

Утверждаю

Директор ООО «Децима»

_____ А.А.Шкляев

«_____» _____ 2012 г.

Устройство ФМ ТУ-БПР

Технические условия

ЯКШГ.468332.005ТУ

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв.№ дубл.	Подп. и дата

4.3 Методы периодических испытаний	31
4.4 Методы надежностных испытаний	35
5 Транспортирование и хранение	37
6 Указания по эксплуатации (применению).....	38
7 Гарантии изготовителя.....	39
Приложение А Перечень документов, на которые даны ссылки	40
Приложение Б Перечень оборудования и контрольно-измерительных приборов, необходимых для испытания изделия	41
Приложение В Схема стенда для проведения испытаний.....	42
ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ	43

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	ЯКШГ.468332.005ТУ	Лист
											3

Настоящие технические условия распространяются на устройство ФМ ТУ-БПР ЯКШГ.468332.005 (далее по тексту именуемое «изделие»), предназначенное для выдачи команд телеуправления на приводы высоковольтной коммутационной аппаратуры (выключатели, разъединители) по командам центрального процессора. Изделие может использоваться в различных телемеханических системах, в том числе в телемеханической системе «КП КОТМИ» ЯКШГ.466535.028 (далее по тексту - система). Изделие обеспечивает:

- прием команды телеуправления (команды ТУ) от центрального процессора контролируемого пункта;
- контроль достоверности принятой команды;
- двухступенчатый вывод команды ТУ с разделением команды ТУ на подготовительный и исполнительный этап с контролем правильности выполнения обоих этапов;
- циклический самоконтроль исправности основных узлов;
- выдачу по запросу признаков текущего состояния в центральный процессор.

Изделие предназначено для эксплуатации в закрытом помещении, в следующих климатических условиях:

- температура от минус 25 до 55 °С;
- относительная влажность до 100 % (при температуре не выше 25 °С).

Настоящие технические условия устанавливают технические требования, правила приемки, методы контроля и испытаний, требования транспортирования и хранения, указания по эксплуатации изделия, гарантии поставщика (изготовителя).

Технические условия являются обязательными для предприятия-изготовителя и ОТК при изготовлении, сдаче и приемке изделия.

Перечень ссылочных нормативных документов приведен в приложении А.

Пример записи изделия:

- при заказе «Устройство ФМ ТУ-БПР» ЯКШГ.468332.005ТУ;
- в других документах «Устройство ФМ ТУ-БПР» ЯКШГ.468332.005.

Инв.№ подл.	Подп. и дата					
	Взам. инв. №					
	Инв.№ дубл.					
	Подп. и дата					
	Подп. и дата					
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	ЯКШГ.468332.005ТУ	Лист
						4

1 ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

Изделие должно соответствовать требованиям настоящих технических условий и комплекта документации согласно ЯКШГ.468332.005.

1.1 Соответствие конструкторским документам

1.1.1 Внешний вид изделия должен соответствовать требованиям сборочного чертежа ЯКШГ.468332.005СБ. Наружная поверхность изделия не должна иметь вмятин, трещин, царапин, следов коррозии и других дефектов, влияющих на качество работы или ухудшающих внешний вид.

1.1.2 Качество монтажа должно соответствовать требованиям сборочного чертежа ЯКШГ.468332.005СБ.

1.1.3 Габаритные, установочные и присоединительные размеры изделия должны соответствовать размерам, указанным в конструкторской документации на изделие.

1.2 Основные параметры и характеристики

1.2.1 Масса изделия не должна превышать 2 кг.

1.2.2 В изделии должны быть применены электрорадиоизделия (ЭРИ), соответствующие требованиям настоящих технических условий и требованиям, указанным в стандартах или технических условиях, сертификатам качества на них.

1.2.3 Габаритные размеры изделия должны составлять 330x365x95 мм (без учета длины выводов).

1.2.4 Конструкция изделия должна обеспечивать замену плат реле без демонтажа цепей внешних соединений.

1.2.5 На изделии должна иметься световая индикация наличия напряжения питания и наличия связи с центральным процессором.

1.2.6 В изделии должна иметься световая индикация срабатывания каждого реле.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	ЯКШГ.468332.005ТУ					Лист
										5
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата						

1.3 Требования к электрическим параметрам

1.3.1 Изделие должно соответствовать требованиям настоящих технических условий при электропитании от источника питания постоянного тока напряжением 24 В.

1.3.2 Изделие должно соответствовать требованиям настоящих технических условий при отклонении питающего напряжения в пределах от 18 до 36 В.

1.3.3 Максимальная потребляемая мощность не должна превышать 15 Вт.

1.4 Требования по назначению

1.4.1 Изделие должно обеспечивать управление восемью объектами. Каждый канал управления объектом содержит:

- реле объекта;
- реле включения;
- реле отключения;
- реле блокировки автоматического повторного включения (АПВ).

1.4.2 Изделие должно обеспечивать коммутацию (замыкание/размыкание) токовых цепей постоянного тока:

а) для реле включения и отключения:

- замыкание: 220 В; 5 А;
- замыкание: 220 В; 15 А в течение 0,3 с;
- размыкание: 220 В; 0,25 А;

б) для реле блокировки АПВ: 220 В; 0,1 А.

1.4.3 Время удержания команды ТУ должно задаваться программно в пределах от 0,2 до 30,0 с.

1.4.4 Время включения сигнала блокировки АПВ относительно начала команды ТУ должно задаваться программно в пределах от 0 до 30 с.

1.4.5 Время удержания сигнала блокировки АПВ относительно начала команды ТУ должно задаваться программно в пределах от 0 до 30 с.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	ЯКШГ.468332.005ТУ					Лист
										6
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата						

1.4.6 Связь изделия с центральным процессором системы должна осуществляться по интерфейсу RS-485.

1.4.7 Адреса устройств ФМ ТУ-БПР на шине интерфейса RS-485 должны быть в диапазоне 0-15 и устанавливаться на перемычках.

1.4.8 Изделие должно обеспечивать следующие параметры передачи по интерфейсу RS-485:

- скорость передачи: 57600 бод;
- количество бит в посылке: 8;
- количество стоп-бит: 1;
- контроль передачи: проверка четности.

1.4.9 Логический формат передаваемой информации по интерфейсам RS-485 должен соответствовать протоколу FT1.2 с переменной длиной кадра (в соответствии с ГОСТ Р МЭК 870-5-1-95).

1.4.10 Повреждение отдельных компонентов изделия не должно приводить к ложным командам ТУ.

1.5 Требования к программному обеспечению

1.5.1 В изделии должна поддерживаться настройка параметров и обновление программного обеспечения (ПО) от центрального процессора.

1.5.2 ПО должно обеспечивать контроль последовательности двухступенчатого вывода команды ТУ.

1.5.3 ПО должно обеспечивать контроль тока через катушку реле объекта в момент выдачи команды ТУ.

1.5.4 В состав изделия должен быть включен сторожевой таймер, обеспечивающий перезапуск изделия при зависании его более, чем на 1 секунду.

1.6 Требования по надежности

1.6.1 Изделие должно соответствовать классу безотказности R3 по ГОСТ Р МЭК 870-4, средняя наработка на отказ должна составлять не менее 160000 часов.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	ЯКШГ.468332.005ТУ	Лист
						7
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата		

1.6.2 Изделие должно соответствовать классу А3 по требованиям к коэффициенту готовности по ГОСТ Р МЭК 870-4 и коэффициент готовности (Кг) должен составлять 99,99 %.

1.6.3 Среднее время восстановления работоспособности должно быть не более 1 часа.

1.6.4 Срок службы изделия должен составлять 15 лет.

1.7 Требования по стойкости к механическим воздействиям

1.7.1 Изделие должно быть прочным и соответствовать требованиям настоящих технических условий после воздействия синусоидальной вибрации на частоте 20 Гц с амплитудой виброускорения 20 м/с^2 (5g) в выключенном состоянии.

1.7.2 При транспортировании в упакованном виде изделие должно быть прочным и выдерживать механические удары многократного действия с пиковым ударным ускорением до 98 м/с^2 (10 g) при длительности действия ударного ускорения 5 мс.

1.7.3 Конструкция изделия должна обеспечивать отсутствие резонанса конструкции в следующих диапазонах частот:

- в диапазоне частот от 5 до 10 Гц с ускорением $2,9 \text{ м/с}^2$ (0,3 g) при амплитуде не более 0,8 мм;
- в диапазоне частот от 10 до 20 Гц с ускорением $7,8 \text{ м/с}^2$ (0,8 g) при амплитуде не более 0,8 мм;
- в диапазоне частот от 20 до 25 Гц с ускорением $11,7 \text{ м/с}^2$ (1,2 g) при амплитуде не более 0,5 мм.

