



ОКП 42 3200

УСТРОЙСТВО ТЕЛЕМЕХАНИКИ СПРУТ КП Э602

Технические условия
ДИЯС.423200.105 ТУ

УТВЕРЖДАЮ:

Зам. директора
ОАО «Отделение
Разработки Систем»

_____ А. Г. Савин

“ ____ ” _____ 2008 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1 Введение	4
2 Технические требования	5
2.1 Основные параметры и характеристики	5
2.1.1 Основные функции.....	5
2.1.2 Состав устройства.....	6
2.1.3 Конструкция	8
2.1.4 Электропитание	8
2.1.5 Входные и выходные сигналы и нагрузки	9
2.1.6 Интерфейсы	9
2.2 Устойчивость к внешним воздействующим факторам	11
2.3 Уровень радиопомех	11
2.4 Электрическая изоляция	12
2.5 Точность	12
2.6 Надежность	13
2.7 Режимы работы и вид технического обслуживания	14
2.8 Готовность к работе	15
2.9 Работоспособность	15
2.10 Устойчивость к воздействию помех на входные и выходные цепи.....	15
2.11 Комплектность и ЗИП.....	17
2.12 Маркировка	17
2.13 Упаковка.....	17
3 Требования безопасности	18
4 Приемка	19
4.1 Общие положения	19
4.2 Приемно-сдаточные испытания	19
4.3 Периодические испытания	19
4.4 Типовые испытания	20
4.5 Контрольные испытания на надежность	21
5 Методы испытаний	21
5.1 Условия испытаний	21
5.2 Схемы испытаний	23
5.3 Проверка соответствия требованиям внешнему виду	24
5.4 Проверка соответствия требованиям безопасности	25
5.5 Проверка параметров входных и выходных сигналов и нагрузок	26
5.6 Проверка непрерывной работы в автоматическом режиме	32
5.7 Определение основной погрешности каналов ТИТ	34
5.8 Определение дополнительной погрешности каналов ТИТ	36
5.9 Проверка времени готовности	37
5.10 Проверка средств контроля работоспособности и сигнализации в аварийных режимах	37
5.11 Проверка потребляемой мощности	38
5.12 Проверка взаимозаменяемости блоков	38
5.13 Проверка устойчивости к воздействию помех на входные и выходные цепи	39

5.14 Проверка уровня излучаемых радиопомех	43
5.15 Проверка степени защиты от проникновения твердых тела воды	43
5.16 Испытание на влияние отклонений параметров питания	43
5.17 Проверка комплектности и ЗИП	44
5.18 Испытания на воздействие температуры и влажности	45
5.19 Проверка упаковки	46
5.20 Испытания на надежность	46
6 Транспортирование и хранение	48
7 Указания по эксплуатации	49
8 Гарантии изготовителя	49
9 Ссылочные нормативные материалы	
10 Перечень оборудования	
11 Лист регистрации изменений	

1 ВВЕДЕНИЕ

Настоящие технические условия (ТУ) распространяются на устройство телемеханики (УТМ) СПРУТ КП Э602, предназначенного для контроля и управления территориально распределенными технологическими процессами в качестве контролируемой станции (КП).

Настоящие ТУ устанавливают технические требования, правила приемки и методики испытаний устройства.

Устройство СПРУТ КП Э602 должно обеспечивать выполнение:

- телесигнализации дискретного состояния объектов (ТС);
- телеизмерения текущих и интегральных значений параметров (ТИТ);
- телеуправления (ТУ);
- ретрансляции информации (РТ);
- регистрации событий (РС);
- архивирования и передачи архивных данных;

дополнительно по требованию пользователя:

- получения и передачи единовременных срезов ТИТ;
- передачи данных с регистраторов аварийных событий (РАС) и аварийных процессов (РАП);
- передачи данных с приборов определения мест повреждений;
- передачи данных с микропроцессорных устройств РЗА;
- передачи данных с цифровых счетчиков электрической энергии для автоматизированных систем коммерческого учета;
- обмена информации с сервером ОИК;
- обмена информации с аппаратурой диспетчерского щита;
- обмена данными с другими автоматизированными и автоматическими системами.

В соответствии с ГОСТ 12997-84 устройства относятся:

- по эксплуатационной законченности к изделиям третьего порядка;
- по виду энергии носителя сигналов на входе и выходе - к электрическим;
- по метрологическим свойствам - к средствам автоматизации, имеющим точностные характеристики;
- по защищенности от воздействия окружающей среды - к защищенным от попадания внутрь изделия твердых тел (пыли).

Устройство выпускается для работы по каналам (линиям) связи при соединении «пункт-пункт» либо для работы в многоточечной телемеханической сети радиальной, цепочечной, или любых комбинаций этих структур.

Устройство СПРУТ КП Э602 рассчитано на питание от источника переменного тока напряжением 220 В или от источника постоянного тока напряжением 24 В.

Устройство СПРУТ КП Э602 предназначено для эксплуатации в обогреваемых и (или) охлаждаемых помещениях закрытого типа при температуре воздуха от 0°С до +55°С, относительной влажности от 5% до 95%.

2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

Устройство СПРУТ КП Э602 должно соответствовать требованиям настоящих технических условий, комплекта конструкторской документации согласно ДИЯС.423200.105 и требованиям ГОСТ 26.205-88, пп. 2.7. (в части требований к электрической изоляции), пп. 2.10.1., 2.10.3., 2.16.1., 2.17. ч 2.21. (кроме 2.17.3.), Р.3; ГОСТ Р 51179-98 в части требований по электрической изоляции и электропитанию; ГОСТ Р МЭК 870-3-93 в части требований к интерфейсу; ГОСТ Р МЭК 870-4-93:

- в части требований к точности (п. 3.7.2.);
- в части требований к ремонтпригодности (п. 3.3.1.);
- проверка влияния устройства ТМ на окружающую среду (пп. 5.1.1. и 5.1.2.),

ГОСТ Р МЭК 870-5-1-93 в части формата передаваемого кадра FT 1.2 (п.6.2.4.2), ГОСТ Р МЭК 870-5-2-95 (процедуры в каналах передачи), ГОСТ Р МЭК 870-5-5-96 и ГОСТ Р МЭК 870-5-101-2003 (по основным функциям телемеханики).

2.1 Основные параметры и характеристики

2.1.1 Основные функции

УТМ СПРУТ КП Э602 должно работать в двух протоколах:

- «ГРАНИТ» (синхронном и асинхронном);
- в соответствии с ГОСТ Р МЭК 870-5-101.

В протоколе «ГРАНИТ» устройство должно выполнять следующие функции:

- передача ТС, ТИТ и ТИИ по запросу;
- циклическая передача ТС, ТИТ и ТИИ;
- спорадическая передача ТС и ТИТ;
- телеуправление;
- ретрансляция информации.

В протоколе Р МЭК 870-5-101 устройство должно выполнять следующие функции:

- инициализация работы станций;
- сбор данных при помощи опроса;
- циклическая (периодическая) передача данных;
- сбор данных о событиях (спорадическая передача);
- общий опрос, опрос КП;
- синхронизация часов;
- передача команд;
- передача интегральных сумм;
- загрузка параметров;
- тестовая процедура;
- пересылка файлов;
- получение (определение) запаздывания передачи.

2.1.2 Состав устройства

Устройство СПРУТ КП Э602 должно являться продуктом системной интеграции серийно выпускаемого оборудования и лицензированных программных модулей.

Оборудование, из которого комплектуется КП, должно разделяться на активное и пассивное. К активному оборудованию предъявляются повышенные требования к надежности и сроку службы (наработка на отказ не менее 100000 часов, срок службы не менее 30 лет).

Конструкция устройства СПРУТ КП Э602 должна обеспечить возможность легкой замены активного оборудования в случае их «морального» старения или физического износа, а также расширения устройства путем установки новых блоков.

При изготовлении устройства СПРУТ КП Э602 следует устанавливать пассивное оборудование с избыточностью 10-30% к устанавливаемому активному оборудованию.

Пассивное оборудование должно обеспечить:

- высокую производительность монтажных работ при подключении устройства;
- применение для монтажа стандартного инструмента;
- подключение проводов сечением 2,5 мм² под винт;
- подключение проводов кабелей с сечением жил 0,4-0,5 мм²;
- переход в слаботочных цепях, например, для сигналов ТС, ТИТ, ТИИ, с проводов сечением до 2,5 мм² на провода 0,4-0,5 мм²;
- запитку сигналов типа «сухой контакт» (организация дискретного активного входа);

- запитку выходных дискретных цепей аппаратуры телемеханики (организация дискретного активного выхода).

Аппаратура телемеханики имеет три модификации:

- АТМ СПРУТ КП Э6020;
- АТМ СПРУТ КП Э6021;
- АТМ СПРУТ КП Э6022.

Архитектура АТМ СПРУТ КП Э6020 представляет собой контроллер телемеханики СПРУТ КТМ 30624. Контроллер телемеханики СПРУТ КТМ 30624 состоит из:

- базового комплекта контроллера телемеханики КТМ 30624, включающего в себя:
 - каркас с объединительной панелью шины ISA;
 - встроенный микроконтроллер МК m30624 (или его модификации);
 - блок питания БП 5/12;
- модулей интерфейса с аппаратурой процесса:
 - модуль расширителя аналоговых входов AI 16-2RJ;
 - модуль дискретных входов с опторазвязкой на 16 каналов Dlopto_16iRJ;
 - модуль дискретных выходов с опторазвязкой на 16 каналов DOopto_16iRJ.
- модема В202 М3-600Р;
- адаптеров синхронных телемеханических каналов В202 АСП.

Общее число встраиваемых модулей, включая микроконтроллер, не более 14.

Архитектура АТМ СПРУТ КП Э6021 представляет собой:

- контроллер телемеханики СПРУТ КТМ 4603;
- блок интерфейсный, включающий в себя:
 - концентраторы (расширители) USB каналов;
 - адаптеры последовательной связи АПС 2xRS-232U, АПС 2xRS-485/422U, АПС RS-485/422U и АПС 2xCAN U;
 - адаптеры синхронных телемеханических каналов В202 АСП;
 - модемы В202 М3-600Р;
 - конверторы интерфейсов с аппаратурой каналов связи.

Архитектура АТМ СПРУТ КП Э6021 представляет собой:

- контроллер телемеханики СПРУТ КТМ 4603;
- блок интерфейсный, включающий в себя:
 - концентраторы (расширители) USB каналов;
 - адаптеры последовательной связи АПС 2хRS-232U, АПС 2хRS-485/422U, АПС RS-485/422U и АПС 2хCAN U;
 - адаптеры синхронных телемеханических каналов В202 АСП;
 - конвертеры интерфейсов с аппаратурой каналов связи;
- контроллер телемеханики СПРУТ КТМ 30624;
- модули ввода аналоговых сигналов NL-8AI.

2.1.3 Конструкция

2.1.4 Электропитание

2.1.4.1 Параметры электропитания устройств:

номинальное напряжение постоянного тока, В	24
отклонения напряжения, В	от плюс 3,6 до минус 4,8
допустимое напряжение пульсаций, В	±1,2

2.1.4.2 Параметры электропитания устройств от сети переменного тока:

номинальное напряжение, В	220
номинальная частота, Гц	50
отклонения напряжения, В	от плюс 33 до минус 44
допустимые отклонения частоты, Гц	±2,5
допустимый уровень гармоник, %	менее 20

2.1.4.3 Мощность, потребляемая устройством СПРУТ КП Э602Х зависит от комплектности и не должна быть более 500 Вт.

2.1.4.4 Класс условий заземления источника питания по ГОСТ Р МЭК 870-2-1-ТФ.

2.1.5 Входные и выходные сигналы и нагрузки

2.1.5.1 Входные параметры каналов ТИТ должны иметь следующие значения:

- диапазон входного тока для двуполярных сигналов - от минус 5 до плюс 5 мА, для однополярных - от 0 до плюс 5 мА, от 4 до 20 мА;
- входное сопротивление, кОм – 1,0, не более.

2.1.5.2 Входные параметры каналов телесигнализации должны иметь следующие значения:

- напряжение между выводами разомкнутого датчика, В - 24 (+6;-6);
- максимальное сопротивление замкнутого датчика, Ом - 150;
- минимальное сопротивление разомкнутого датчика, кОм - 50;
- ток через замкнутый датчик при допускаемых отклонениях напряжения от 18 до 30 В, мА – от 11 до 24, соответственно.

