12.1 Собрать схему согласно рисунка 1.
  - 4.12.2 Выполнить сбор данных с УБОП в условиях согласно ГОСТ 51317.4.12 для степени жесткости 2.
  - 4.12.3 Устройство считается выдержавшим испытания, если СДУ получил данные о состоянии всех УБОП.
- 4.13 Проверка функций управления и контроля.
  - 4.13.1 Проверка функций управления блок-замками.
    - 4.13.1.1. Собрать схему согласно рисунка 1.
    - 4.13.1.2. Послать блоком СДУ команду разблокировать замок на КОБ. С помощью УБОП убедиться, что команда выполнена.
    - 4.13.1.3 Послать блоком СДУ команду заблокировать замок на КОБ. С помощью УБОП убедиться, что команда выполнена.
    - 4.13.1.4 Повторить пп 4.13.2 и 4.13.3 три раза.
    - 4.13.1.5 Устройство считается выдержавшим испытания, если выполнены все команды.
  - 4.13.2 Проверка функций контроля.
    - 4.13.2.1 Провести испытания согласно п.4.6.
    - 4.13.2.2 Изменить положение вала привода.
    - 4.13.2.3 Провести испытания согласно п.4.6.
    - 4.13.2.4 Установить положение вала привода в среднее положение.
    - 4.13.2.5 Провести испытания согласно п.4.6.
    - 4.13.2.6 Устройство считается выдержавшим испытания, если на блоке СДУ отражаются все установленные состояния КА.
- 4.14 Проверка тока потребления.
  - 4.14.1 Собрать схему согласно рисунка 1. В цепь питания устройства включить мультиметр для измерения тока потребления.
  - 4.14.2 Выполнить сбор данных с КОБ. Измерить ток потребления.
- 4.14. Считается, что требование выполнено, если ток потребления менее 1.2 А.
- 4.15 Проверка устойчивости устройства УКБР к климатическим воздействиям. Проверку проводить согласно настоящим ТУ и ГОСТ 22261.
  - 4.15.1 Проверка устройства на теплоустойчивость и теплопрочность.

- 4.15.1.1 Включить климатическую камеру TV-1000 и установить в ней нормальные условия применения.
- 4.15.1.2 Устройство поместить в камеру и подключить к схеме согласно рисунка 2. Проверить работоспособность согласно 4.6.
- 4.15.1.3 При включенной схеме значение температуры в камере повысить до верхнего значения температуры рабочих условий (+50°C) применения и поддерживать ее с погрешностью не более  $\pm 1^\circ\text{C}$  в течение 3 часов.
- 4.15.1.4 Проверить работоспособность согласно 4.6.
- 4.15.1.5 Устройство считают выдержавшим испытания, если его работоспособность не нарушена.
- 4.15.2 Испытания устройства УКБР на холодоустойчивость и холодопрочность.
- 4.15.2.1 Включить климатическую камеру TV-1000 и установить в ней нормальные условия применения.
- 4.15.2.2 Устройство поместить в камеру и подключить к схеме согласно рисунка 2. Проверить работоспособность согласно 4.6.
- 4.15.2.3 При включенной схеме значение температуры в камере повысить до нижнего значения температуры рабочих условий (-45°C) применения и поддерживать ее с погрешностью не более  $\pm 1^\circ\text{C}$  в течение 3 часов.
- 4.15.2.4 Проверить работоспособность согласно 4.6.
- 4.15.2.5 Устройство считают выдержавшим испытания, если его работоспособность не нарушена.
- 4.15.3 Испытания устройства УКБР на влагопрочность.
- 4.15.3.1 Устройство поместить в камеру дождя КД2-ИРХ3 и подключить к схеме согласно рисунка 2. Проверить работоспособность устройства согласно 4.6.
- 4.15.3.2 Включить камеру и установить в ней следующие условия: давление разбрызгивающего устройства – 100 кПа; интенсивность водяного потока 10 л/мин; время испытаний – 60 мин. Периодически проверять работоспособность устройства.
- 4.15.3.3 Устройство считают выдержавшим испытания, если оно сохраняет работоспособность в условиях воздействия дождя согласно 4.6.