1.8 Требования по стойкости к климатическим воздействиям

1.8.1 Изделие должно соответствовать требованиям настоящих технических условий при нахождении в климатических условиях, соответствующих таблице 1.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв.№ дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата

ЯКШГ.468332.005ТУ

Лист
8

Таблица 1

Наименование воздействующего фактора	Значение	Примечание
1 Повышенная температура окружающей среды, °С: рабочая предельная предельная	55 60	
2 Пониженная температура окружающей среды, °С: рабочая предельная предельная	минус 25 минус 30	
3 Повышенная относительная влажность, %	100	при температуре не выше 25 °С, без конденсации влаги
4 Пониженное атмосферное давление, мм рт. ст. (Па)	450 (6·10 ⁴)	при авиатранспортировании в нерабочем состоянии

1.9 Требования по электромагнитной совместимости и устойчивости к электростатическим воздействиям (ЭМС)

1.9.1 Изделие должно соответствовать требованиям безопасности государственных стандартов:

- по электрической, механической и пожарной безопасности - ГОСТ Р МЭК 60950;

- по требованиям к уровню промышленных помех - ГОСТ Р 51318.22,

ГОСТ Р 51318.14.1;

- по требованиям по устойчивости к электромагнитным помехам –

ГОСТ Р 51318.14.2;

- требованиям к эмиссии гармонических составляющих тока ГОСТ Р 51317.3.2.

1.9.2 При изготовлении, испытаниях и эксплуатации изделия должны быть предусмотрены меры по защите от статического электричества в соответствии с ОСТ 11 073.062.

1.10 Комплектность

1.10.1 Комплектность изделия должна соответствовать требованиям таблицы 2.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв.№ дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	ЯКШГ.468332.005ТУ	Лист
						9

3 ПРАВИЛА ПРИЕМКИ

3.1 Общие положения

3.1.1 Испытания и приемку производят в соответствии с ГОСТ 15.309, ГОСТ 21552.

3.1.2 Для контроля качества и приемки изделия установлены следующие категории контрольных испытаний:

- приемосдаточные;
- периодические;
- типовые;
- надежность (на безотказность).

3.1.3 Изделие считается выдержавшим испытания, если оно испытано в полном объеме и последовательности, которые установлены в настоящих технических условиях на изделие для проводимой категории испытаний, и соответствует всем требованиям, указанным в технических условиях.

3.1.4 Изделие считается не выдержавшим испытания, если по результатам испытаний будет обнаружено несоответствие изделия хотя бы одному требованию, установленному в настоящих технических условиях на изделие, для проводимой категории испытаний.

3.1.5 Порядок и условия браковки изделия, возобновления приемки и отгрузки после анализа выявленных дефектов и их устранения устанавливаются в соответствии с ГОСТ 15.309.

3.2 Приемосдаточные испытания

3.2.1 Приемосдаточные испытания проводят с целью контроля каждого изделия на соответствие требованиям настоящих технических условий.

3.2.2 Объем и последовательность приемосдаточных испытаний указаны в таблице 3. Последовательность испытаний по усмотрению предприятия-изготовителя может быть изменена.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	ЯКШГ.468332.005ТУ					Лист
										12
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата						

3.2.3 Приемосдаточным испытаниям подвергаются все 100 % выпускаемых изделий. Если в процессе приемосдаточных испытаний будет обнаружено несоответствие хотя бы по одному из пунктов проверяемых требований, изделие возвращают для анализа причин дефектов и их устранения и повторного представления для приемки.

Таблица 3

Состав, последовательность испытаний и проверяемые параметры	Номер пункта технических условий		Примечание
	технических требований	методов испытаний	
1 Проверка комплектности	1.10.1	4.2.1	
2 Проверка внешнего вида, качества электромонтажа и маркировки	1.1.1, 1.1.2, 1.1.11	4.2.2	
3 Проверка габаритных и установочных размеров	1.1.3, 1.2.3	4.2.3	
4 Проверка возможности замены блока реле без демонтажа цепей внешних соединений	1.2.4	4.2.4	
5 Проверка наличия световой индикации изделия	1.2.5	4.2.5	
6 Проверка наличия световой индикации срабатывания каждого реле	1.2.6	4.2.6	
7 Проверка параметров электропитания	1.3.1	4.2.7	
8 Проверка работоспособности изделия при изменениях питающего напряжения и определение максимальной мощности	1.3.2, 1.3.3	4.2.8	
9 Проверка возможности управления восемью реле	1.4.1	4.2.9	
10 Проверка времени удержания команды ТУ	1.4.3	4.2.10	
11 Проверка времени включения сигнала блокировки АПВ	1.4.4	4.2.11	
12 Проверка времени удержания сигнала блокировки АПВ	1.4.5	4.2.12	
13 Проверка связи с центральным процессором	1.4.6	4.2.13	

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв.№ дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	ЯКШГ.468332.005ТУ	Лист
						13

Продолжение таблицы 3

Состав, последовательность испытаний и проверяемые параметры	Номер пункта технических условий		Примечание
	технических требований	методов испытаний	
14 Проверка возможности установки адресов устройств ФМ ТУ-БПР	1.4.7	4.2.14	
15 Проверка параметров передачи по интерфейсу RS-485	1.4.8	4.2.15	
16 Проверка логического формата информации, передаваемой по интерфейсу RS-485	1.4.9	4.2.16	
17 Проверка возможности настройки параметров и обновления ПО	1.5.1	4.2.17	
18 Проверка последовательности двухступенчатого вывода команды ТУ средствами ПО	1.5.2	4.2.18	
19 Проверка возможности контроля тока в катушке реле объекта средствами ПО	1.5.3	4.2.19	
20 Проверка работоспособности сторожевого таймера	1.5.4	4.2.20	
21 Проверка внешнего вида и маркировки после испытаний	1.1.1, 1.11	4.2.2	
22 Проверка упаковки	1.12	4.2.21	

3.3 Периодические испытания

3.3.1 Периодические испытания проводят с целью периодического контроля качества изделия, контроля стабильности технологического процесса и подтверждения возможности изготовления и приемки изделия по действующей технической документации.

3.3.2 Периодическим испытаниям подвергают одно изделие не реже одного раза в год из партии изделий, изготовленных в контролируемом периоде и выдержавших приемосдаточные испытания.

3.3.3 Состав и последовательность периодических испытаний указаны в таблице 4.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв.№ дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата

ЯКШГ.468332.005ТУ

Лист
14

Таблица 4

Состав, последовательность испытаний и проверяемые параметры	Номер пункта технических условий		Примечание
	технических требований	методов испытаний	
1 Проверка комплектности	1.10.1	4.2.1	
2 Проверка внешнего вида, маркировки и качества электромонтажа	1.1.1, 1.1.2, 1.11	4.2.2	
3 Проверка массы изделия	1.2.1	4.3.1	
4 Проверка требований к ЭРИ и материалам	1.2.2	4.3.2	
5 Проверка коммутации токовых цепей	1.4.2	4.3.3	
6 Испытание на отсутствие команды ТУ при повреждении одного компонента изделия	1.4.10	4.3.4	
7 Испытание на прочность к воздействию синусоидальной вибрации	1.7.1	4.3.5	
8 Испытание на прочность при транспортировании	1.7.2	4.3.6	
9 Испытание на отсутствие резонанса конструкции	1.7.3	4.3.7	
10 Испытание на воздействие повышенной температуры среды	1.8.1, п. 1 таблицы 1	4.3.8	
11 Испытание на воздействие пониженной температуры среды	1.8.1, п. 2 таблицы 1	4.3.9	
12 Испытание на воздействие повышенной относительной влажности	1.8.1, п. 3 таблицы 1	4.3.10	
13 Испытание на воздействие пониженного атмосферного давления	1.8.1 п. 4 таблицы 1	4.3.11	
14 Проверка внешнего вида и маркировки после испытаний	1.1.1, 1.1.2, 1.11	4.2.2	

3.3.4 Изделия, прошедшие периодические испытания в объеме, указанном в таблице 4, подлежат поставке заказчику.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв.№ дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата

ЯКШГ.468332.005ТУ

Лист

15

3.4 Типовые испытания

3.4.1 Типовые испытания проводят с целью проверки соответствия параметров требованиям технических условий при внесении изменений в конструкцию и технологию изготовления изделия, которые могут повлиять на технические характеристики, в том числе:

- при внесении значительных изменений в принципиальные схемы;
- при внесении изменений в спецификации с заменой комплектующих изделий на изделия с отличающимися параметрами;
- при внесении изменений в технологию изготовления изделия в целом и составных частей собственного изготовления.