2.1.5.3 Параметры каналов цифровых выходов блока контроллера должны иметь следующие значения:

- напряжение между выводами разомкнутого датчика, В - 24 (+6);
- максимальное сопротивление замкнутого датчика, Ом – 2,4;
- минимальное сопротивление разомкнутого датчика, кОм - 50;
- минимальное значение тока замкнутого датчика при допускаемом отклонении напряжения +30 В, мА – 400.

2.1.5.4 Выходные элементы блоков реле телеуправлений должны иметь следующие значения:

- максимальное коммутируемое напряжение постоянного и переменного тока, В - 259;
- максимальный коммутируемый ток, А - 5;
- максимальная коммутируемая мощность, В*А - 1100.

2.1.6 Интерфейсы

2.1.6.1 Интерфейс между аппаратурой телемеханики и аппаратурой процесса.

2.1.6.1.1 Интерфейс между аппаратурой телемеханики и аппаратурой процесса при использовании устройства СПРУТ КП Э602 включает в себя:

- 1) пассивные двоичные входные сигналы;
- 2) пассивные двоичные выходные сигналы;
- 3) аналоговые входные сигналы.

2.1.6.1.2 Пассивные двоичные входные и выходные сигналы должны иметь следующие временные характеристики (ГОСТ Р МЭК 870-3-93, табл.9,10):

- 1) минимальная длительность сигнала - 10 мс;
- 2) минимальное время восстановления - 10 мс;
- 3) максимальное время перехода L-H и H-L - 8 мс;

2.1.6.1.3 Пассивные двоичные входные сигналы должны подаваться на цифровые входы с номинальным напряжением +24 В.

2.1.6.1.3.1 При разомкнутой входной цепи и максимальном значении напряжения +30 В входной ток должен быть не более 0,2 мА.

2.1.6.1.3.2 При замкнутой входной цепи и номинальном значении напряжения +24В рабочий входной ток должен быть не менее 15 мА. При допустимых отклонениях напряжения от 18 до 30 В входной ток изменяется от 11 до 24 мА соответственно. Предельные отклонения входного тока - от 10 до 50 мА (класс токов - 3 по ГОСТ Р МЭК 870-3-93 табл.3).

2.1.6.1.4 Пассивные двоичные выходные сигналы должны формироваться цифровыми выходами +24 В.

2.1.6.1.4.1 При разомкнутой цепи и максимальном значении напряжения +30 В выходной ток должен быть не более 0,2 мА.

2.1.6.1.4.2 При замкнутой цепи и номинальном значении напряжения +24 В с допустимым отклонением до 30 В рабочий выходной ток должен быть не более 400 мА. Предельное значение выходного тока - 500 мА (класс токов - 2 по ГОСТ Р МЭК 870-3-93 табл.4).

2.1.6.1.5 Аналоговые входные сигналы должны подаваться на аналоговые входы с номинальным значением тока $\pm 5,0$ мА по ГОСТ Р МЭК 870-3-93 табл.5. Максимальное сопротивление нагрузки для входных токовых сигналов должно быть 1,0 кОм.

2.1.6.2 Последовательные интерфейсы

2.1.6.2.1 В устройствах телемеханики СПРУТ КП Э602Х должны быть реализованы два последовательных канала, которые используются в качестве интерфейсов между аппаратурой телемеханики и подсистемами связи, между аппаратурой телемеханики и аппаратурой оператора, между аппаратурой телемеханики и аппаратурой обработки данных.

Типы применяемых интерфейсов:

- 1) радиальный последовательный интерфейс по ГОСТ 28854-90 (20 мА токовая петля);

- 2) несимметричная цепь стыка С2 по ГОСТ 23675-79 для устройств, выполненных на интегральных схемах (напряжение на сигнальном выходном проводе относительно обратного провода должно быть +12 В для уровня логического "0" и минус 12 В для уровня логической "1").

2.1.6.2.2 Скорость передачи данных для обоих интерфейсов от 50 до 9600 бит/с. Максимальное расстояние передачи данных для стыка С2 – 50 м, для радиального последовательного интерфейса – 1000 м.

2.1.6.2.3 Сопряжение устройства с ЭВМ должно осуществляться по интерфейсу "стык С2" ГОСТ 18145-81 (RS-232). Интерфейс должен, как минимум, содержать следующие линии: 104 (RxD), 103 (TxD) и 102 (SG).

2.2 Устойчивость к внешним воздействующим факторам

2.2.1 Устройство СПРУТ КП Э602 при эксплуатации должно быть устойчивы к воздействию температур от 0°C до плюс 55°C при максимальной скорости изменения 20°C/ч и относительной влажности воздуха от 5% до 95%, при этом абсолютная влажность не должна превышать 28 г/м³.

2.2.2 Устройство СПРУТ КП Э602 и их составные части при хранении и транспортировании в транспортной таре должно выдерживать температуру от минус 50°C до плюс 50°C при максимальной скорости изменения 10°C/ч и воздействие относительной влажности (95±3)% при температуре плюс 35°C.

2.2.3 Устройство СПРУТ КП Э602 и их составные части должно быть устойчивыми и прочными в процессах эксплуатации, хранении и транспортировании к воздействию атмосферного давления от 86 до 108 кПа.

2.2.4 По степени защиты от проникновения твердых тел и воды устройство СПРУТ КП Э602 должно иметь пылезащищенный корпус, который при определенных условиях может пропускать ограниченное количество пыли, без защиты от проникновения воды.

2.3 Уровень радиопомех

2.3.1 По уровню излучаемых радиопомех устройство должно соответствовать требованиям норм 8-72 "Общесоюзных норм допускаемых промышленных радиопомех (Нормы 1-72 - 9-72)" и ГОСТ 22012. Величины напряжения радиопомех и напряженности поля радиопомех в различных диапазонах частот не должны превышать значений, приведенных в таблице 1.

Таблица 1

Диапазоны частот	от 0,15 до 0,5 МГц	от 0,5 до 2,5 МГц	от 2,5 до 30 МГц	от 30 до 300 МГц
Напряжение радиопомех, дБ	80	74	66	-
Напряженность поля радиопомех, дБ	60	54	46	46

2.4 Электрическая изоляция

2.4.1 Электрическая изоляция цепей, находящихся под напряжением выше 42 В должна соответствовать требованиям ГОСТ 12997-84.

2.4.2 Сопротивление изоляции цепей сетевого питания, выходных контактов телеуправления, выходных цепей телесигнализации и цепей каналов связи тональной частоты должно быть не менее 20 МОм при температуре воздуха плюс $20 \pm 5^\circ\text{C}$, относительной влажности $60 \pm 15\%$, и не менее 1 МОм при температуре воздуха плюс $55 \pm 5^\circ\text{C}$, относительной влажности $95 \pm 5\%$. Сопротивление измеряется между соответствующей цепью и контактом защитного заземления.

2.4.3 Изоляция цепей, которые находятся или могут находиться под опасным напряжением должна выдерживать следующие испытательные напряжения переменного тока промышленной частоты (50 Гц):

- цепи питания между закороченными сетевыми клеммами и контактом защитного заземления – 1,5 кВ;
- цепи ТС между закороченными рядами зажимов ТС каждого блока ввода дискретной информации (УСО) и контактом защитного заземления – 1,0 кВ;
- цепи ТУ между закороченными рядами зажимов ТУ каждого блока реле телеуправления (БРТУ) и контактом защитного заземления – 1,5 кВ;
- цепи ТУ между соседними каналами каждого блока реле телеуправления – 1,0 кВ;
- цепи каналов связи между закороченными входными и выходными рядами зажимов основного и резервного каналов и контактом защитного заземления – 0,5 кВ.

2.5 Точность

2.5.1 Измерения по каналам ТИТ должны соответствовать классу точности 0,6.

2.5.2 Основная приведенная погрешность каналов ТИТ по ГОСТ 23222-88, не должна превышать $\pm 0,6\%$.

2.5.3 Пределы допустимых значений дополнительных погрешностей каналов ТИТ определяются по таблице 2.

Таблица 2

Воздействующие факторы	Дополнительная погрешность
Отклонение напряжения питания по пп.2.1.4.1, 2.1.4.2	$\pm 0,3\%$
Отклонение частоты питающего напряжения по п.2.1.4.2	$\pm 0,3\%$
Изменение температуры окружающей среды на 10°C	$\pm 0,3\%$

2.6 Надежность

2.6.1 Номенклатура и показатели надежности устройства СПРУТ КП Э602 по ГОСТ Р МЭК 870-4-93:

- а) класс безопасности - R3 (один отказ на 8760 ч работы);
- б) класс готовности – А3 (коэффициент готовности К более 99,95);
- в) класс времени ремонта - RT3 (время ремонта не более 6 ч).

2.6.2 Ремонтпригодность устройств, как способность системы при заданных условиях эксплуатации после обнаружения отказа быть восстановленной до полной работоспособности и поддерживать нормальную работу, нормируется средним временем восстановления (Тв), которое должно быть не более 6 ч.

2.6.3 Показатели ремонтпригодности могут быть снижены на основании статистических данных по результатам эксплуатации.

2.6.4 Показатели надежности указаны для нормальных климатических условий: температура воздуха плюс $20\pm 5^{\circ}\text{C}$, относительная влажность воздуха $60\pm 25\%$ и атмосферное давление от 86 до 108 кПа.

2.6.5 Устройства должно быть контролепригодными в соответствии с требованиями ГОСТ 26656-85. Все узлы и блоки устройства должны быть съемными и соединяться между собой через разъемы. Конструкции и типы разъемов должны исключать их неправильное соединение, при котором возможен выход из строя узлов и блоков устройства. Конструкции должны обеспечивать доступ к любой части его схемы при проведении ремонтных или диагностических работ.

2.6.6 Под отказом следует понимать невыполнение устройствами какой-либо из их функций по любому из каналов телеизмерений, телесигнализации и телеуправления по причине неисправности блоков, а также отсутствия связи с устройствами по любому из каналов связи при неисправной каналобразующей аппаратуре. К отказу не относится прекращение функционирования устройств при отсутствии напряжения питающей сети и при исправном источнике питания.

2.7 Режимы работы и вид технического обслуживания

2.7.1 Устройство СПРУТ КП Э602 должно обеспечивать непрерывную круглосуточную работу в автоматическом режиме.

2.7.2 Устройство должно обнаруживать и обрабатывать любую информацию об изменении состояния, которое сохраняется дольше, чем заданное время опроса.

2.7.3 В автоматическом режиме устройства должны обеспечивать периодический, не менее чем 1 раз в 40 мс, опрос состояния датчиков телесигнализации и телеизмерений, формирования посылок информации и передачу ее в один или два канала связи в соответствии с протоколом обмена. Телеуправление должно обеспечиваться путем подачи команд по каналам связи с диспетчерского пункта.

2.7.4 Устройство СПРУТ КП Э602 должно обеспечить сбор и передачу информации с контролируемого пункта при отсутствии (или повреждении) обратного канала связи (канала ТУ).

2.7.5 Устройство СПРУТ КП Э602 должно иметь встроенную схему контроля работоспособности с сигнализацией на светодиодном индикаторе и производить автоматический контроль с сигнализацией на цифровом индикаторе.

2.7.6 Устройство СПРУТ КП Э602 должно обеспечивать режим ручного управления при подключении к нему персонального компьютера.

2.7.7 В режиме ручного управления устройством персональный компьютер должен подключаться к разъему блока процессора посредством интерфейса RS-232. В этом режиме устройство должно обеспечивать следующие функции:

- а) чтение состояния любого датчика ТС и ТИТ;
- б) управление любым выходным реле ТУ;
- в) передачу и прием тестовых сигналов для проверки узлов устройства;
- г) программирование параметров адаптеров каналов связи (выбор скорости передачи).

2.7.8 Описание работы устройств во всех режимах должно быть представлено в Руководстве по эксплуатации.

2.7.9 Блоки и узлы устройства, за исключением батареи аккумуляторов, не должны требовать технического обслуживания в течение всего срока эксплуатации. Замена аккумуляторных батарей должна производиться в соответствии с указанным в Паспорте сроком их службы.

2.7.10 Включение устройств должно осуществляться рукояткой (рукоятками) "СЕТЬ" в шкафу устройства.

2.8 Готовность к работе

2.8.1 Время готовности устройств к работе должно составлять не более 12 с после подачи на него питающего напряжения.

2.8.2 Время сохранения информации в энергозависимой памяти устройства СПРУТ КП Э602 при отключении питания должно быть не менее 120 часов.

2.9 Работоспособность

2.9.1 Устройство СПРУТ КП Э602 должно автоматически, без вмешательства обслуживающего персонала, полностью восстанавливать работоспособность после любого сбоя в программах, а также при отсутствии канала от ПУ на КП.