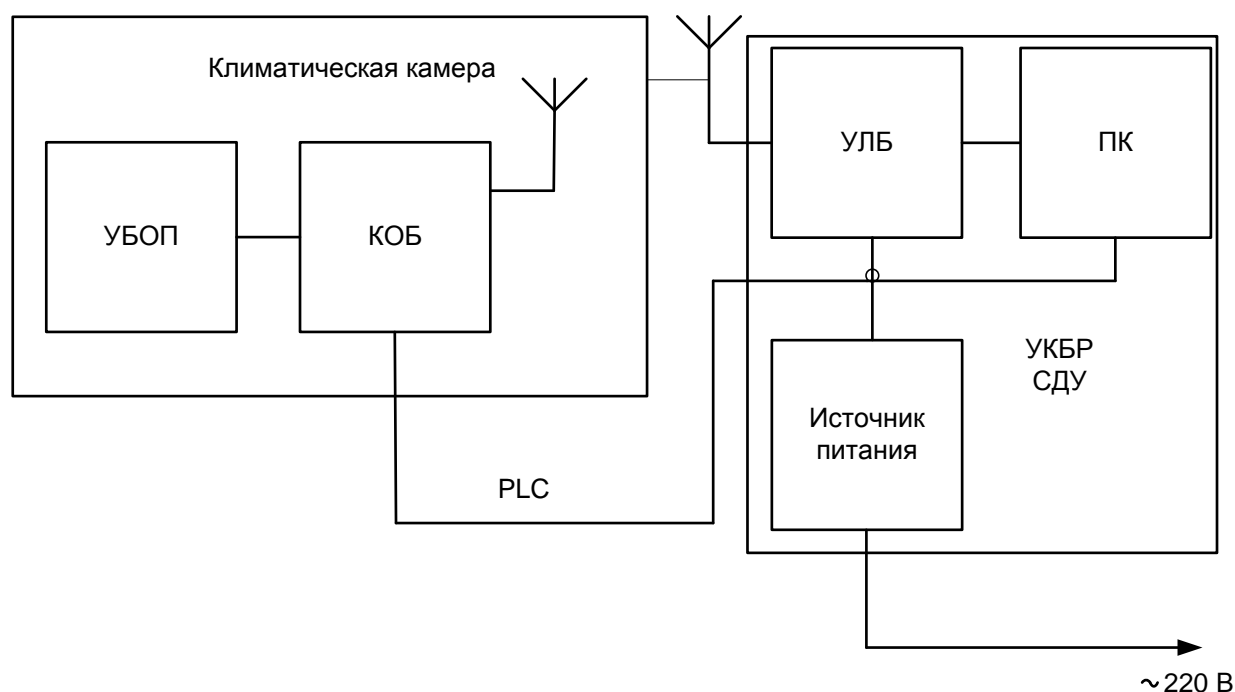


Рисунок 2 – Схема проверки работоспособности УКБР при климатических испытаниях

4.15.3.4 Устройство поместить в камеру КТК-3000 и подключить к схеме согласно рисунка 2. Значение температуры в камере повысить до  $+30^{\circ}\text{C}$  и поддерживать ее с погрешностью не более  $\pm 3^{\circ}\text{C}$  в течение 1 часа.

4.15.3.5 Значение относительной влажности воздуха в камере повысить до 90%, после чего в течение 48 часов в камере поддерживать заданную температуру с погрешностью не более  $\pm 3^{\circ}\text{C}$  и относительную влажность воздуха с погрешностью не более  $\pm 3\%$ . Периодически проверять работоспособность устройства согласно 4.6.

4.15.3.6 Устройство считают выдержавшим испытания, если оно сохраняет работоспособность в условиях воздействия влажности.

4.16. Испытание устройства УКБР на влияние транспортной тряски.

4.16.1 В нормальных условиях применения проверить работоспособность устройства согласно 4.6.

4.16.2 Устройство упаковать его в транспортную тару в соответствии с конструкторской документацией.