3.4.2 Типовые испытания проводят на основании решения руководителя предприятия и по программе, утвержденной руководителем предприятия-изготовителя.

3.4.3 Результаты типовых испытаний оформляют актом (отчетом) и протоколом в соответствии с ГОСТ 15.309.

3.5 Испытания на надежность

3.5.1 Испытания на надежность являются самостоятельной категорией испытаний и проводятся на стадии серийного производства по требованию заказчика при получении в ходе эксплуатации данных о недостаточной надежности изделия.

3.5.2 По согласованию с заказчиком испытания серийно изготовленных изделий на надежность проводят на предприятии-изготовителе или на объекте эксплуатации в составе системы.

3.5.3 На испытания отбираются изделия, выдержавшие приемосдаточные испытания.

3.5.4 Возможность эксплуатации изделий, прошедших испытания на надежность, решается предприятием-изготовителем совместно с заказчиком.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв.№ дубл.	Подп. и дата					
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	ЯКШГ.468332.005ТУ				Лист
									16

4 МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ

4.1 Общие положения при испытаниях

4.1.1 Перед проведением испытаний должна быть подготовлена испытательная и контрольно-измерительная аппаратура согласно таблице Б.1 приложения Б, при этом должна быть проверена пригодность и готовность ее к работе.

4.1.2 Испытательная и контрольно-измерительная аппаратура должна подвергаться периодической поверке и иметь документы, подтверждающие ее пригодность.

4.1.3 Не допускается применять средства испытаний, измерений и контроля, не прошедшие метрологическую аттестацию (поверку) в установленные сроки.

4.1.4 Для проведения испытаний на функционирование должен быть собран испытательный стенд в соответствии с приложением В.

4.1.5 На ПЭВМ, входящей в состав стенда, должны быть установлены:

- а) программа «COM Port Toolkit»;
- б) программа «KPFileSender»;
- в) драйвер преобразователя USB \longleftrightarrow RS-485 фирмы «Bolid»;
- г) файлы:

- **Map_exp0.txt;**
- **Status.txt –Status15.txt;**
- **Setup_40W_ON.txt;**
- **Go_40W_ON.txt;**
- **Go_40W_ON_200.txt;**
- **Setup_40W_ON_APV_0Delay.txt;**
- **Setup_40W_ON_200.txt;**
- **Setup_40W_ON_APV_30Delay.txt;**
- **Go_40W_ON_APV_30Delay.txt ;**
- **Go_40W_ON_APV_0Delay.txt;**
- **StopFMTU.txt.**

4.1.6 Система электроснабжения при испытаниях должна обеспечивать подачу на стенд электроэнергии, характеристики которой удовлетворяют требованиям ГОСТ 13109.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	ЯКШГ.468332.005ТУ	Лист
											17

4.1.7 Испытания изделия проводят в нормальных климатических условиях и в условиях воздействия испытательных режимов. Время испытания при заданном режиме отсчитывают с момента достижения этого режима.

4.1.8 Испытательные режимы, кроме случаев особо оговоренных в настоящих ТУ, должны устанавливаться и поддерживаться по показаниям рабочих средств измерений с отклонениями, не превышающими:

- повышенные и пониженные температуры ± 2 °С;
- относительная влажность ± 2 %;
- пониженное давление до 2 кПа ± 5 %;
- по амплитуде перемещения ± 10 %;
- по частоте вибрации на частотах ниже 25 Гц $\pm 0,5$ Гц;
- по числу циклов ± 5 %;
- по линейному ускорению ± 10 %;
- по времени ± 10 %;
- по амплитуде виброускорения и пиковому ударному ускорению ± 20 %.

4.1.9 Нормальные климатические условия испытаний характеризуются значениями:

- температура окружающей среды от плюс 15 до плюс 35 °С;
- относительная влажность воздуха от 45 до 75 %;
- атмосферное давление от 645 до 795 мм рт. ст. (от 86 до 106 кПа).

Примечание - При температуре воздуха выше плюс 30 °С относительная влажность не должна превышать 70 %.

4.1.10 При проведении испытаний на воздействие внешних климатических факторов, связанных с помещением изделия в соответствующие камеры, контрольно-проверочную аппаратуру размещают вне камер в нормальных климатических условиях.

4.1.11 При испытаниях на воздействие повышенной температуры изделие должно быть теплоизолировано, т.е. узлы крепления испытуемого изделия должны иметь возможно низкую для данных условий теплопроводность.

При испытаниях на воздействие пониженной температуры должен быть обеспечен максимально возможный в данных условиях отвод тепла через крепление.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв.№ дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	ЯКШГ.468332.005ТУ	Лист
						18

4.1.12 При проведении испытаний на воздействие внешних механических факторов изделие жестко закрепляют на платформе вибрационной установки аналогично креплению его в эксплуатации.

4.1.13 Перед началом и после каждого испытания (в необходимых случаях и в процессе испытаний) проводят внешний осмотр изделия на соответствие требованиям настоящих ТУ и проверяют параметры, которые могут измениться в процессе испытаний, в нормальных климатических условиях.

При непрерывном процессе проведения испытаний разрешается проверку параметров после воздействия внешнего фактора совмещать с проверкой параметров перед воздействием последующего внешнего фактора.

4.1.14 Оценка соответствия параметров изделия требованиям настоящих технических условий производится сравнением результатов измерения со значениями, указанными в настоящих технических условиях.

4.1.15 При проверках и испытаниях изделия должны соблюдаться меры электробезопасности, предусмотренные действующими инструкциями на предприятии, руководством по эксплуатации ЯКШГ.468332.005РЭ и соответствующими инструкциями по эксплуатации на средства измерения и контроля. Кроме того, при всех работах, связанных с подключением к контактам и элементам изделия, должны выполняться меры защиты изделия от воздействия статического электричества, предусмотренные ОСТ 11 073.062.

4.1.16 Совместно с настоящими техническими условиями следует применять документы, на которые в соответствующих разделах технических условий содержатся ссылки.

4.1.17 Для подключения блока электроламп Л1-40W к испытуемому изделию следует подключить входы блока электроламп к выходам изделия (соединителям ХР1 – ХР8).

4.2 Методы приемосдаточных испытаний

4.2.1 Проверка комплектности изделия на соответствие п. 1.10.1 проводится путем сличения предъявленного изделия и прилагаемой к нему документации с требованиями п. 1.10.1.

Одновременно проверяют правильность заполнения этикетки и состояние прилагаемой эксплуатационной документации.

Инв.№ подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв.№ дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	ЯКШГ.468332.005ТУ	Лист
						19

4.2.2 Проверку внешнего вида на соответствие п. 1.1.1, маркировки на соответствие п. 1.11 и качества электромонтажа на соответствие п. 1.1.2 проводят внешним осмотром наружной поверхности изделия.

Внешний осмотр проводят при дневном и искусственном освещении по нормам освещенности, установленным для производственных цехов машиностроения.

4.2.3 Проверку габаритных и установочных размеров на соответствие п.п. 1.1.3, 1.2.3 проводят измерением этих размеров измерительной линейкой с погрешностью измерения не более 1 мм.

Изделие считается выдержавшим проверку, если результаты измерений соответствуют значениям, указанным в конструкторских документах и в п. 1.2.3.

4.2.4 Проверка возможности замены платы реле без демонтажа цепей внешних соединений на соответствие п. 1.2.4 проводится по следующей методике:

1) изучить способы подключения внешних сигнальных линий по конструкторской и эксплуатационной документации, а также способы установки/снятия плат управляющих реле согласно руководству по эксплуатации ЯКШГ.468332.005РЭ;

2) выполнить проверку работоспособности изделия согласно п. 4.2.10;

3) не отсоединяя внешних сигнальных линий, заменить платы управляющих реле;

4) выполнить проверку работоспособности изделия согласно п. 4.2.10.

Изделие считается выдержавшим проверку, если оно сохраняет работоспособность при замене плат управляющих реле без демонтажа внешних сигнальных линий.

4.2.5 Проверка наличия световой индикации изделия на соответствие п. 1.2.5 проводится по следующей методике:

1) по конструкторской документации проверить наличие светодиодного индикатора включения сетевого питания и связи с центральным процессором;

2) включить сетевое питание изделия в соответствии с приложением В. Убедиться, что светодиодный индикатор начал мигать не позже, чем через 2 с после включения питания;

3) подключить к изделию шлейф RS-485 в соответствии с приложением В. Убедиться в том, что светодиодный индикатор светится ровным светом.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв.№ дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	ЯКШГ.468332.005ТУ	Лист
						20

Изделие считается выдержавшим испытание, если на плате коммутации размещен и функционирует светодиодный индикатор включения сетевого питания и связи с центральным процессором системы.