2.9.2 Устройство должно сохранять работоспособность при замене в нем функциональных блоков и модулей на другие тех же типов. Устанавливаемые блоки должны иметь ту же аппаратную конфигурацию, что и заменяемые. После замены программно - настраиваемых блоков в режиме ручного управления должна быть заново произведена настройка и, при необходимости, переустановка программного обеспечения устройства.

2.9.3 Устройство при выходе из строя любого одного элемента не должно допускать исполнения ложных команд.

2.9.4 Потеря одной функции (из-за повреждения её элементов) не должна вызывать нарушений в исполнении устройством оставшихся функций.

2.9.5 Устройство, оснащенные блоком бесперебойного питания и автономным источником, должно полностью сохранять работоспособность при отсутствии напряжения в питающей сети в течение времени, указанного в Паспорте устройства.

2.9.6 Устройство должно сообщать на диспетчерский пункт сведения о наличии ошибок в работе устройства и состоянии основного и автономного (если он имеется) источников питания.

2.10 Устойчивость к воздействию помех на входные и выходные цепи

2.10.1 Достоверность передаваемых данных при эксплуатации устройства СПРУТ КП Э602 определяется, как неизменность содержания информации при ее передаче от источника до получателя и нормируется вероятностью появления необнаруженных ошибок (IE) при частоте искажений бита в каналах связи $p = 10^{-4}$. Величина достоверности передаваемых данных в системе телемеханики в составе с устройством СПРУТ КП Э602 в зависимости от выбранного потребителем протокола передачи,

реализуемого на уровне программного обеспечения, может быть не более 10^{-6} , 10^{-10} или 10^{-14} , что соответствует классам I1, I2 или I3 по ГОСТ Р МЭК 870-4-93, табл.5.

2.10.2 По требованию потребителя на линейные цепи блоков, подключаемых к каналам связи, могут быть установлены элементы грозозащиты.

2.10.3 Входные цепи ТИТ, ТС и выходные цепи ТУ должны быть устойчивы к воздействию высоковольтных импульсных и высокочастотных помех в соответствии с ГОСТ Р МЭК 870-3-93.

2.10.4 Время подавления неправильной информации об изменении состояния датчиков ("дребезг") устройства СПРУТ КП Э602 должно быть не более 40 мс.

2.10.5 Предельные значения напряжений помех для входных цепей ТИТ, ТС и выходных цепей ТУ должны соответствовать величинам, приведенным в таблице 3.

В таблице 3 указаны напряжения помех, при которых устройство:

- а) продолжает правильно работать (рабочие пределы);
- б) не повреждается (пределы повреждения).

Таблица 3

Воздействие помех на входные и выходные цепи	Предельные значения напряжения помех	
	помехи нормального вида	помехи общего вида
1. Воздействие помех, не вызывающих нарушение работы при передаче ТС и приеме ТУ (рабочие пределы).	10% двойной амплитуды номинального напряжения промышленной частоты; 0,2 кВ OSC; 0,3 кВ IMP	25 В переменного тока; 65 В постоянного тока; 0,3 кВ OSC; 0,5 кВ IMP
2. Воздействие помех, не повреждающих аппаратуру, при передаче ТС и приеме ТУ (пределы повреждений по классу 1).	+200% от $U_{НОМ}$ постоянного тока; -125% от $U_{НОМ}$ постоянного тока; 200% от $U_{НОМ}$ переменного тока; 0,3 кВ OSC; 0,5 кВ IMP	0,5 кВ PF; 0,5 кВ OSC; 1,0 кВ IMP
3. Воздействие помех, не повреждающих аппаратуру, при передаче ТИТ (пределы повреждений по классу 1).	± 50 мА постоянного тока; ± 24 В постоянного тока; 0,2 кВ OSC; 0,3 кВ IMP	_____

PF - промышленная частота - по ГОСТ 27918-88;

OSC - затухающая синусоида волны колебаний - по ГОСТ 27918-88;

IMP - одиночный импульс высокого напряжения - по ГОСТ 27918-88.

2.11 Комплектность и ЗИП

2.12 Маркировка

2.12.1 Маркировка устройств должна быть выполнена по ГОСТ 26828-86.

2.12.2 Маркировка на лицевой стороне устройства должна содержать товарный знак (логотип) предприятия - изготовителя и наименование устройства.

2.12.3 Маркировка на правой стороне или внутри (в правой части) устройств должна содержать условное обозначение модификации устройства и его заводской номер, включающий год и месяц изготовления. Заводской номер должен состоять из семи цифр, из которых две первые цифры должны означать месяц выпуска, следующие две - год выпуска, а последние три - порядковый номер.

2.12.4 Устройства должны иметь маркировку цепей питания, выключателя питания, номиналов предохранителей, индикаторов питания, выполненную по требованиям ГОСТ12.2.007.0-75, а также входных и выходных цепей ТС, ТИ и ТУ, интерфейсов и каналов связи. Маркировка элементов должна быть указана в Руководстве по эксплуатации устройства.

2.12.5 Маркировка тары должна быть выполнена по ГОСТ 14192-87 и содержать следующую информацию:

- а) манипуляционные знаки “Осторожно хрупкое”, “Боится сырости”, “Верх, не кантовать”;
- б) наименование грузополучателя и пункта назначения;
- в) наименование отправителя;
- г) масса брутто в кг;
- д) габаритные размеры (в случаях, определенных ГОСТ 14 192-87).

2.13 Упаковка

2.13.1 Устройства в соответствии с комплектом поставки, должны быть упаковано согласно конструкторской документации и требованиям ГОСТ 23170-78. Вариант внутренней упаковки КУ-3.

2.13.2 При поставке устройств любого исполнения в каждое грузовое место тары должен быть вложен упаковочный лист, содержащий следующие сведения:

- а) наименование упакованных изделий;
- б) количество упакованных изделий;
- в) дата упаковки;
- г) фамилия, инициалы и подпись ответственного за упаковку;
- д) масса нетто и масса брутто.

3 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

3.1 Конструкция устройства должна обеспечивать защиту обслуживающего персонала от поражения электрическим током в соответствии с требованиями ГОСТ 12.2.003-91. Класс по способу защиты в соответствии с ГОСТ Р МЭК 536-94 и ГОСТ 12.2.007.0-75.

3.2 Требования безопасности конструкции устройства должны соответствовать ГОСТ 26.205-88. Устройство должно иметь световую индикацию включения сетевого питания. Выключатель питания должен разрывать цепи каждого полюса сети и должен соответствовать мощности, потребляемой устройством.

3.3 Устройства всех исполнений должны иметь защитное заземление всех металлических поверхностей корпуса. Требования к защитному заземлению по ГОСТ 12.2.667. Рядом с контактом заземления должен быть нанесен знак заземления по ГОСТ 2.721-74. Сопротивление между любой металлической частью корпуса устройства, которая может оказаться под напряжением, и контактом заземления должно быть не более 0,1 Ом. Эксплуатация устройства без защитного заземления не допускается.

3.4 К цепям, находящимся под опасным напряжением, относятся;

- а) клеммы, выключатели, предохранители и разъемы сетевого питания;
- б) выходные клеммы каналов телеуправления (если они подключены к источникам напряжения выше 42 В).

к цепям, которые могут находиться под опасным напряжением вследствие аварии внешних датчиков и линий связи, относятся:

- а) входные клеммы телесигнализации;
- б) выходные клеммы телеуправлений;
- в) входные клеммы каналов связи;
- г) выходные клеммы каналов связи.

3.5 Уровень шума на расстоянии 1 м от устройства не должен превышать 50 дБ (А).

3.6 Устройство должно устанавливаться во взрывобезопасных помещениях. Помещения должны быть оборудованы объемным автоматическим газовым пожаротушителем или ручным углекислотным огнетушителем.

4 ПРИЕМКА

4.1 Общие положения

4.1.1 Правила приемки и испытаний устройства должны соответствовать требованиям ГОСТ 15.001-88, ГОСТ 26964 и ГОСТ 26.205-88.

4.2 Приемо-сдаточные испытания

4.2.1 При приемо-сдаточных испытаниях в каждом устройстве следует проверять:

- внешний вид;
- комплектность ЗИП;
- маркировку;
- сопротивление изоляции;
- электрическую прочность изоляции;
- сопротивление заземления;
- индикацию включения сети;
- параметры входных и выходных сигналов и нагрузок;
- основные погрешности ТИТ;
- времена готовности;
- непрерывность работы в автоматическом режиме;
- средства контроля работоспособности и сигнализации в аварийных режимах;
- упаковку.

4.2.2 При обнаружении неисправностей и после их устранения должны проводиться повторные испытания в полном объеме приемо-сдаточных испытаний.

4.2.3 Повторные испытания считаются окончательными.

4.3 Периодические испытания

4.3.1 Периодическим испытаниям подвергаются не менее двух устройств, выдержавших приемо-сдаточные испытания, и не реже одного раза в три года.

4.3.2 Состав и последовательность испытаний:

- проверка в полном объеме приемо-сдаточных испытаний;
- проверка потребляемой мощности;
- проверка взаимозаменяемости блоков;

- проверка уровня шума;
- проверка уровня излучаемых радиопомех;
- проверка конструктивного исполнения, габаритных размеров и массы;
- проверка степени защиты от проникновения твердых тел и воды;
- испытание на влияние отклонения параметров питания;
- проверка нагрузочной способности выходных элементов ТУ;
- испытания на воздействие температур и влажности;
- испытание устройства в транспортной таре на воздействие пониженной температуры.

4.3.3 При обнаружении неисправностей и после их устранения повторные периодические испытания допускается проводить по сокращенной программе, но обязательно по требованиям, которым устройство не соответствовало.

4.3.4 Результаты повторных испытаний считаются окончательными.

4.3.5 В процессе периодических испытаний при единичном выходе из строя сменных элементов и блоков допускается заменять вышедшие из строя элементы и блоки и продолжать испытания. При повторном выходе из строя одного и того же элемента или блока по одной и той же причине или при выходе из строя более трех элементов или блоков одного устройства допускается продолжать испытания на другом устройстве. Если при испытаниях второго устройства не были выполнены указанные выше условия, результаты испытаний следует считать неудовлетворительными.

4.3.6 Устройства, прошедшие периодические испытания, могут быть поставлены потребителю после восстановления их товарного вида и комплектности. Перед отправкой потребителю устройства должны пройти приемосдаточные испытания.

4.4 Типовые испытания

4.4.1 Типовые испытания устройств по отдельным параметрам производится на первой промышленной партии, а также в случае внесения в конструкцию или электрические схемы изменений, влияющих на технические характеристики и работоспособность устройства.

4.4.2 Испытаниям подвергается два устройства из первой промышленной партии или два устройства после внесения в них всех изменений.

4.4.3 Устройства из первой промышленной партии подвергаются проверке на соответствие требованиям по устойчивости к воздействию помех на входные и выходные цепи, **по методикам п.5.14.**

4.4.4 Устройства с внесенными изменениями проверяются только по вновь введенным параметрам и техническим характеристикам, которые изменялись или могли измениться после внесения изменений в конструкцию и электрическую схему.

4.4.5 Устройства, успешно прошедшие типовые испытания, должны быть предъявлены на приемосдаточные испытания в установленном порядке.

4.5 Контрольные испытания на надежность

4.5.1 Контрольные испытания на надежность производятся в соответствии с требованиями ГОСТ 26.205-88 по методикам п. 5.23.

4.5.2 Контрольные испытания на надежность должны включать в себя испытания на безотказность, ремонтпригодность и долговечность.

4.5.3 Испытание на безотказность производится путем анализа статистических данных эксплуатации по РД50-690 после трех лет серийного выпуска устройства.

4.5.4 Испытание на ремонтпригодность производится один раз на устройстве из установочной серии, а также при модернизации устройства, приводящей к изменениям показателей ремонтпригодности.

4.5.5 Проверка на долговечность производится предприятием - изготовителем после 5 лет серийного выпуска устройства один раз путем анализа результатов подконтрольной эксплуатации по РД50-690.

5 МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ

5.1 Условия испытаний

5.1.1 Нормальные условия испытаний устанавливаются по ГОСТ 12997-84:

температура воздуха, °С	плюс 20±5;
относительная влажность, %	от 30 до 80;
атмосферное давление, кПа	от 86 до 106,7;
напряжение питания, В	220±4,4;
частота питающей сети, Гц	50±0,5.

В составе атмосферы не допускается наличие паров и газов, активных по отношению к конструкционным материалам устройства.

Внешние электрические и магнитные поля, а также вибрации должны отсутствовать или находиться в пределах, не влияющих на работу устройства.