4.16.3 Тару устройства жестко закрепить в положении, определяемом маркировкой тары, на испытательном стенде, создающем тряску в вертикальном направлении.

4.16.4 В течение 1 часа подвергать устройство транспортной тряске с частотой 80 ударов в минуту и ускорением  $30 \text{ м/с}^2$ .

4.16.5 Проверить отсутствие механических повреждений и ослабления креплений.

4.16.6 Устройство выдержать в нормальных условиях применения в течение 1 часа, затем по истечении времени проверить работоспособность согласно 4.6. Устройство считают выдержавшим испытания, если оно сохраняет работоспособность.

Допускается испытания на стенде заменять перевозкой устройство автомобильным транспортом в соответствии с требованиями ГОСТ 23170 по условиям транспортирования Л.

4.17 Проверка габаритных размеров и массы.

4.17.1 Проверку габаритных размеров проводить измерительным инструментом (линейкой измерительной). Габаритные размеры блоков устройства должны соответствовать конструкторской документации и требованиям данных ТУ.

4.17.2 Проверку массы проводить с помощью динамометра с погрешностью не более  $\pm 500 \text{ г}$ . Масса блоков устройства должна удовлетворять требованиям данных ТУ

## 5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ.

5.1 Транспортирование устройства должно производиться в закрытых транспортных средствах любого вида. При транспортировании самолетом устройство должен быть размещен в отапливаемом герметизированном отсеке.

5.2 Условия транспортирования устройства в транспортной таре – легкие по ГОСТ 23216-78.

5.3 Устройство до введения в эксплуатацию следует хранить на складах в упаковке предприятия-изготовителя при температуре окружающего воздуха  $+5 \div +40^{\circ}\text{C}$  и относительной влажности воздуха 80% при температуре  $+25^{\circ}\text{C}$ .

5.4 Хранить устройство без упаковки следует при температуре окружающего воздуха  $+10 - +35^{\circ}\text{C}$  и относительной влажности воздуха 80% при температуре  $+25^{\circ}\text{C}$ . В помещениях для хранения содержание пыли, паров, кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию, не должно превышать содержание коррозионно-активных агентов для атмосферы типа 1 по ГОСТ 15150.

5.5 По требованию заказчика устройство может быть законсервировано для длительного хранения по ГОСТ 9.014.

## 6 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ.

6.1 Гарантийный срок эксплуатации - 36 месяцев со дня ввода в эксплуатацию, но не более 42 месяцев с момента отгрузки.

6.2 Гарантийный срок хранения - 12 месяцев с момента изготовления.

6.3 Потребитель теряет право на гарантийный ремонт при нарушении условий транспортирования, хранения, монтажа или эксплуатации.

6.4 Срок службы устройства составляет 25 лет.

## Перечень документов, на которые даны ссылки в настоящих ТУ.

ГОСТ 15150-69. Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категория, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды.

ГОСТ 22261-94. Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.

ГОСТ 23216 -78 Изделия электротехнические. Хранение, транспортирование, временная противокоррозионная защита, упаковка. Общие требования и методы испытаний.

ГОСТ Р 51317.6.5-2006 (МЭК 61000-6-5:2001) Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к электромагнитным помехам технических средств, применяемых на электростанциях и подстанциях. Требования и методы испытаний

ГОСТ 26828. Изделия машиностроения и приборостроения. Маркировка.

ГОСТ 26.020. ЕСПП. Шрифты для средств измерения и автоматизации. Начертания и основные размеры.

ГОСТ 14192-96 Маркировка грузов

ГОСТ 7376-89. Картон гофрированный. Технические условия.

ГОСТ Р МЭК 60950 2002 "Безопасность оборудования информационных технологий"

ГОСТ 16962.2-90. Изделия электротехнические. Методы испытаний на стойкость к механическим внешним воздействующим факторам

ГОСТ 14254-96 (МЭК 529 89) "Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (КОД IP)"

ГОСТ Р 51321.1-2007 (МЭК 60439-1:2004) Устройства комплектные низковольтные распределения и управления. Часть 1. Общие технические требования и методы испытаний.