4.2.6 Проверка наличия световой индикации срабатывания каждого реле на соответствие п. 1.2.6 проводится по следующей методике:

1) по конструкторской и эксплуатационной документации проверяется наличие на платах реле светодиодных индикаторов работоспособности реле объекта, реле включения и реле отключения, а также аварии – залипания контактов реле для каждого канала отдельно;

2) выполнить проверку работоспособности изделия по методике п. 4.2.10. Убедиться, что в ходе выполнения проверки при замыкании контактов каждого реле загораются соответствующие светодиодные индикаторы на плате реле.

Изделие считается выдержавшим испытание, если обеспечивается световая индикация замыкания каждого реле для каждого канала отдельно.

4.2.7 Проверка параметров электропитания на соответствие п. 1.3.1 проводится методом изучения эксплуатационной документации на используемый в изделии источник питания. При этом определяется диапазон допустимых входных напряжений для источника питания.

Изделие считается выдержавшим испытание, если источник питания обеспечивает работу источника постоянного тока напряжением 24 В.

4.2.8 Проверки работоспособности изделия при изменениях питающего напряжения в соответствии с п. 1.3.2 и определение максимальной мощности на соответствие п. 1.3.3 проводятся по следующей методике:

- 1) собрать стенд по схеме рисунка В.1 приложения В;
- 2) подключить в качестве нагрузки блок электроламп Л1-40W;
- 3) включить сетевое питание изделия, ПЭВМ и подать напряжение на коммутируемые цепи;
- 4) с помощью регулятора на источнике питания установить значение входного напряжения 18 В. Контроль напряжения производить по шкале вольтметра;
- 5) провести проверку работоспособности изделия по методике п. 4.2.10. В ходе выполнения проверки зафиксировать показания максимального тока потребления по шкале амперметра;

Инв.№ подл.	Подп. и дата
	Инв.№ дубл.
	Взам. инв. №
	Подп. и дата
	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	ЯКШГ.468332.005ТУ	Лист
						21

б) с помощью регулятора на источнике питания установить значение входного напряжения 30 В. Контроль напряжения производить по шкале вольтметра;

7) проверить работоспособность изделия по методике п. 4.2.10. В ходе выполнения проверки зафиксировать показания максимального тока потребления по шкале амперметра;

8) рассчитать максимальную потребляемую мощность P_{\max} по формуле (1):

$$P_{\max} = I_{\max} * U_{\text{пит}}, \quad (1)$$

где I_{\max} – максимальной значение тока потребления;

$U_{\text{пит}}$ – напряжение питания в момент, когда был зафиксирован максимальный ток потребления.

Изделие считается выдержавшим испытание, если оно сохраняет работоспособность при отклонении питающего напряжения от номинального в пределах от минус 25 до плюс 25 % (от 18 до 30 В) и максимальная потребляемая мощность не превышает 15 Вт.

4.2.9 Проверка возможности управления восемью объектами на соответствие п. 1.4.1 проводится методом изучения конструкторской документации. По конструкторской документации проверяется наличие восьми плат реле. На каждой плате должны присутствовать: реле объекта, реле включения, реле отключения. Также проверяется наличие на плате коммутации изделия восьми контактных групп для подключения плат реле (штыри и гнезда) и выводов для присоединения внешних линий.

Изделие считается выдержавшим испытание, если в нем присутствуют восемь плат реле, на плате коммутации присутствуют восемь контактных групп для подключения плат реле и выводы для подключения внешних линий.

4.2.10 Проверка времени удержания команды ТУ на соответствие п. 1.4.3 проводится по следующей методике:

- 1) собрать стенд по схеме рисунка В.1 Приложения В;
- 2) подключить блок электроламп Л1-40W;
- 3) включить сетевое питание изделия, ПЭВМ и подать напряжение на коммутируемые цепи;
- 4) на ПЭВМ запустить программу «COM Port Toolkit»;
- 5) с помощью программы «COM Port Toolkit» послать в изделие информацию из файла **Setup_40W_ON.txt**;

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв.№ дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	ЯКШГ.468332.005ТУ	Лист
						22

6) запустить команду ТУ. Для этого с помощью программы «COM Port Toolkit» послать в изделие информацию из файла **Go_40W_ON.txt**;

7) убедиться, что все лампы блока электроламп Л1-40W загорелись;

8) убедиться, что через 30 с после запуска команды ТУ все лампы блока электроламп Л1-40W выключились;

9) с помощью программы «COM Port Toolkit» послать в изделие информацию из файла **Setup_40W_ON_200.txt**;

10) запустить команду ТУ. Для этого с помощью программы «COM Port Toolkit» послать в изделие информацию из файла **Go_40W_ON_200.txt**.

11) убедиться, что все лампы блока электроламп Л1-40W вспыхнули и погасли.

Изделие считается выдержавшим испытание, если обеспечивается программная установка длительности удержания команды ТУ в диапазоне от 0,2 до 30,0 с.

4.2.11 Проверка времени включения сигнала блокировки АПВ на соответствие п. 1.4.4 проводится по следующей методике:

1) собрать стенд по схеме рисунка В.1 приложения В;

2) подключить блок электроламп Л1-40W в качестве нагрузки реле включения;

3) включить сетевое питание изделия, ПЭВМ и подать напряжение на коммутируемые цепи;

4) на ПЭВМ запустить программу «COM Port Toolkit»;

5) с помощью программы «COM Port Toolkit» послать в изделие информацию из файла **Setup_40W_ON_APV_0Delay.txt**;

6) запустить команду ТУ. Для этого с помощью программы «COM Port Toolkit» послать в изделие информацию из файла **Go_40W_ON_APV_0Delay.txt**;

7) убедиться, что все лампы загорелись одновременно;

8) убедиться, что через 20-40 с после запуска команды ТУ все лампы выключились;

9) с помощью программы «COM Port Toolkit» послать в изделие информацию из файла **Setup_40W_ON_APV_30Delay.txt**;

10) запустить команду ТУ. Для этого с помощью программы «COM Port Toolkit» послать в изделие информацию из файла **Go_40W_ON_APV_30Delay.txt**;

11) убедиться, что все лампы, кроме лампы блокировки АПВ, загорелись;

12) убедиться, что лампы блокировки АПВ загорелись через 30 с после выдачи команды ТУ;

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв.№ дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	ЯКШГ.468332.005ТУ	Лист
						23

13) убедиться, что лампы блокировки АПВ, погасли через 60 с после выдачи команды ТУ.

Изделие считается выдержавшим испытание, если обеспечивается программная установка времени включения сигнала блокировки АПВ относительно запуска команды ТУ в диапазоне от 0 до 30 с.

4.2.12 Проверка времени удержания сигнала блокировки АПВ на соответствие п. 1.4.5 проводится по следующей методике:

- 1) собрать стенд по схеме рисунка В.1 приложения В;
- 2) подключить в качестве нагрузки блок электроламп Л1-40W;
- 3) включить сетевое питание изделия, ПЭВМ и подать напряжение на коммутируемые цепи;
- 4) на ПЭВМ запустить программу «COM Port Toolkit»;
- 5) с помощью программы «COM Port Toolkit» послать в изделие информацию из файла **Setup_40W_ON.txt**;
- 6) запустить команду ТУ. Для этого с помощью программы «COM Port Toolkit» послать в изделие информацию из файла **Go_40W_ON.txt**;
- 7) убедиться, что загорелись лампы включения объектов;
- 8) убедиться, что лампы блокировки АПВ в течение 2 минут не включались;
- 9) с помощью программы «COM Port Toolkit» послать в изделие информацию из файла **Setup_40W_ON_APV_0Delay.txt**;
- 10) запустить команду ТУ. Для этого с помощью программы «COM Port Toolkit» послать в изделие информацию из файла **Go_40W_ON_APV_0Delay.txt**;
- 11) убедиться, что все лампы блока электроламп загорелись одновременно;
- 12) убедиться, что лампы блокировки АПВ выключились через 30 с после выдачи команды ТУ.

Изделие считается выдержавшим испытание, если обеспечивается программная установка времени удержания сигнала блокировки АПВ в диапазоне от 0 до 30 с.