5.1.2 Перед началом испытаний устройство должно быть выдержано во включенном состоянии не менее 2 ч.

5.1.3 Во время испытаний не допускается производить подстройку и регулировку блоков устройства.

5.1.4 Испытательное оборудование должно соответствовать требованиям ГОСТ 12.3.019-80 и ГОСТ 21657-83.

5.1.5 Испытательное оборудование, стенды и устройства, применяемые при испытаниях, должны иметь паспорт и быть аттестованными в соответствии с ГОСТ 24555-81.

5.1.6 Средства измерений, применяемые при испытаниях, должны быть поверены в соответствии с ГОСТ 8.002-86. и иметь действующие поверительные клейма или свидетельства о поверке.

5.1.7 Требования к стабильности испытательных режимов по ГОСТ 12997-84.

5.1.8 Испытание устройства проводится в следующей последовательности;

- а) выдержка при нормальных условиях;
- б) начальная проверка характеристик при нормальных условиях;
- в) выдержка в испытательном режиме;
- г) проверка характеристик в испытательном режиме;
- д) выдержка при нормальных условиях;
- е) окончательная проверка характеристик.

Продолжительность выдержки устройства в испытательном режиме устанавливается в соответствии с методиками проверки и отсчитывается с момента установления режима в испытательной камере (или стенде).

5.1.9 Требования безопасности испытаний по ГОСТ 12997-84 и ГОСТ 12.3.019-80.

5.1.10 При проведении испытаний на работающем устройстве должны быть осуществлены следующие дополнительные требования:

- а) устройство, измерительные приборы, стенды и оборудование должны быть подключены к контуру защитного заземления;
- б) длина соединительных проводов, подключаемых к измерительным приборам, должна быть по возможности минимальной;
- в) при измерении параметров адаптеров каналов связи тональной частоты должна быть обеспечена тщательная дополнительная экранировка проводов измерительных приборов, а корпус измерительного прибора должен быть соединен с корпусом устройства проводником минимальной длины.

5.2 Схемы испытаний

5.2.1 Настройка, проверка параметров входных и выходных сигналов ТС, ТИТ и ТУ, основной погрешности каналов ТИТ и физических параметров каналов тональной частоты производится в режиме ручного управления по схеме в соответствии с рисунком 5.1.

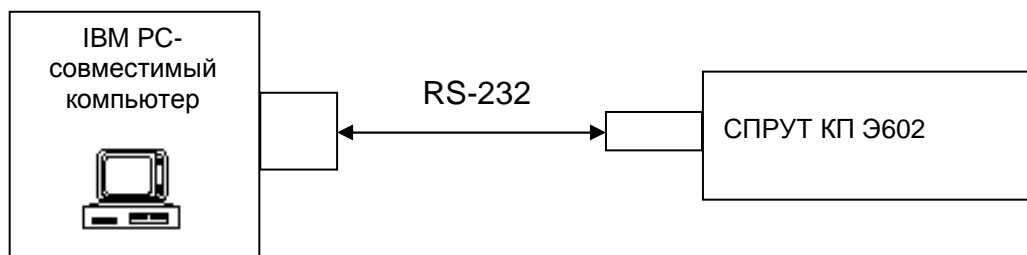


Рисунок 5.1

Персональный компьютер IBM PC или совместимый с установленной программой монитора соединяются с устройством через последовательный порт. Порт компьютера подключается к порту интерфейса RS-232 модуля микроконтроллера **V202 ПК 00** с помощью интерфейсного кабеля из набора ЗИП. Обмен информацией производится на скорости 9600 бод.

5.2.2 Подготовка к проверке производится в следующей последовательности:

- а) включить два тумблера на блоке питания СПРУТ КП Э602;
- б) проверить свечение индикаторов инженерной панели;
- в) включить персональный компьютер и войти в режим MS DOS;
- г) запустить задачу работы через СОМ порт (файл control.bat);
- д) проверить периодическое появление на экране монитора информации: "Сообщение от КП ГРАНИТ";
- е) нажать функциональную клавишу F9;
- ж) проверить появление на экране монитора протокольных посылок от КП СПРУТ по функциям ТС, ТИТ, ТИИ (ТС имеет функциональный адрес 20, 21, 22..., ТИТ – 60, 61, 62..., ТИИ – 50, 51, 52...);
- и) нажать клавишу ESC;
- к) нажать клавишу F10;
- л) проверить появление в верхней части экрана монитора меню и выбрать из него требуемую позицию, например, "состояние входов/выходов";
- м) нажать клавишу Enter;
- н) выбрать стрелками ← ↑ → ↓ необходимую надпись, например, "состояние дискретных входов" и нажать клавишу Enter;

- о) проверить появление на экране монитора сообщений из 32 байтов в шестнадцатеричном коде.

5.2.3 Проверка всех параметров функционирования устройства в автоматическом режиме, испытания на устойчивость к воздействию внешних факторов и определение дополнительных погрешностей каналов ТИТ производится по схеме в соответствии с рисунком 5.2.

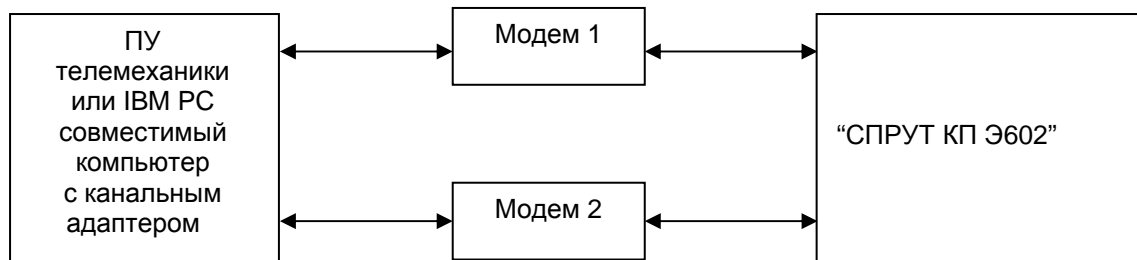


Рисунок 5.2

Входы/выходы устройства СПРУТ КП Э602 через модемы подключаются к устройству ПУ комплекса телемеханики, работающему в одном из поддерживаемых протоколов обмена. В качестве устройства ПУ может быть использован персональный компьютер типа IBM PC или совместимый с установленным канальным адаптером и соответствующим программным обеспечением (АРМ диспетчера). Входы/выходы устройства подключаются к соответствующим входам/выходам модемов витыми парами проводников.

5.3 Проверка соответствия требованиям внешнего вида

5.3.1 Проверка соответствия требованиям внешнего вида устройства производится путем осмотра. Проверяется отсутствие повреждения корпуса, узлов и блоков, нарушения защитных и декоративных покрытий.

5.3.2 Проверка маркировки производится путем внешнего осмотра и сопоставления с эксплуатационной документацией и настоящими Техническими Условиями. Определяется наличие маркировки и соответствие надписей и условных обозначений, указанных в эксплуатационной документации.

5.3.3 Проверка качества нанесения надписей и условных обозначений производится согласно ГОСТ 26.205-88 путем внешнего осмотра после протирания надписей и условных обозначений ветошью, смоченной сначала бензином, а затем водой. Протирание обеими жидкостями производится пять раз в произвольных направлениях. В процессе проверки надписи и условные обозначения не должны стираться, терять четкость или изменять цвет.

5.4 Проверка соответствия требованиям безопасности

5.4.1 Испытания следует проводить:

- между гальванически не связанными цепями изделия (цепями питания, измерения, контроля, управления и сигнализации);
- между каждой из указанных цепей и доступными для касания металлическими нетоковедущими частями (корпусом, защитным экраном).

Проверка сопротивления изоляции по п.2.4 производится при нормальных условиях на неработающем устройстве в следующем порядке:

- а) убедиться, что устройство отсоединено от питающей сети;
- б) перевести выключатели внутри шкафа устройства СПРУТ КП Э602 в положение “ВКЛЮЧЕН”;
- в) тераомметр Е6-13А (или аналогичный подготавливается к работе согласно его инструкции по эксплуатации. Устанавливается значение измерительного напряжения 100 В;
- г) один провод тераомметра подключается к клемме защитного заземления устройства;

5.4.2 Испытание производится плавным, в течение 10 с, повышением напряжения между проверяемыми точками от 0 до максимального, указанного в п.2.4.3., выдержкой под этим напряжением в течение 1 минуты и плавным снижением напряжения до 0 в течение 10 с. Устройство считается выдержавшим испытания, если во время проверки не было пробоя и поверхностного перекрытия изоляции во всех проверяемых цепях.

5.4.3 Проверка сопротивления цепей защитного заземления производится на устройстве, отключенном от сети и всех внешних связей. Сопротивление измеряется миллиомметром Е6-18 или аналогичным ему прибором согласно инструкции на этот прибор. Измерение производится между клеммой защитного заземления и следующими точками:

- а) клеммами заземления дверей шкафа или щита;
- б) неокрашенными металлическими поверхностями несущих конструкций;
- в) неокрашенными металлическими поверхностями лицевых панелей блоков.

Измеренное сопротивление цепи защитного заземления не должно превышать значения, указанного в п.3.3.

5.4.4 Проверка индикации питающего напряжения сети производится визуально по зажиганию цифровых индикаторов на инженерной панели модуля СПРУТ КП Э602 при включении двух выключателей на блоке питания устройства и гашению индикаторов при отключении этих же выключателей.

5.4.5 Проверка уровня звуковой мощности шума производится в автоматическом режиме работы устройства шумомером 1-го или 2-го класса по методам ГОСТ 12.1.028-80. Измерение уровня постоянного шума производится шумомером в режиме “медленно” при отсутствии команд ТУ. Измерение непостоянного уровня шума производится шумомером в режиме “импульс” при посылке команд телеуправления с периодичностью 1 мин. Значение уровня постоянного шума не должно превышать указанного в п.3.5, эквивалентный уровень непостоянного шума должен быть ниже этого значения не менее чем на 5 дБ.

5.5 Проверка параметров входных и выходных сигналов и нагрузок

5.5.1 Настройка, проверка параметров входных и выходных сигналов ТС, ТИТ и ТУ, основной погрешности каналов ТИТ и физических параметров каналов тональной частоты производится в режиме ручного управления по схеме в соответствии с рисунком 5.1 с загруженной в компьютер программой монитора.

5.5.2 Проверка каналов ТС

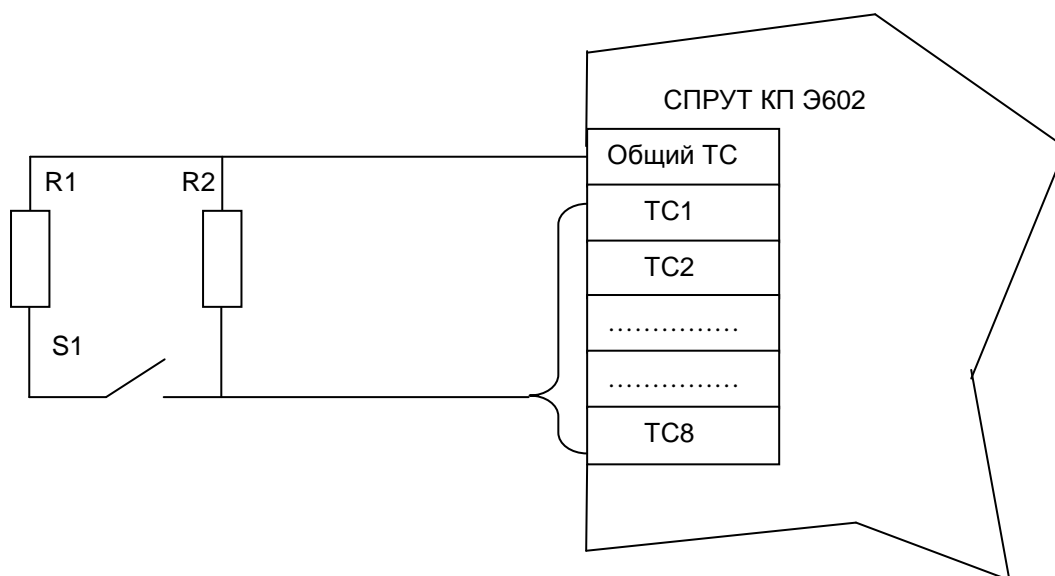
5.5.2.1 Подготовка к проверке каналов ТС производится в соответствии с пунктом 5.2.2 настоящих ТУ.