ГОСТ 18321. Статистический контроль качества. Методы случайного отбора выборок штучной продукции.

ГОСТ 12.1.004-91. ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования.

ГОСТ 12.0.004-90. ССБТ. Организация обучения безопасности труда. Общие положения.

ГОСТ Р 51317.4.2-2010 (МЭК 61000-4-2-2008) Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к электростатическим разрядам. Требования и методы испытаний

ГОСТ Р 51317.4.4-2007 (МЭК 61000-4-4-2004) Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к наносекундным импульсным помехам. Требования и методы испытаний

ГОСТ Р 51317.4.5-99 (МЭК 61000-4-5-95) Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к микросекундным импульсным помехам большой энергии. Требования и методы испытаний

МЭК 61000-4-29:2000 Электромагнитная совместимость (ЭМС) - Часть 4-29: Методы испытаний и измерений - Испытания на устойчивость к провалам, коротким прерываниям и изменениям напряжения, воздействующим на входной порт электропитания

ГОСТ Р 51317.4.11-99 (МЭК 61000-4-11-94) Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к динамическим изменениям напряжения электропитания. Требования и методы испытаний.

ГОСТ Р 51317.4.12-99 (МЭК 61000-4-12-95) Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к колебательным затухающим помехам. Требования и методы испытаний.

ГОСТ 9.014-78. ЕСЗКС. Временная противокоррозионная защита изделий. Общие требования.

## Перечень приборов и оборудования, необходимых для испытания устройства.

Наименование средств испытаний	Общие технические характеристики	Технические требования
1 Источник постоянного напряжения АТН-1031	Стабилизированное напряжение 0...30В; нестабильность – $\pm 0.02\%$	
2 Мультиметр Agilent 34410A	Диапазон измерения - сопротивления до 600 Ом, погрешность $\pm 1.2\%$ ; - тока до 1 А $\pm 2.5\%$ ;	
3.Гигрометр ВИТ-1	Относительная влажность воздуха – (30 ÷ 100)%, относительная погрешность - $\pm 3\%$	ТУ 25-11.1645-84
4 Барометр-анероид БАММ	Атмосферное давление - 630-800 мм.рт.ст., относительная погрешность $\pm$ 5%	ТУ 25-11.1513-79
5 Термометр ТЛ4	Диапазон измерения 0 ÷ 50°С, класс точности - 0,1, цена деления – 0,1°С.	ГОСТ 2045-71
6 Линейка измерительная	Диапазон измерения - ( 0 ÷ 1000 ) мм, погрешность - $\pm 0,5$ мм.	ГОСТ 427-75
7 Динамометр ДПУ-01-2	Диапазон измерения - ( 1 ÷ 100 ) кг, погрешность измерения $\pm 100$ г.	ГОСТ 9409-60
8 Климатическая камера КТК-3000	Диапазон температур – (-30 ÷ +55 )°С, погрешность $\pm 1^\circ\text{C}$ , диапазон относительной влажности воздуха - (10 ÷ 98)%, погрешность - $\pm 3\%$ .	
9 Камера дождя КД2-ИРХ3	Интенсивность осадков - от 3 до 5 от 0,4 до 15 мм/мин Угол наклона стола – 0 ÷ 45 град.	
9 Климатическая камера TV1000	Диапазон температур – (-70 ÷ +125 )°С, погрешность $\pm 1^\circ\text{C}$ ,	
10.Секундомер СДСпр-1	Абсолютная погрешность за 30 мин. $\pm$ 0,1 с.	ГОСТ5072 - 72

Допускается использование другого испытательного оборудования, имеющего технические характеристики не уступающие указанным.



Лист Регистрации изменений

Лист регистрации изменений							
Номер изменения	Номера страниц				Всего листов после внесения изменения	Лицо, внешнее изменение	Дата
	Замененных	Новых	Аннулированных	измененных			
П.10,п.11 таблица 1	4				17	Филиппов	20.10.2016
П.19 таб- лица 1	5				17	Филиппов	20.10.2016