4.2.13 Проверка связи с ЦП КП на соответствие п. 1.4.6 проводится по следующей методике:

- 1) по конструкторской документации проверяется наличие в составе изделия микро-схемы-формирователя интерфейса RS-485;

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв.№ дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	ЯКШГ.468332.005ТУ	Лист
						24

- 2) собрать стенд по схеме рисунка В.1 приложения В;
- 3) включить сетевое питание изделия, ПЭВМ и подать напряжение на коммутируемые цепи;
- 4) на ПЭВМ запустить программу «COM Port Toolkit»;
- 5) с помощью программы «COM Port Toolkit» послать в изделие информацию из файла **Status.txt**;
- 6) убедиться, что принятый пакет ответа соответствует структуре пакета, приведенной в руководстве по эксплуатации ЯКШГ.468332.005РЭ.

Изделие считается выдержавшим испытание, если присутствует аппаратная поддержка интерфейса RS-485, и изделие принимает и передает информацию по интерфейсу RS-485.

4.2.14 Проверка установки адресов модулей ФМ-ТУ-БПР на соответствие п. 1.4.7 проводится в следующей последовательности:

- 1) визуально убедиться в наличии и доступности для переключения блока переключек на плате изделия;
- 2) собрать стенд по схеме рисунка В.1 приложения В;
- 3) установить на переключках адрес «0» изделия на интерфейсе RS-485 в соответствии с руководством по эксплуатации ЯКШГ.468332.005РЭ;
- 4) включить сетевое питание изделия, ПЭВМ и подать напряжение на коммутируемые цепи;
- 5) на ПЭВМ запустить программу «COM Port Toolkit»;
- 6) с помощью программы «COM Port Toolkit» послать в изделие информацию из файла **Status.txt**;
- 7) убедиться, что принятый пакет ответа соответствует структуре пакета, приведенной в руководстве по эксплуатации ЯКШГ.468332.005РЭ;
- 8) повторить действия п.п. 4.2.14 3) – 4.2.14 7) для адресов 1 – 15. В качестве запроса необходимо отправлять файлы **Status1.txt**, **Status2.txt** и т.д.

Изделие считается выдержавшим испытание, если в конструкции предусмотрены четыре переключки, определяющие адрес изделия в диапазоне 0 - 15. При изменении адреса изделия необходимо изменить адрес в запросе при обращении к нему.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв.№ дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	ЯКШГ.468332.005ТУ	Лист
						25

4.2.15 Проверка параметров передачи по интерфейсу RS-485 на соответствие п. 1.4.8 проводится по следующей методике:

- 1) собрать стенд по схеме рисунка В.1 приложения В;
- 2) включить сетевое питание изделия, ПЭВМ и подать напряжение на коммутируемые цепи;
- 3) на ПЭВМ запустить программу «COM Port Toolkit»;
- 4) установить следующие параметры передачи:
 - скорость передачи: 57600 бод;
 - число бит в посылке: 8;
 - число стоповых бит: 1.
 - контроль передачи: проверка четности;
- 5) с помощью программы «COM Port Toolkit» послать в изделие информацию из файла **Status.txt**;
- б) убедиться, что принятый пакет ответа соответствует структуре пакета, приведенной в руководстве по эксплуатации ЯКШГ.468332.005РЭ.

Изделие считается выдержавшим испытание, если оно способно принимать и передавать информацию по интерфейсу RS-485 с параметрами, указанными в п. 1.4.8.

4.2.16 Проверка логического формата информации, передаваемой по интерфейсу RS-485, на соответствие п. 1.4.9 проводится методом изучения содержимого файлов **Status.txt**, **Setup_40W_ON.txt**, **Go_40W_ON.txt** и т. п., а также содержимого принимаемых от изделия квитанций и пакетов текущего состояния.

Изделие считается выдержавшим испытание, если структура пакетов запросов и пакетов ответов соответствует протоколу FT1.2 с переменной длиной кадра (ГОСТ Р МЭК 870-5-1-95 часть 5 раздел 1 п.6.2.4.2.2), при этом в пакетах присутствуют:

- а) преамбула в составе:
 - стартовый байт;
 - длина пользовательской части пакета;
 - повтор длины пользовательской части пакета;
 - повторение стартового байта;
- б) пользовательская часть пакета;

Инв.№ подл.	Подп. и дата					
	Инв.№ дубл.					
	Взам. инв. №					
	Подп. и дата					
	Инв.№ подл.					
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	ЯКШГ.468332.005ТУ	Лист
						26

в) завершающая часть пакета в составе:

- контрольная сумма;
- стоповый байт.

4.2.17 Проверка возможности настройки параметров и обновления ПО на соответствие п. 1.5.1 проводится по следующей методике:

- 1) собрать стенд по схеме рисунка В.1 приложения В;
- 2) подключить в качестве нагрузки реле включения блок электроламп Л1-40W;
- 3) включить сетевое питание изделия, ПЭВМ и подать напряжение на коммутируемые цепи;
- 4) на ПЭВМ запустить программу «COM Port Toolkit»;
- 5) извлечь реле включения первого объекта;
- 6) с помощью программы «COM Port Toolkit» послать в изделие информацию из файла **Status.txt**;
- 7) убедиться, что в принятом пакете ответа установлен общий флаг ошибки и флаг неисправности реле объекта первого объекта;
- 8) установить плату реле на место;
- 9) с помощью программы «COM Port Toolkit» послать в изделие информацию из файла **Status.txt**;
- 10) убедиться, что в принятом пакете ответа сброшен общий флаг ошибки и флаг неисправности реле объекта первого объекта не установлен;
- 11) с помощью программы «COM Port Toolkit» послать в изделие информацию параметров контроля из файла **Map_exp0.txt**;
- 12) извлечь плату реле первого объекта;
- 13) с помощью программы «COM Port Toolkit» послать в изделие информацию из файла **Status.txt**;
- 14) убедиться, что в принятом пакете ответа сброшен общий флаг ошибки, и флаг неисправности реле объекта первого объекта не установлен;
- 15) установить плату реле первого объекта на место;
- 16) с помощью программы «COM Port Toolkit» послать в изделие информацию из файла **Status.txt**;
- 17) из принятого пакета ответа получить текущую версию программного обеспечения изделия;

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв.№ дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата

ЯКШГ.468332.005ТУ

Лист
27

- 18) на ПЭВМ закрыть программу «COM Port Toolkit»;
- 19) на ПЭВМ запустить программу KPFileSender;
- 20) в качестве параметров для программы «KPFileSender» указать:
 - имя зашивки программного обеспечения: TestVersion.a43;
 - адрес ФМ: 0;
 - тип ФМ: ТУ;
- 21) выполнить загрузку тестовой зашивки;
- 22) убедиться, что процесс загрузки выполнен полностью и без ошибки;
- 23) на ПЭВМ закрыть программу «KPFileSender»;
- 24) выключить и снова включить сетевое питание изделия;
- 25) сделать паузу в течение 10 с;
- 26) на ПЭВМ запустить программу «COM Port Toolkit»;
- 27) с помощью программы «COM Port Toolkit» послать в изделие информацию из файла **Status.txt**;
- 28) из принятого пакета ответа получить текущую версию программного обеспечения изделия;
- 29) убедиться, что текущая версия программного обеспечения отличается от версии, которая была до загрузки тестовой зашивки.

Изделие считается выдержавшим испытание, если реализована возможность установки параметров и обеспечивается загрузка обновленного программного обеспечения с ПЭВМ.

4.2.18 Проверка последовательности двухступенчатого вывода команды ТУ средствами ПО на соответствие п. 1.5.2 проводится по следующей методике:

- 1) собрать стенд по схеме рисунка В.1 приложения В;
- 2) подключить в качестве нагрузки блок электроламп Л1-40W;
- 3) включить сетевое питание изделия, ПЭВМ и подать напряжение на коммутируемые цепи;
- 4) на ПЭВМ запустить программу «COM Port Toolkit»;
- 5) с помощью программы «COM Port Toolkit» послать в изделие информацию из файла **Setup_40W_ON.txt**;

Инв.№ подл.	Подп. и дата				Инв.№ дубл.	Подп. и дата				Взам. инв. №	Подп. и дата				Инв.№ подл.	Подп. и дата				Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	ЯКШГ.468332.005ТУ	Лист							
																										28							

6) убедиться, что подготовительная команда отработалась программным обеспечением изделия. Признаком выполнения команды служит начало свечения светодиода замыкания реле объекта;

7) выдержать паузу 1 минуту;

8) убедиться, что программное обеспечение прекратило выполнение команды.