5.5.2.2 Проверка начального состояния каналов ТС производится при разомкнутых контактах датчиков ТС. Состояние “ОТКЛЮЧЕНО” каналов ТС контролируется визуально на экране монитора из поступающей от КП информации с адресами ТС (адреса 20, 21, 22...), содержащей во всех байтах 000. В самих сообщениях от КП (функциональная клавиша F9) содержание байтов при разомкнутых контактах датчиков – FF.

5.5.2.3 Контроль наличия напряжения питания для гальванической развязки каналов ТС и исправность индивидуальных цепей ТС производится визуально на экране монитора при замыкании контактов датчиков ТС на зажимных рядах INP1÷11 в соответствии с заводским руководством по эксплуатации контролируемого пункта СПРУТ КП Э602Х. Замкнутому контакту датчика ТС должна соответствовать “1” (единица) в определенном бите байта состояния дискретных входов. Отсутствие “1” при замыкании контакта датчика ТС указывает на неисправность цепей блока дискретного ввода информации или отсутствие напряжения для гальванической развязки. Преобразуя шестнадцатеричный код в двоичный распределительный можно определить номер испытываемого канала ТС.

5.5.2.4 Оперативное наблюдение и контроль за состоянием входов-выходов и проверка работы внутренних счетчиков ТИИ в рабочем режиме в СПРУТ КП Э602 осуществляется с помощью инженерной панели. Вход в режим мониторинга осуществляется одновременным нажатием кнопок SB1 и SB2 на торцевой панели блока СПРУТ КП Э602. Выход из режима производится повторным нажатием кнопок.

5.5.2.5 Проверка правильности функционирования каналов ТС при максимальном и минимальном сопротивлении датчика (по п.2.1.5.2) производится по всем каналам ТС по схеме в соответствии с рисунком 5.3.



Резисторы: R1 - 150 Ом $\pm 5\%$, R2 – 50 кОм $\pm 5\%$.

Рисунок 5.3

Цепь, указанная на рисунке, последовательно подключается к каждому каналу ТС. Состояние “ВЫКЛЮЧЕНО” проверяется при отжатой кнопке S1, при этом контролируется правильность отображения состояния проверяемого канала на мониторе. Состояние “ВКЛЮЧЕНО” проверяется нажатием кнопки S1. При этом контролируется правильность отображения состояния проверяемого канала ТС в мониторе. Допускается слабое свечение светодиода индикации ТС проверяемого канала при проверке состояния “ВЫКЛЮЧЕНО”.

5.5.2.6 Измерение напряжения и тока в канале ТС производится по схеме в соответствии с рисунком 5.4 на канале ТС8 для каждого модуля ввода дискретной информации. Измерения проводятся дважды: при разомкнутых и при замкнутых (без резистора) датчиках каналов ТС1 ÷ ТС8. Контролируется соответствие всех измеренных значений параметрам, указанным в п.2.1.5.2.

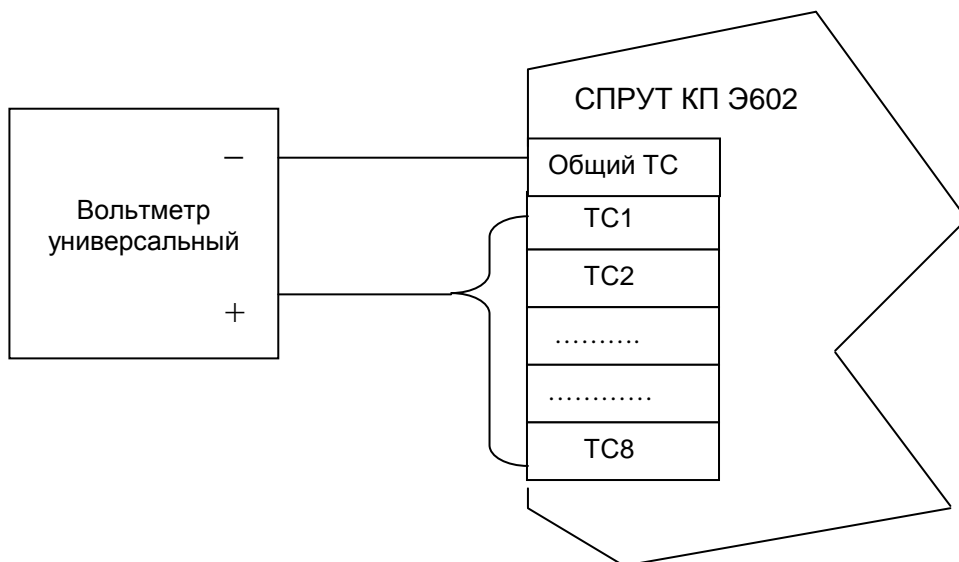


Рисунок 5.4

Измерение проводится вольтметром универсальным В7-47 или аналогичным. Напряжение между контактами ТС измеряется по шкале с пределами $0 \div 30$ В. Ток через контакты ТС измеряется по шкале с пределами $0 \div 20$ мА. Допустимое отклонение измеренных значений не должно превышать $\pm 10\%$.

5.5.3 Проверка каналов ТИТ

5.5.3.1 Проверка входного сопротивления производится на всех каналах ТИ каждого модуля аналого-цифрового преобразователя по схеме в соответствии с рисунком 5.5.

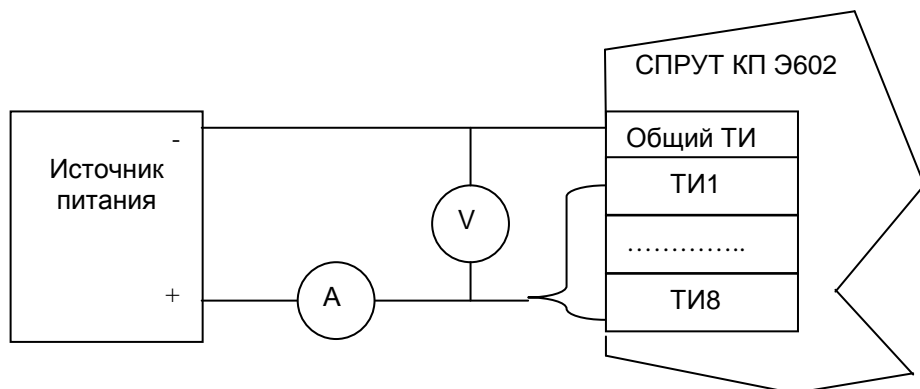


Рисунок 5.5

От источника питания устанавливается значение тока 5 мА. Измеряется падение напряжения на входе устройства. Значение входного сопротивления R рассчитывается по формуле:

$$R = \frac{U}{I} \quad (1),$$

где: U - напряжение на входе канала ТИ, В;
 I - ток канала ТИ, А.

5.5.3.2 Входное сопротивление не должно превышать значения, указанного в п.2.1.5.1.

5.5.3.3 В схеме используется регулируемый источник питания Б5-44 или аналогичный и один или два универсальных вольтметра В7-47 или аналогичных в режимах измерения напряжения (предел $0 \div 20$ В) и тока (предел $0 \div 20$ мА).

Допустимое отклонение измеренных значений не должно превышать $\pm 10\%$.

5.5.4 Проверка нагрузочной способности элементов ТУ

5.5.4.1 Проверка нагрузочной способности выходных элементов ТУ производится по схеме (рисунок 5.1) испытанием выходных цепей ТУ на коммутацию нагрузки током 5 А от сети при напряжении 220 В в соответствии с рисунком 5.6.

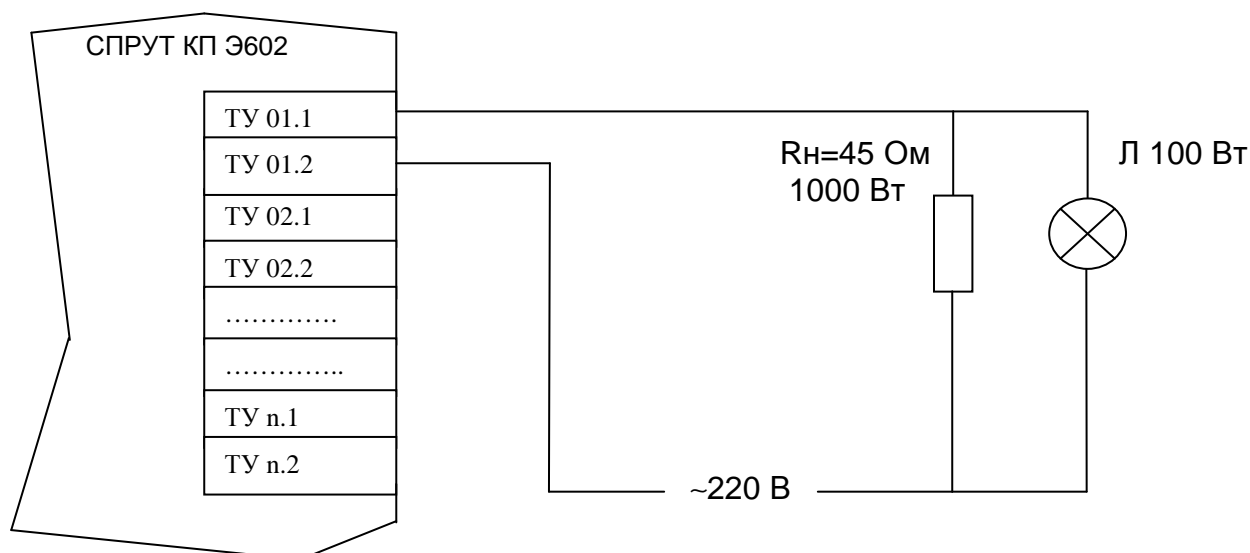


Рисунок 5.6

Испытаниям подвергаются 3 цепи выходных реле ТУ однократно.

Цепь блокировки автоматики АПВ подключается на вход ТС для контроля над включением и отключением выходных элементов ТУ по сигналу в канале ТС.

5.5.4 Проверка параметров связи с каналобразующей аппаратурой

5.5.4.1 Проверка параметров производится в режиме ручного управления по схеме в соответствии с рисунком 5.1. Проверка входного сопротивления каждого канала производится по схеме в соответствии с рисунком 5.7.

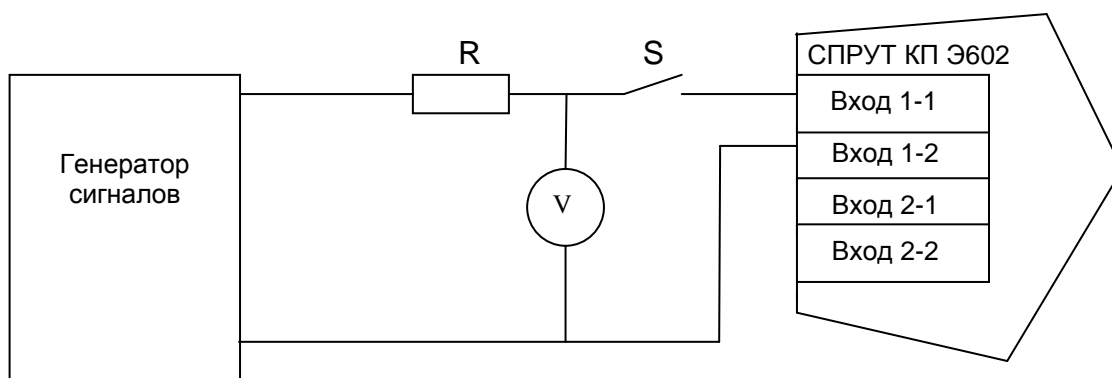


Рисунок 5.7

Сумма выходного сопротивления генератора и сопротивления резистора R должна быть равной номинальному входному сопротивлению канала с допуском не более $\pm 2\%$. Мощность резистора - 0,125 Вт.

Проверка производится в следующей последовательности:

а) генератор сигналов настраивается на генерацию синусоидального сигнала с частотой 1000 Гц и амплитудой 0 дБ;

б) вольтметром измеряется значение амплитуды сигнала U1;

в) замыкается ключ S;

г) вольтметром измеряется значение амплитуды сигнала U2;

д) вычисляется отношение амплитуды сигнала U1 к амплитуде сигнала U2 и из полученного значения вычитается 1.

Устройство считается выдержавшим испытание, если вычисленное значение для всех входов основных и резервных каналов составляет $1 \pm 0,1$.

Для измерений используется генератор сигналов низкочастотный ГЗ - 118 или аналогичный и вольтметр универсальный цифровой В7 - 38 или аналогичный на пределе $0 \div 2$ В переменного тока.

5.5.4.2 Проверка выходного сопротивления каждого канала (основного и резервного) производится по схеме в соответствии с рисунком 5.8.

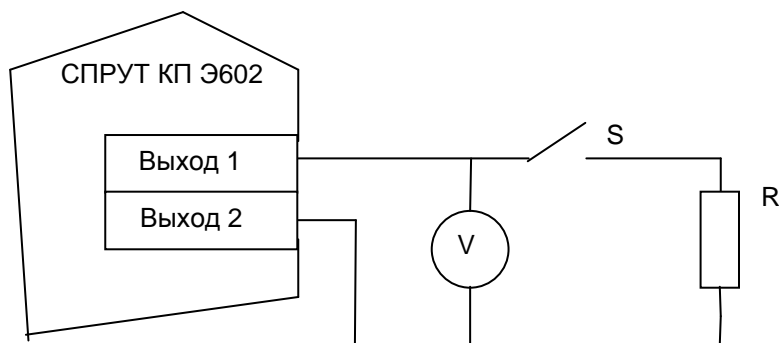


Рисунок 5.8

Сопротивление резистора R1 должно быть равно номинальному выходному сопротивлению канала с допуском не хуже $\pm 2\%$. Мощность резистора 0,125 Вт.

Проверка производится в следующей последовательности:

- а) с помощью программы монитора выход канала настраивается на генерацию меандра ;
- б) вольтметром измеряется значение сигнала U1;
- в) замыкается ключ S;
- г) вольтметром измеряется значение амплитуды сигнала U2;
- д) вычисляется отношение амплитуды сигнала U1 к амплитуде U2 и из полученного значения вычитается 1.

Устройство считается выдержавшим испытание, если вычисленное значение для всех входов основных и резервных каналов тональной частоты составляет $1 \pm 0,1$.

Для измерений используется вольтметр универсальный цифровой В7 - 38 или аналогичный на пределе $0 \div 10$ В переменного тока.

5.5.5 Проверка цифровых интерфейсов

5.5.5.1 Электрические параметры входных и выходных сигналов цифровых интерфейсов определяются типом установленных входных и выходных элементов и гарантируются Техническими Условиями на эти элементы. Проверка может быть произведена по требованию Заказчика и по его методике.

5.6 Проверка непрерывной работы в автоматическом режиме

5.6.1 Проверка непрерывной работы устройств в автоматическом режиме производится в течение 100 ч в следующей последовательности:

- а) включение и выдержка устройства в течение 2 ч;

- б) начальная проверка;
- в) промежуточные проверки через каждые 24 ч работы устройства.

5.6.2 Проверка производится в нормальных условиях по п.5.1.1 по схеме в соответствии с рисунком 5.2. ПУ или АРМ диспетчера настраивается на отдельное обслуживание каждого канала связи с устройством. Перед проверкой в режиме ручного управления выбираются протоколы связи, скорости передачи и уровни выходных сигналов для каждого канала тональной частоты в соответствии с используемыми модемами. В случае, если в устройстве установлен один адаптер канала связи, устройство и АРМ диспетчера программируется на режим работы по одному каналу. Количество ТИТ, ТУ, ТС и/или ТИИ задается в полном объеме установленных блоков. Все входные и выходные цепи сигналов должны быть выведены из устройства с помощью кабелей через кабельный ввод и подключены к приспособлению для тестирования. Кабельный ввод должен быть уплотнен, крепежные отверстия закрыты заглушками, а двери шкафа или щита заперты на замки. Схемы электрические кабелей и приспособления для тестирования указаны в приложении А.

5.6.3 Проверка прохождения сигналов ТС производится подачей сигналов на каждый канал ТС с помощью приспособления для тестирования и контролем правильности их приема по сообщениям ПУ или АРМ диспетчера. Сообщения об изменении ТС, принятые по всем имеющимся каналам связи, должны быть идентичными.

5.6.4 Проверка прохождения ТУ производится подачей команд в каждый канал ТУ с ПУ или АРМ диспетчера по каждому из каналов связи. Правильность адресации команд ТУ проверяется по зажиганию светодиодов соответствующих каналов ТУ в приспособлении для тестирования.

5.6.5 Время действия команды ТУ проверяется при начальной проверке на одном произвольно выбранном канале ТУ. Проверка производится секундомером визуально от момента включения до момента отключения реле ТУ проверяемого канала при подаче на него команды управления. Это время должно составлять $2 \pm 0,3$ с.

5.6.6 Проверка прохождения сигналов ТИТ производится поочередной подачей в каждый канал ТИТ (через приспособление для тестирования) двух значений сигнала: 1 или 4 мА для однополярных входов и минус 3 и плюс 3 мА для двухполярных. Контролируется правильность адресации каналов, правильность принятого значения сигнала и идентичность информации принятой по имеющимся каналам связи. Правильность значения сигнала проверяется по соответствию принятого кода коду, указанному в таблице 4 (с учетом основной и дополнительных погрешностей).

Таблица 4

Входной ток I вх, мА	Код однополярного сигнала (десятичный)	Код двуполярного сигнала (десятичный)
-5	-	0
-3	-	51
-1	-	102
0	0	-
1	51	153
2	102	-
3	153	204
4	204	-
5	255	255

5.7 Определение основной погрешности каналов ТИТ

5.7.1 В соответствии с ГОСТ 23222-88 и ГОСТ 26.205-88 каналы ТИТ являются устройствами с аналоговым входом и цифровым выходом.

5.7.2 Определение основной погрешности проводится в нормальных условиях по п.5.1.1. в режиме ручного управления для каждого канала ТИТ по схеме в соответствии с рисунком 5.9.

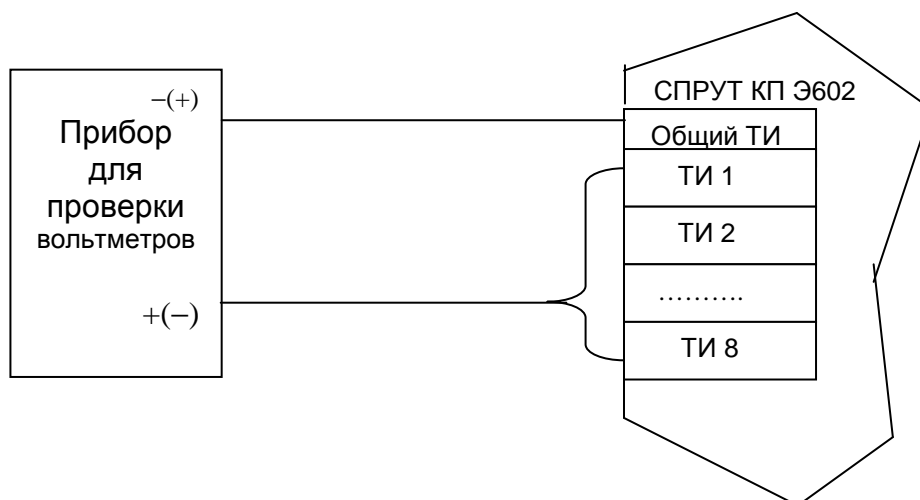


Рисунок 5.9

В схеме используется прибор для поверки вольтметров программируемый В1-13 в диапазоне $0 \div 10$ мА. Возможно использование аналогичных приборов с погрешностью в диапазоне $0 \div 5$ мА не хуже $\pm 0,2$ %.

5.7.3 Определение приведенного значения основной погрешности каналов ТИТ для однополярных сигналов производится в точках 0, 1, 2, 3, 4 и 5 мА, а двуполярных сигналов в точках минус 5, минус 3, минус 1, 0, плюс 1, плюс 3 и плюс 5 мА. Значения выходного кода для каждого входного сигнала указаны в таблице 4.

5.7.4 Проверка производится в следующем порядке:

а) программа монитора устанавливается на режим чтения информации с проверяемого канала ТИТ;

б) устанавливается наименьшее значение входного тока;

в) входной ток плавно увеличивается до максимального, при этом определяются значения входных токов $I_{вх1}$ и $I_{вх2}$ на нижней и верхней границах кванта в точках, указанных в таблице 4. Нижней границей кванта считается наибольшее значение входного тока, при котором наблюдается устойчивое отображение кода, меньшего на единицу, чем код проверяемого кванта. Верхней границей кванта считается наименьшее значение входного тока, при котором наблюдается устойчивое отображение кода, большего на единицу, чем код проверяемого кванта. Устойчивым считается постоянное отображение кода в течение 2-3 с;

д) рассчитываются приведенные погрешности γ_1 и γ_2 для каждого измеренного значения по формулам:

$$\gamma_1 = \frac{I_{Вх.н} - I_{Вх.1}}{I_{норм}} \cdot 100\% \quad (2),$$

$$\gamma_2 = \frac{I_{Вх.н} - I_{Вх.2}}{I_{норм}} \cdot 100\% \quad (3),$$

где: $I_{вх.н}$ – расчетное номинальное значение входного тока для проверяемого кванта, мА, определяется по формуле:

$$I_{Вх.н} = X_{мин.} + N \times \Delta \quad (4),$$

где:

$X_{мин.}$ – начальное значение диапазона изменения входного сигнала;

N – значение выходного кода;

Δ - квант преобразования;

$I_{вх1}$, $I_{вх2}$ - значения входного тока на границах кванта, мА;

$I_{норм}$ - нормирующее значение тока, мА, определяется по формуле:

$$I_{норм.} = X_{макс.} - X_{мин.} \quad (5),$$

где: $X_{макс.}$ и $X_{мин.}$ – начальное и конечное значения диапазона изменения входного сигнала (5 для однополярного сигнала и 10 для двуполярного).

5.7.5 Устройство считается выдержавшим испытания, если максимальное из значений Υ по модулю не превышает значения, указанного в п.2.5.2.

5.8 Определение дополнительных погрешностей каналов ТИТ

5.8.1 Определение дополнительных погрешностей производится в автоматическом режиме работы устройства для двух произвольно выбранных каналов ТИТ.

5.8.2 Определение приведенного значения дополнительной погрешности каналов ТИТ производится отдельно для каждого влияющего фактора в точках 1, 3 и 5 мА для однополярных сигналов и в точках минус 3, плюс 1 и 5 мА для двухполярных сигналов. Значения выходных кодов контрольных точек указаны в таблице 4.

5.8.3 Проверка производится в следующем порядке:

- а) ставятся нормальные условия по п. 5.1.1;
- б) определяются значения $I_{вх1}$, $I_{вх2}$ для каждой контрольной точки по методике п.5.7.4;
- в) вводится влияющий фактор по таблице 4;
- г) выдерживается требуемое время;
- д) определяются значения $I_{вх1в}$, $I_{вх2в}$ для каждой контрольной точки по методике п. 5.7.4;
- е) рассчитываются приведенные значения дополнительной погрешности $\Upsilon_{д1}$ и $\Upsilon_{д2}$ для каждого измеренного значения тока по формулам:

$$\Upsilon_{д1} = \frac{I_{Вх.1в} - I_{Вх.1}}{I_{норм}} \cdot 100\% \quad (6),$$

$$\Upsilon_{д1} = \frac{I_{Вх.2в} - I_{Вх.2}}{I_{норм}} \cdot 100\% \quad (7).$$

где $I_{вх1в}$, $I_{вх2в}$ - значения входного тока на границах кванта при влияющем факторе, мА;

$I_{вх1}$, $I_{вх2}$ - значения входного тока на границах кванта в нормальных условиях, мА;

$I_{норм}$ - нормирующее значение тока, мА (5 для однополярного сигнала и 10 для двухполярного).

5.8.4 Устройство считается выдержавшим испытания, если наибольшее по модулю значение $\Upsilon_{д}$ при воздействии каждого испытательного фактора не превышает значений, указанных в таблице 4.

5.9 Проверка времени готовности

5.9.1 Проверка времени проверки готовности устройства к работе производится в нормальных условиях по п.5.1.1.

5.9.2 Перед проверкой устройство программируется для работы в автоматическом режиме с произвольно выбранным протоколом и скоростью обмена.

5.9.3 Проверка производится измерением времени между моментом подачи на устройство питающего напряжения и моментом появления первых импульсов кода в передающий канал связи.

5.9.4 Время готовности устройства не должно превышать величины, указанной в п.2.8.1.

5.10 Проверка средств контроля работоспособности и сигнализации в аварийных режимах

5.10.1 Проверка средств контроля работоспособности и сигнализации устройства производится в нормальных условиях по п.5.1.1 в автоматическом режиме работы.

5.10.2 Проверка внутренних средств контроля работоспособности производится по сообщениям ПУ или АРМ диспетчера при передаче информации о состоянии устройства. Устройство должно передавать следующую информацию о своем состоянии:

- а) вскрытие устройства;
- б) наличие ошибок в каналах ТУ;
- в) блокировка ТУ.