Признаком прекращения выполнения команды служит прекращение свечения светодиода замыкания реле объекта;

9) с помощью программы «COM Port Toolkit» послать в изделие информацию из файла **Setup_40W_ON.txt**;

10) убедиться, что подготовительная команда отработалась программным обеспечением изделия. Признаком выполнения команды служит начало свечения светодиода замыкания реле объекта;

11) с помощью программы «COM Port Toolkit» послать в изделие информацию параметров контроля из файла **Map_exp0.txt**;

12) убедиться, что программное обеспечение прекратило выполнение подготовительной команды, признаком чего служит прекращение свечения светодиода замыкания реле объекта;

13) убедиться, что от изделия в ответ на команду установки параметров пришла отрицательная квитанция в соответствии с протоколом связи (см. руководство по эксплуатации ЯКШГ.468332.005РЭ);

Изделие считается выдержавшим испытание, если обеспечивается прекращение выполнения двухступенчатого вывода команды ТУ по окончании временной паузы и нарушении последовательности послышки команд от ЦП КП.

4.2.19 Проверка возможности контроля тока в катушке реле объекта средствами ПО на соответствие п. 1.5.3 проводится по следующей методике:

1) собрать стенд по схеме рисунка В.1 приложения В;

2) подключить блок электроламп Л1-40W в качестве нагрузки реле включения;

3) включить сетевое питание изделия, ПЭВМ и подать напряжение на коммутируемые цепи;

4) запустить команду ТУ. Для этого с помощью программы «COM Port Toolkit» послать в изделие информацию из файла **Go_40W_ON.txt**;

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв.№ дубл.	Подп. и дата
-------------	--------------	--------------	-------------	--------------

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	ЯКШГ.468332.005ТУ	Лист
						29

5) убедиться, что все лампы блока электроламп загорелись, и в ответ пришла положительная квитанция в соответствии с протоколом связи (см. Руководство по эксплуатации ЯКШГ.468332.005РЭ);

б) извлечь все платы реле из изделия;

7) с помощью программы «COM Port Toolkit» послать в изделие информацию из файла **Go_40W_ON.txt**;

8) убедиться, что лампы не загорелись, и в ответ пришло сообщение об ошибке по всем каналам.

9) установить платы реле на место.

Изделие считается выдержавшим испытание, если программное обеспечение выполняет проверку тока в катушке реле объекта.

4.2.20 Проверку работоспособности сторожевого таймера на соответствие его требованиям п. 1.5.4 проводят по методике, указанной в п.п. 4.2.20.1 - 4.2.20.10.

4.2.20.1 Собрать стенд для проверки по схеме приложения В.

4.2.20.2 Запустить программу «COM Port Toolkit».

4.2.20.3 Послать файл **Status.txt**.

4.2.20.4 Получить ответ изделия, соответствующий протоколу.

4.2.20.5 Послать файл **StopFMTU.txt**.

4.2.20.6 Получить ответ изделия, соответствующий протоколу.

4.2.20.7 Не позднее, чем через 1с повторно послать файл **Status.txt**.

4.2.20.8 Убедиться в отсутствии ответа от изделия.

4.2.20.9 Приблизительно через 10 с повторно послать файл **Status.txt**.

4.2.20.10 Получить ответ изделия, соответствующий протоколу.

Сторожевой таймер считается работоспособным, если выполняются требования п.п. 4.2.20.4, 4.2.20.6, 4.2.20.10.

4.2.21 Упаковку и маркировку упаковки проверяют внешним осмотром и сличением с требованиями п. 1.12.

При проверке содержимое в упаковке следует сличать с паспортом.

Комплектность изделия должна соответствовать требованиям п. 1.10.1.

После этого оформляют соответствующие разделы паспорта ЯКШГ.468332.005ПС.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв.№ дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата

ЯКШГ.468332.005ТУ

Лист
30

4.3 Методы периодических испытаний

4.3.1 Массу изделия определяют взвешиванием на весах с погрешностью не более 10 г.

Изделие считается выдержавшим испытания, если его масса не превышает 2 кг в соответствии с требованиями п. 1.2.1.

4.3.2 Режимы работы и условия применения ЭРИ (в соответствии с требованиями п. 1.2.2) проверяют визуально на соответствие действующей документации на эти изделия.

4.3.3 Проверка допустимых параметров коммутации токовых цепей на соответствие п. 1.4.2 проводится по технической документации на применяемые реле:

Изделие считается выдержавшим испытание, если допустимые параметры работы реле удовлетворяют требованиям п. 1.4.2.

4.3.4 Испытания на отсутствие команды ТУ при повреждении одного компонента изделия на соответствие п. 1.4.10 осуществляется анализом схем изделия и протокола связи.

4.3.5 Испытания изделия на прочность к воздействию синусоидальной вибрации в соответствии с требованиями п. 1.7.1 проводятся на установке вибрационной по следующей методике:

- 1) провести проверку внешнего вида изделия по методике п. 4.2.2;
- 2) проверить работоспособность по методике п. 4.2.10;
- 3) изделие отключить от ПЭВМ и сети питания и жестко закрепить на вибрационной установке;
- 4) подвергнуть изделие вибрации на частоте 20 Гц с амплитудой виброускорения 20 м/с^2 в течение 45 минут последовательно в направлении каждой из осей (X, Y, Z);
- 5) выключить вибрационную установку;
- 6) провести проверку внешнего вида изделия по методике п. 4.2.2;
- 7) проверить работоспособность по методике п. 4.2.10.

Изделие считают выдержавшим испытание на прочность к воздействию синусоидальной вибрации, если после проведения испытаний оно сохраняет работоспособность, и при внешнем осмотре не обнаружено механических повреждений, ослабления креплений, повреждений покрытий.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв.№ дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата

ЯКШГ.468332.005ТУ

Лист
31

4.3.6 Испытания изделия на прочность при транспортировании в соответствии с требованиями п. 1.7.2 проводятся на ударной установке по следующей методике:

- 1) провести проверку внешнего вида изделия по методике п. 4.2.2;
- 2) проверить работоспособность по методике п. 4.2.10;
- 3) изделие упаковать в комплект упаковки;
- 4) комплект упаковки с изделием жестко закрепить на ударной установке;
- 5) изделие в упаковке подвергают воздействию 1000 ударов с пиковым ударным ускорением 10 g ($98 \text{ м}\cdot\text{с}^{-2}$) и длительностью действия ударного ускорения 5 мс последовательно в трех взаимно перпендикулярных направлениях;
- 6) по окончании испытаний произвести внешний осмотр упаковки на отсутствие повреждений;
- 7) изделие распаковать, произвести внешний осмотр изделия в соответствии с п. 4.2.2;
- 8) проверить работоспособность по п. 4.2.10.

Изделие считается выдержавшим испытание на прочность при транспортировании, если после испытания при внешнем осмотре упаковки не обнаружено ее повреждений, изделие сохраняет работоспособность и не имеет механических повреждений, ослабления крепежных соединений.

4.3.7 Испытание изделия на отсутствие резонансов конструктивных элементов по п. 1.7.3 проводится по следующей методике на вибрационной установке:

- 1) провести проверку внешнего вида изделия по методике п. 4.2.2;
- 2) проверить работоспособность по методике п. 4.2.10;
- 3) изделие отключить от ПЭВМ и сети питания, в выключенном состоянии закрепить на вибрационной установке и подвергнуть воздействию синусоидальной вибрации:
 - в диапазоне частот от 5 до 10 Гц с ускорением $2,9 \text{ м}\cdot\text{с}^{-2}$ ($0,3 \text{ g}$) при амплитуде не более $0,8 \text{ мм}$;
 - в диапазоне частот от 10 до 20 Гц с ускорением $7,8 \text{ м}\cdot\text{с}^{-2}$ ($0,8 \text{ g}$) при амплитуде не более $0,8 \text{ мм}$;
 - в диапазоне частот от 20 до 25 Гц с ускорением $11,7 \text{ м}\cdot\text{с}^{-2}$ ($1,2 \text{ g}$) при амплитуде не более $0,5 \text{ мм}$;
- 4) в процессе проведения испытаний провести внешний осмотр изделия. В указанном диапазоне частот не должно наблюдаться увеличение в 2 и более раз амплитуды пере-

Инв.№ подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв.№ дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата
-----	------	---------	-------	------

ЯКШГ.468332.005ТУ

Лист
32

мещения отдельных частей и конструктивных элементов по сравнению с амплитудой колебаний точек крепления.

Изделие считается выдержавшим испытание, если в указанном диапазоне частот не наблюдается увеличение в 2 и более раз амплитуды перемещения отдельных частей и конструктивных элементов по сравнению с амплитудой колебаний точек крепления.