Проверка отображений о повышении и понижении температуры внутри устройства производится в процессе испытаний на воздействие повышенной и пониженной температуры окружающего воздуха в процессе работы только для устройств климатической группы С1.

Проверка отображения сообщения о вскрытии устройства производится путем открытия и закрытия дверей устройства с контролем поступления соответствующего сообщения на ПУ или АРМ диспетчера.

Проверка отображения сообщения об ошибках в каналах ТУ производится путем отсоединения любого разъема одного из блоков БРТУ от устройства. При этом контролируется поступление сообщения об аварии каналов ТУ на ПУ или АРМ диспетчера.

Проверка отображения сигнала блокировки ТУ производится по требованию Заказчика путем создания искусственного аварийного состояния (например, отсутствия

напряжения питания реле). При этом контролируется поступление сообщения об аварии и блокировке ТУ на ПУ или АРМ диспетчера.

5.10.3 Проверка средств сигнализации в аварийных режимах производится визуально по свечению соответствующих индикаторов на блоках устройства.

Дополнительная сигнализация в других аварийных режимах может быть установлена по требованию Заказчика.

5.10.4 Проверка требований п.2.9.3 производится искусственной имитацией пробоя выходного усилителя цепи включения реле 1-го объекта ТУ. Для этого вывод 8 реле К1 блока БРТУ соединяется проводником с клеммой GND блока. Проверяется отсутствие ложного срабатывания выходного реле ТУ, блокирование исполнения команды ТУ данного объекта (команда подается в режиме ручного управления или в автоматическом режиме), передача на ПУ, АРМ диспетчера или персональный компьютер сообщения о невозможности исполнения команды.

5.11 Проверка потребляемой мощности

5.11.1 Проверка потребляемой мощности от питающей сети переменного тока производится по ГОСТ 12997-84 в автоматическом режиме работы устройства:

для устройств группы В4 - в нормальных условиях по п.5.1.1;

5.11.2 Проверка производится при всех замкнутых входах ТС.

5.11.3 Измерение потребляемой мощности производится ваттметром типа Д50605 в диапазоне напряжений до 300 В и тока для устройств группы В4 - до 1 А, для устройств группы С1 до 2,5 А. Допускается производить измерение амперметром и вольтметром с классом точности не хуже 2,5 с последующим расчетом потребляемой мощности по формуле:

$$P=U \times I \quad (8),$$

где: U – номинальное напряжение питания, измеряемое вольтметром, В;

I - максимальный ток потребления, измеряемый при подключении двух блоков расширения **V202ПК01** в режиме тестирования., измеряемый амперметром, А.

5.11.4 Значение потребляемой мощности не должно превышать установленной в п.2.1.4.3 величины для соответствующего варианта исполнения.

5.12 Проверка взаимозаменяемости модулей (блоков)

5.12.1 Проверка взаимозаменяемости функциональных блоков и модулей производится при нормальных условиях по п.5.1.1 в автоматическом режиме работы устройства.

5.12.2 Проверка взаимозаменяемости функциональных блоков и модулей осуществляется поочередной заменой одного из них на однотипный с последующей проверкой работоспособности устройства после каждой замены.

5.12.3 Замена функциональных блоков и модулей должна производиться только при отключенном от сети и неработающем устройстве. Перед установкой должна быть произведена проверка правильности расстановки конфигурирующих перемычек на устанавливаемых модулях. После замены коммуникационных модулей, при необходимости, производится перенастройка программного обеспечения устройства.

5.12.4 Проверка работоспособности производится в следующей последовательности:

а) выборочная проверка каналов ТС по методике п.5.6.3 (не менее двух каналов на каждом модуле);

б) выборочная проверка каналов ТУ по методике п.5.6.4 (не менее двух каналов на каждом модуле);

в) выборочная проверка каналов ТИТ по методике п.5.6.6 (не менее двух каналов на каждом модуле) при установке одного любого входного значения из рабочего диапазона сигналов.

5.12.5 Устройство считается выдержавшим испытание, если проверка его работоспособности не дала отрицательных результатов при замене каждого из указанных модулей.

5.13 Проверка устойчивости к воздействию помех на входные и выходные цепи

5.13.1 Проверка устойчивости входных и выходных цепей к воздействию электромагнитных помех нормального (цепи ТИТ) и общего (цепи ТС и ТУ) вида проводится в нормальных условиях по п. 5.1.1 в автоматическом режиме работы устройства.

5.13.2 Проверка каналов ТИТ производится один раз для каждого из воздействий, указанных в таблице 3. Для каждого из воздействий произвольно выбирается канал ТИТ, на котором будет производиться проверка. На выбранном канале ТИТ допускается производить проверку только одного типа воздействий.

Проверка устойчивости к воздействию постоянного входного тока производится в следующем порядке:

а) между произвольно выбранным входом ТИ и клеммой “Общ. ТИ” подключается источник питания В5-44;

б) на источнике питания устанавливается напряжение 30 В и ограничение тока 50 мА;

в) включается источник питания и выдерживается включенным в течение 1 мин.;

г) источник питания выключается, и полярность его подключения к входу ТИ меняется на противоположную;

д) включается источник питания и выдерживается включенным в течение 1 мин.;

е) выключается источник питания;

ж) через 10 мин. после выключения источника питания производится определение основной погрешности телеизмерения проверяемого канала по методике п.5.7.

Проверка устойчивости к воздействию постоянного входного напряжения производится в следующем порядке:

а) между произвольно выбранным входом ТИ и клеммой “Общ. ТИ” подключается источник питания В5-44;

б) на источнике питания устанавливается напряжение 30 В и ограничение тока 50 мА;

в) включается источник питания и выдерживается включенным в течение 1 мин.;

г) источник питания выключается, и полярность его подключения к входу ТИ меняется на противоположную;

д) включается источник питания и выдерживается включенным в течение 1 мин.;

е) выключается источник питания;

ж) через 10 мин. после выключения источника питания производится определение основной погрешности телеизмерения проверяемого канала по методике п.5.7.

Воздействие высоковольтных импульсных и высокочастотных помех проверяется по схеме рисунка 5.11.

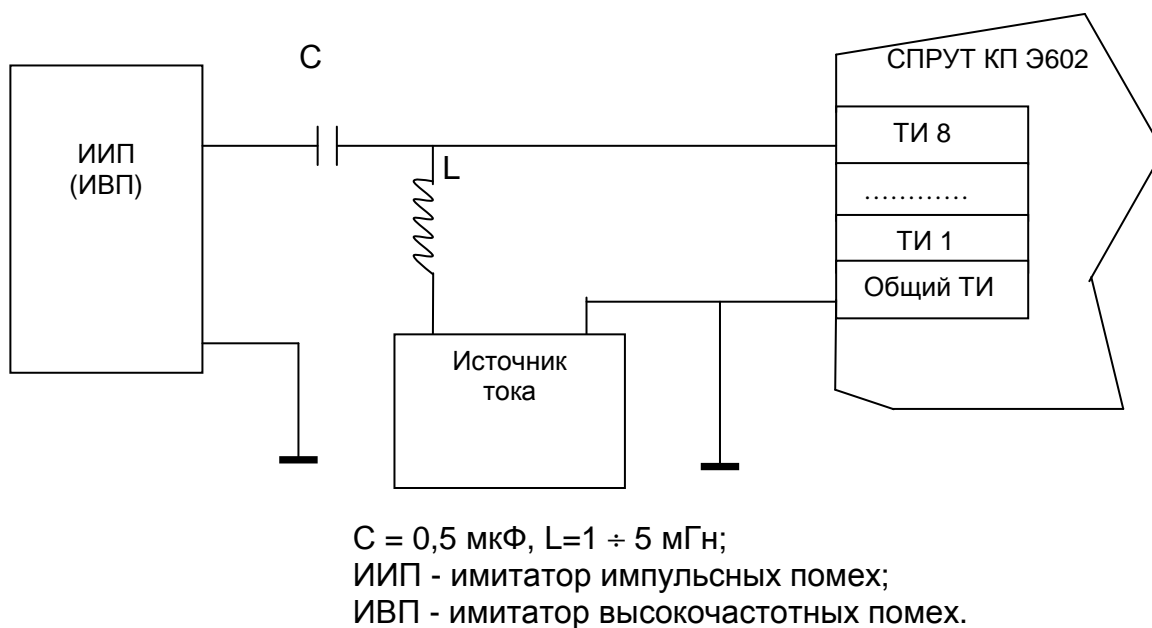


Рисунок 5.11

Устройство должно выдерживать без повреждений, указанные в таблице 5 значения напряжения, в течение не менее 1 с.

Через 10 мин. после окончания воздействия определяется основная погрешность телеизмерения каждого из проверяемых каналов по методике п.5.7.

Устройство считается прошедшим испытания, если основная погрешность проверяемых каналов после всех перечисленных воздействий не превысила значения, указанного в п.2.5.2.

5.13.3 Проверка каналов ТС на воздействие помех общего вида производится один раз для каждого из воздействий. Для каждого из воздействий произвольно выбирается канал ТС, на котором будет производиться проверка. Источник воздействий подключается между выбранным каналом ТС и клеммой защитного заземления устройства. На выбранном канале ТС допускается производить проверку только одного типа воздействий.

Проверка работоспособности канала ТС при действии на его входе постоянного напряжения относительно корпуса устройства производится в следующем порядке:

а) положительный вывод источника питания Б5-44 подключается к клемме защитного заземления устройства, отрицательный - к произвольно выбранному входу ТС;

б) на источнике питания устанавливается напряжение 65 В и ограничение тока 10 мА;

в) включается источник питания и производится проверка работоспособности канала ТС по методике п.5.6.3;

г) источник питания выключается, и полярность его подключения к входу ТС изменяется на противоположную;

д) включается источник питания и производится проверка работоспособности канала ТС по методике п.5.6.3;

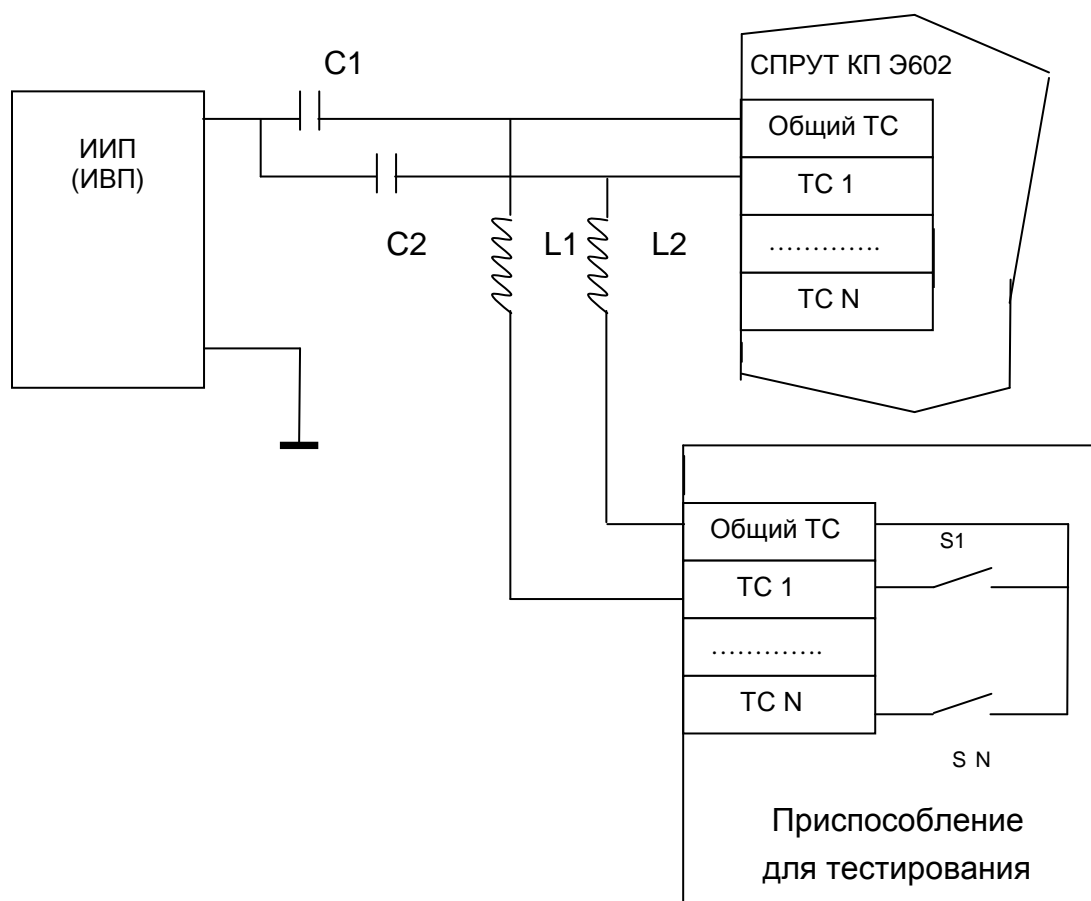
е) выключается источник питания.