4.3.8 Испытание изделия на устойчивость к воздействию повышенной температуры окружающей среды в соответствии с данными таблицы 1, п. 1.8.1 проводят по следующей методике:

- 1) провести проверку внешнего вида изделия по методике п. 4.2.2;
- 2) проверить работоспособность по методике п. 4.2.10;
- 3) изделие поместить в климатическую камеру и во включенном состоянии повысить температуру в климатической камере до рабочей повышенной 55 °С и выдержать изделие при рабочей повышенной температуре в течение 3 ч;
- 4) проверить работоспособность по п. 4.2.10 и отключить изделие;
- 5) температуру в климатической камере повысить до предельной повышенной 60 °С и выдержать изделие при предельной повышенной температуре в течение 3 ч;
- 6) изделие включить и выдержать во включенном состоянии в течение 30 мин до установления теплового равновесия;
- 7) провести проверку работоспособности по методике п. 4.2.10;
- 8) понизить температуру в климатической камере до нормальной, открыть климатическую камеру и извлечь из нее изделие;
- 9) провести внешний осмотр по методике п. 4.2.2 и проверку работоспособности по методике п. 4.2.10.

Изделие считается выдержавшим испытания, если в процессе испытаний и после них изделие сохраняет свою работоспособность, и при внешнем осмотре не обнаружено механических повреждений, нарушений лакокрасочных и защитных покрытий.

4.3.9 Испытания изделия на устойчивость к воздействию пониженной температуры окружающей среды в соответствии с данными таблицы 1, п. 1.8.1 проводятся по следующей методике:

- 1) провести внешний осмотр изделия по методике п. 4.2.2;
- 2) проверить работоспособность по методике п. 4.2.10;

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв.№ дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата

ЯКШГ.468332.005ТУ

Лист
33

- 3) изделие отключить и поместить в климатическую камеру;
- 4) установить в климатической камере предельную пониженную температуру минус 30 °С (выпадение росы не допускается) и выдержать изделие при предельной пониженной температуре в течение 3 ч;
- 5) повысить температуру в климатической камере до пониженной рабочей минус 25 °С и выдержать изделие при пониженной рабочей температуре в течение 3 ч;
- 6) провести проверку работоспособности изделия по методике п. 4.2.10.
- 7) повысить температуру в климатической камере до нормальной и выдержать изделие при нормальной температуре в течение 3 ч;
- 8) провести проверку работоспособности изделия по методике п. 4.2.10 и внешний осмотр по методике п. 4.2.2.

Изделие считается выдержавшим испытания, если в процессе испытаний и после них изделие сохраняет свою работоспособность, и при внешнем осмотре не обнаружено механических повреждений, нарушений лакокрасочных и защитных покрытий.

4.3.10 Испытания изделия на стойкость к воздействию повышенной влажности окружающей среды в соответствии с данными таблицы 1, п. 1.8.1 проводятся по следующей методике:

- а) провести внешний осмотр изделия по методике п. 4.2.2;
- б) поместить изделие в климатическую камеру (источник питания должен находиться вне камеры) и проверить работоспособность по методике п. 4.2.10 при нормальных климатических условиях;
- в) подвергнуть изделие воздействию непрерывно следующих друг за другом двух циклов, продолжительностью 24 ч каждый, состоящих из следующих этапов:
 - повысить температуру в климатической камере до плюс (40±2) °С в течение (3,0±0,5) ч. Установить относительную влажность, равную 95 %. Такой режим поддерживать в течение (9,0±0,5) ч;
 - понизить температуру в климатической камере до плюс (25±2) °С в течение (3,0±0,5) ч. Выдержать в течение (9,0±0,5) ч. В течение этого периода относительная влажность должна быть не менее 95 %. Такой режим поддерживать до конца цикла;
 - в конце каждого цикла провести проверку работоспособности по методике п. 4.2.10.

Инв.№ подл.	Подп. и дата				Инв.№ дубл.	Подп. и дата				Взам. инв. №	Подп. и дата				Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	ЯКШГ.468332.005ТУ	Лист
	Подп. и дата					Подп. и дата					Подп. и дата										34
	Подп. и дата					Подп. и дата					Подп. и дата										
	Подп. и дата					Подп. и дата					Подп. и дата										
	Подп. и дата					Подп. и дата					Подп. и дата										

Изделие считают выдержавшим испытание, если во время и после воздействия повышенной влажности изделие сохранило свою работоспособность и при внешнем осмотре не обнаружено следов коррозии и нарушения лакокрасочных покрытий.

4.3.11 Испытания изделия на устойчивость к воздействию пониженного атмосферного давления в соответствии с требованиями таблицы 1, п. 1.8.1 проводятся по следующей методике:

- 1) провести внешний осмотр изделия по методике п. 4.2.2;
- 2) произвести проверку работоспособности изделия по методике п. 4.2.10;
- 3) отключить питание изделия;
- 4) упаковать изделие и поместить его в термобарокамеру;
- 5) установить температуру в камере (плюс 25 ± 2) °С;
- 6) понизить давление в термобарокамере до 60 кПа (450 мм рт. ст.) и поддерживать его на этом уровне в течение 1 ч. При этом температуру не контролируют;
- 7) повысить давление в термобарокамере до нормального значения, извлечь изделие из камеры, выдержать при нормальных климатических условиях в течение 3 ч;
- 8) провести внешний осмотр изделия по методике п. 4.2.2 и проверку работоспособности по методике п. 4.2.10.

Изделие считают выдержавшим испытание, если после испытаний изделие сохраняет свою работоспособность, и при внешнем осмотре не обнаружено механических повреждений, нарушений лакокрасочных и защитных покрытий.

4.4 Методы надежностных испытаний

4.4.1 Соответствие требованиям по п. 1.6.1 средней наработки на отказ изделия гарантируется предприятием-изготовителем на основе аналитических расчетов, представленных на предварительные и государственные испытания. В дальнейшем среднее время наработки на отказ определяется путем подконтрольной эксплуатации.

4.4.2 Соответствие данных показателей при серийном производстве обеспечивается соблюдением требований конструкторской и технологической документации при изготовлении изделия.

4.4.3 Проверка среднего времени восстановления изделия проводится на предварительных и государственных испытаниях экспериментальным путём.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв.№ дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	ЯКШГ.468332.005ТУ	Лист
						35

4.4.3.1 Проверку среднего времени восстановления изделия (п. 1.6.3) следует проводить в составе системы телемеханической «КП КОТМИ».

4.4.3.2 Проверку должен проводить работник, имеющий опыт работы с радиоэлектронным оборудованием и предварительно изучивший эксплуатационную документацию на изделие.

4.4.3.3 Для проверки среднего времени восстановления изделия следует:

а) внести в изделие неисправность (например, произвести отключение питания, отключение или отсутствие контакта в разъемах плат реле, отпаять или закоротить выводы элементов внутри изделия) и установить изделие на штатное рабочее место;

б) поставить задачу персоналу, проводящему испытания, восстановить работоспособность изделия без указания типа неисправности и зафиксировать момент времени начала работы;

в) после нахождения неисправности, ее устранения и восстановления работоспособности изделия зафиксировать второй момент времени;

г) повторить действия п. 4.4.3.3 а) - 4.4.3.3 в) 4 раза с введением разных неисправностей;

д) вычислить время между постановкой задачи персоналу, проводящему испытания, и окончанием восстановления работоспособности изделия.

Изделие считается выдержавшим проверку, если рассчитанное время восстановления работоспособности изделия составляет не более 1 часа для каждой неисправности.

4.4.4 Проверка срока службы изделия до капитального ремонта проводится на предварительных и государственных испытаниях методом аналитических расчётов.

Соответствие данных показателей при серийном производстве обеспечивается соблюдением требований конструкторской и технологической документации при изготовлении изделия.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв.№ дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	ЯКШГ.468332.005ТУ	Лист
						36

5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

5.1 Транспортирование изделия должно производиться в упакованном виде всеми видами транспорта.

5.2 При транспортировании на открытых автомашинах тара с изделиями должна быть накрыта брезентом.

5.3 Тара с изделиями на транспортных средствах должна быть надежно закреплена.

5.4 Климатические условия транспортирования в таре для транспортирования должны быть:

- температура окружающего воздуха от минус 25 до плюс 55 °С;
- относительная влажность воздуха не более 80%;
- атмосферное давление не ниже 450 мм рт. ст. (60 кПа).

5.5 Изделия хранить упакованными в транспортную тару на стеллажах в складских помещениях при температуре окружающего воздуха от минус 25 до плюс 55 °С и относительной влажности не более 80% при отсутствии паров кислот, щелочей и других агрессивных примесей.

5.6 Срок хранения изделий не менее срока службы (15 лет).

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	ЯКШГ.468332.005ТУ	Лист
											37

6 УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ (ПРИМЕНЕНИЮ)

6.1 Изделие должно эксплуатироваться в соответствии с требованиями по эксплуатации и техническому обслуживанию, изложенными в руководстве по эксплуатации ЯКШГ.468332.005РЭ.

6.2 При эксплуатации изделия должны соблюдаться меры безопасности, установленные «Правилами устройства электроустановок» и «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок», утвержденными Госэнергонадзором.

6.3 К работе с изделием могут быть допущены лица, изучившее руководство по эксплуатации ЯКШГ.468332.005РЭ и усвоившие принципы работы изделия, а также имеющие четкое представление о конструкции изделия.

6.4 Проведение ремонтных работ изделия на объекте эксплуатации не производится из-за его сложности. Ремонт изделия производится на предприятии-изготовителе.

6.5 Для предотвращения отказов, связанных с воздействием статического электричества, следует принимать меры, исключаяющие его воздействие на изделие, согласно ОСТ 11.073.062.

6.6 Учет, сбор, обработка и представление информации о показателях надежности изделия производится в условиях эксплуатации в порядке, установленном для эксплуатационных подразделений.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	ЯКШГ.468332.005ТУ					Лист
										38
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата						

7 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

7.1 Изготовитель гарантирует соответствие изделия требованиям настоящих технических условий при соблюдении условий эксплуатации, хранения и транспортирования.

7.2 Гарантийный срок – 3 года.

7.3 Срок службы изделия – 15 лет.

7.4 Потребитель лишается права на гарантийное обслуживание в следующих случаях:

- по истечении срока гарантии;
- при нарушении правил эксплуатации, транспортирования и хранения;
- при наличии повреждений наружных деталей изделия после ввода его в эксплуатацию.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	Лист 39
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	
ЯКШГ.468332.005ТУ					

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(справочное)

Перечень документов, на которые даны ссылки

Таблица А.1

Обозначение документа, на который дана ссылка	Номер раздела, подраздела, пункта, подпункта, перечисления, приложения ТУ, в котором дана ссылка
ГОСТ 9.014-78	1.12.1, 5.6
ГОСТ 15.309-98	3.1.1, 3.1.5, 3.4.3
ГОСТ 13109-97	4.1.6
ГОСТ 14192-96	1.12.1
ГОСТ 21552-84	1.12.1, 3.1.1, 5.1
ГОСТ Р 51317.3.2-99	1.9.1
ГОСТ Р 51318.14.1-99	1.9.1
ГОСТ Р 51318.14.2-99	1.9.1
ГОСТ Р 51318.22-99...	1.9.1
ГОСТ Р МЭК 870-4-93	1.6.1, 1.6.2
ГОСТ Р МЭК 870-5-1-95	1.4.9, 4.2.16
ГОСТ МЭК Р 60950-2002	1.9.1
ОСТ 11.073.062-2001	1.9.2, 4.1.15, 6.5

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв.№ дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата

ЯКШГ.468332.005ТУ

Лист

40

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(справочное)

Перечень оборудования и контрольно-измерительных приборов, необходимых для испытания изделия

Таблица Б.1

Наименование, код и тип аппаратуры	Количество	Обозначение	Требуемая метрологическая характеристика
Весы	1		Шкала 10000 г Точность ± 5 г
Источник питания постоянного тока НУ3003D-3	1		Выходное значение напряжения постоянного тока 30 В
Линейка металлическая ГОСТ 427-75	1		Шкала 1000 мм точность 1 мм
МУЛЬТИМЕТР цифровой МЕТЕХ М-3860	2		Измеряемое напряжение до 260 В
Блок электроламп Л1-20W	1	ЯКШГ.468239.001	
Блок электроламп Л1-40W	1	ЯКШГ.468239.002	
Блок электроламп Л1-1кW	1	ЯКШГ.468239.003	
Преобразователь USB \longleftrightarrow RS-485 (фирма «Bolid»)	1		
ПЭВМ	1		

Примечание - Допускается применение других типов измерительных приборов с характеристиками не хуже приведенных выше.

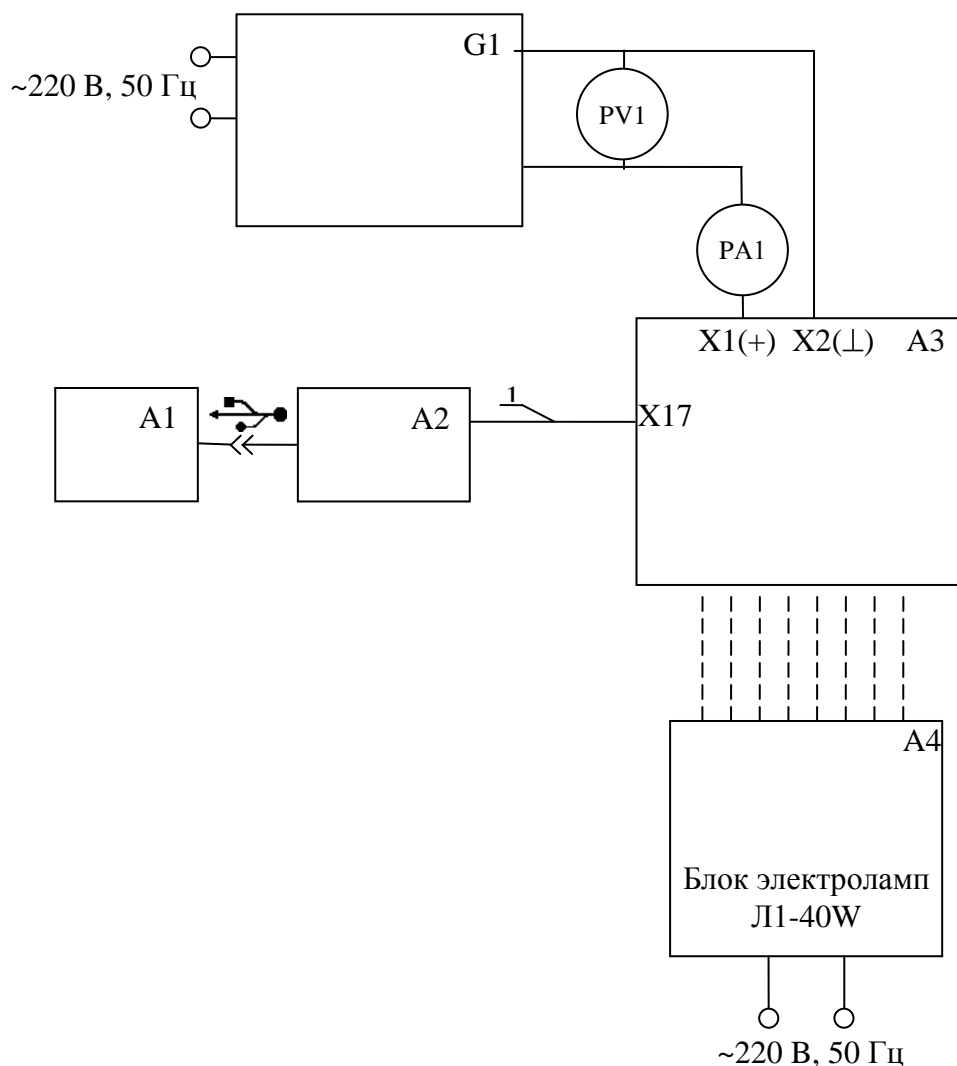
Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв.№ дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	ЯКШГ.468332.005ТУ	Лист
						41

ПРИЛОЖЕНИЕ В

(обязательное)

Схема стенда для проведения испытаний



- A1 – ПЭВМ
- A2 - преобразователь USB<—>RS-485 фирмы «Bolid»
- A3 – испытуемое изделие
- A4 – блок электроламп Л1-40 W
- G1 – источник питания постоянного тока НУ3003D-3
- РА1 – мультиметр цифровой МЕТЕХ М-3860 в режиме измерения постоянного тока
- PV1 – мультиметр цифровой МЕТЕХ М-3860 в режиме измерения постоянного напряжения
- 1 – шлейф RS-485

Рисунок В.1 – Схема проверки изделия

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв.№ дубл.	Подп. и дата
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата

ЯКШГ.468332.005ТУ

Лист

42

ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ

АПВ – автоматическое повторное включение;
 ИРП – промышленные радиопомехи;
 команда ТУ – команда телеуправления;
 КП – контролируемый пункт;
 ОТК – отдел технического контроля;
 ПО – программное обеспечение;
 ПЭВМ – персональная электронная вычислительная машина;
 ЦП КП – центральный процессор контролируемого пункта;
 ЭРИ – электрорадиоизделия;
 ЭСР – электростатический разряд.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв.№ дубл.	Подп. и дата					
					ЯКШГ.468332.005ТУ				
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата					
					Лист 43				