Проверка работоспособности канала ТС при действии на его входе переменного напряжения сетевой частоты относительно корпуса устройства производится в следующем порядке:

а) источник напряжения 25 В сетевой частоты подключается между клеммой защитного заземления и клеммой произвольно выбранного канала ТС;

б) включается источник питания и производится проверка работоспособности канала ТС по методике п.5.6.3.

Воздействие высоковольтных импульсных и высокочастотных помех проверяется по схеме рисунка 5.12. Продолжительность испытаний 5 с.



$C1 = C2 = 0,5 \text{ мкФ}$, $L1 = L2 = 1 \div 5 \text{ мГн}$;

ИИП - имитатор импульсных помех;

ИВП - имитатор высокочастотных помех.

Рисунок 5.12

В процессе испытаний для рабочих значений и через 10 мин. после окончания воздействия для предельных значений производится проверка работоспособности каналов ТС по методике п.5.6.3. Устройство считается прошедшим испытания, если в процессе или после указанных воздействий подтвердилась работоспособность проверяемых каналов ТС.

5.14 Проверка уровня излучаемых радиопомех

5.14.1 Проверка уровня радиопомех, создаваемых устройством, проводится в нормальных условиях по п.5.1.1 в автоматическом режиме работы устройства.

5.14.2 Проверка производится по методам ГОСТ 16842-82 на соответствие нормам 8-72 “Общесоюзных норм допускаемых промышленных радиопомех (Нормы 1-72-9-72)” и л.2.3.1.

5.14.3 Проверка производится при максимальном, номинальном и минимальном питающем напряжении переменного тока.

5.14.4 Отбор образца проверки должен производиться по ГОСТ 18321-73.

5.14.5 Устройство считается выдержавшим испытания, если значения уровней радиопомех не превысили указанные в п.2.3.1.

5.15 Проверка степени защиты от проникновения твердых тел и воды

5.15.1 Проверка степени защиты от проникновения твердых тел и воды производится на полностью отключенном от всех внешних связей неработающем устройстве по методам, установленным в ГОСТ 14254-80. Установленная испытаниями степень защиты должна соответствовать указанной в п.2.2.4. для соответствующего варианта исполнения.

5.16 Испытания на влияние отклонение параметров питания

5.16.1 Испытание устройства на воздействие отклонение параметров питания производится согласно ГОСТ 12997-84 в автоматическом режиме работы устройства. Значения внешних факторов должны соответствовать нормальным условиям по п.5.1.1.

5.16.2 Испытания проводятся при изменении напряжения сетевого питания, частоты сетевого питания и напряжения автономного источника питания до пределов, указанных в п.2.1.4.1 и п.2.1.4.2.

5.16.3 Для предельных значений параметров питания определяется значение дополнительной погрешности каналов ТИТ по методике п.5.8, а также проводится проверка каналов ТС и ТУ по методикам пп.5.6.3., 5.6.4.

5.16.4 Испытания на резкие скачкообразные изменения питающего напряжения проводятся по схеме в соответствии с рисунком 5.13. Испытания проводятся в следующей последовательности:

- а) при замкнутом ключе S с помощью ЛАТР-а(ов) и вольтметра V (возможно потребуются два ЛАТР-а) устанавливается верхний допустимый предел питающего напряжения;
- б) размыкается ключ S и не изменяя положение ЛАТР-а(ов) подбором резистора R устанавливают напряжение нижнего допустимого предела (резистор должен выдерживать мощность рассеивания);
- в) манипулируя ключом S , контролируют работу устройства по поступлению информационных сообщений на монитор.

Устройство считается выдержавшим испытания, если не было обнаружено нарушения ритмичности поступления информационных сообщений от КП или других нарушений в работе устройства.

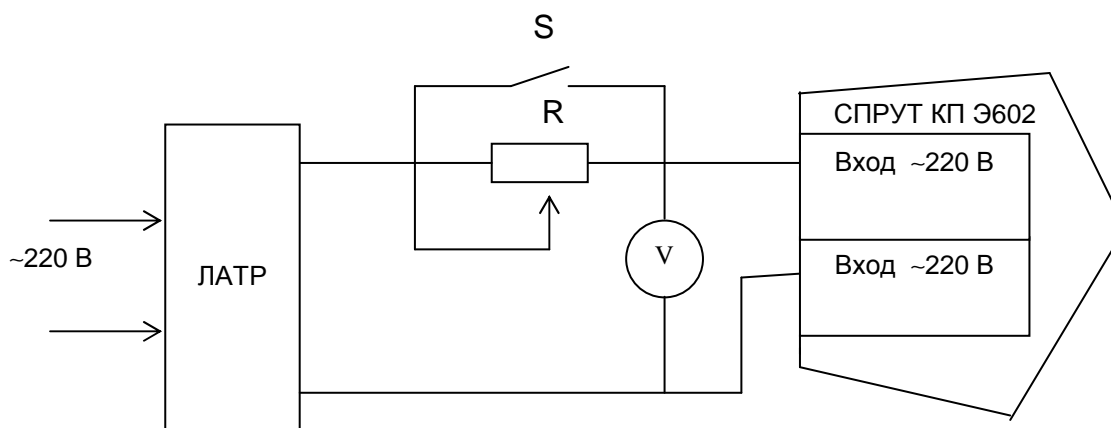


Рисунок 5.13

5.17 Проверка комплектности и ЗИП

5.17.1 Проверка комплектности устройства производится на соответствие перечню, установленному в п. 2.11. Комплектность ЗИП проверяется на соответствие перечню, установленному в п. 2.11 и ведомости ЗИП.

5.18 Испытания на воздействие температуры и влажности

5.18.1 Испытания устройств всех исполнений производятся: на воздействие повышенной температуры - в камере тепла и влаги, на воздействие пониженной температуры - в камере холода.

5.18.2 Испытания производятся при работе устройства в автоматическом режиме.

5.18.3 При испытании устройства на воздействие повышенной и пониженной температуры для крайних значений температуры, указанных в п.2.2.1, определяется дополнительная погрешность каналов ТИТ по методике п.5.8, а также проводится проверка каналов ТС и ТУ по методикам по пп. 5.6.3, 5.6.6.

5.18.4 Испытание на воздействие температур производится в следующем порядке:

а) проводится внешний осмотр устройства, после чего оно устанавливается в камеру холода и включается;

б) в камере ставятся нормальные условия согласно п. 5.1.1;

в) производится начальная проверка характеристик согласно пп. 5.6.3, 5.6.4, 5.6.6;

г) температура в камере понижается до предельного значения, указанного в п.2.2.1;

д) устройство выдерживается при установленной температуре в течение 8 ч.;

е) производится проверка согласно п.5.18.3;

ж) для устройств исполнения С1 производится измерение потребляемой мощности;

и) температура в камере повышается до нормальной;

к) устройство выдерживается при нормальной температуре в течение 8 ч.;

л) устройство выключается, вынимается из камеры холода, после чего производится его внешний осмотр;

м) устройство устанавливается в камеру тепла и влаги включается;

н) в камере устанавливают нормальные условия согласно п.5.1.1;

п) температура в камере повышается до предельного значения, указанного в п.2.5.1.;

р) устройство выдерживается при установленной температуре в течение 8 ч.;

с) производится проверка согласно п.5.18.3.;

т) температура в камере понижается до нормальной;

у) устройство выдерживается при нормальной температуре в течение 8 ч.;

ф) устройство выключается, вынимается из камеры тепла и влаги, после чего производится его внешний осмотр.

Скорость изменения температуры определяется характеристиками климатической камеры, но не должна превышать указанной в п.2.2.1.

Относительная влажность в камере должна быть естественно установившейся.

Устройство считается выдержавшим испытания, если в процессе испытаний не было обнаружено внешних повреждений, отказов и превышения допустимого значения дополнительной погрешности каналов ТИТ, указанного в таблице 4.

5.18.5 Испытание на воздействие влажности производится для всех устройств в камере влаги.

5.18.6 Испытание устройств на воздействие повышенной влажности производится по циклическому режиму методом 207-3 по ГОСТ 20.57.406-81 при верхнем значении температуры плюс 40°C, нижнем - плюс 20°C. Испытание проводится в следующем порядке:

а) проводится внешний осмотр устройства, производится измерение сопротивления изоляции по методике п.5.4.1, после чего оно устанавливается в камеру тепла и влаги;

б) устанавливается испытательное значение повышенной влажности, при котором устройство выдерживается в течение 2 ч;

в) производится измерение сопротивления изоляции по методике п. 5.4.1;

г) устройство включается и производится проверка работы устройства по методикам пп. 5.6.3, 5.6.4, 5.6.6;

д) устанавливается нормальная влажность, при которой устройство выдерживается в течение 8 ч.;

е) производится проверка работы устройства по методикам пп. 5.6.3, 5.6.4, 5.6.6;

ж) устройство выключается, вынимается из камеры тепла и влаги и осматривается.

5.18.7 Устройство считается выдержавшим испытания, если в процессе испытаний не было обнаружено внешних повреждений и отказов в работе устройства, и сопротивление изоляции соответствует требованиям п. 2.4.1.

5.19 Проверка упаковки

5.19.1 Упаковка устройства СПРУТ КП Э602Х должна производиться в соответствии с ГОСТ 23170-78 в закрытых вентилируемых помещениях при температуре окружающего воздуха от 15 до 40°C и относительной влажности до 80% при отсутствии в окружающей среде агрессивных примесей.

5.19.2 Проверка упаковки производится визуально путем осмотра упаковки и сопоставления с конструкторской документацией и требованиями п.2.13.1 Производится проверка правильности заполнения упаковочного листа.

5.20 Испытания на надежность

5.20.1 Проверка времени безотказной работы производится методом анализа статистических данных от потребителей, начиная через один месяц после ввода

устройства в эксплуатацию (исключается период ранних отказов), по результатам подконтрольной эксплуатации устройства в течение 3 лет. Доверительная вероятность P должна быть не менее 0,8. Устройство считается не соответствующим требованиям по безотказной наработке, если оценка установленной наработки будет ниже заданной в п.2.6.1.

5.20.2 Контрольные испытания на ремонтпригодность проводятся по согласованию с Основным Заказчиком одноступенчатым методом с продолжительностью испытаний равной времени восстановления при следующих исходных данных:

- а) риск изготовителя $\alpha = 0,1$;
- в) риск потребителя $\beta = 0,2$;
- в) приемочный уровень среднего времени восстановления $T_{в}$ - см. п.2.6.2;
- г) число опытов $n = 15$;
- д) отношение браковочного уровня к среднему времени восстановления $T_{в1} / T_{в} = 4,8$.

При испытаниях моделируются отказы каждого типа блоков устройства.

Устройство соответствует требованиям по среднему времени восстановления, если

$$\frac{T_{в}}{T_{в1}} \leq 0,37 \quad (9);$$

при этом среднее арифметическое время восстановления $T_{в}$ рассчитывается по формуле:

$$T_{в} = \frac{\sum_{i=1}^n t_{bi}}{n} \quad (10),$$

где t_{bi} - время восстановления 1-го отказа, ч.

5.20.3 Контроль достоверности устройства производится методом анализа статистических данных по РД50-690 по результатам подконтрольной эксплуатации устройства в течение 5 лет. Доверительная вероятность P должна быть не менее 0,8.

5.20.4 Виды отказов и влияние отказов на характеристики устройства должны быть проанализированы изготовителем, а результаты анализа должны быть предоставлены потребителям по их требованию.

5.20.5 Коэффициент готовности при эксплуатации, заданный в п.2.6.1, определяется на основании статистических данных от потребителей за первый год эксплуатации, начиная через один месяц после ввода устройства в эксплуатацию (исключается период ранних отказов), по формуле

$$K = \frac{\text{Время работы}}{\text{Время работы} + \text{Время простоя}} \times 100\% \quad (11),$$

5.20.6 Ремонтопригодность устройства СПРУТ КП Э602 по п.2.6.2 оценивается на основании статистических данных о ремонтах, проводимых при испытаниях устройства изготовителем и в эксплуатации у потребителей.

5.20.7 Время сохранения информации в энергозависимой памяти устройства СПРУТ КП Э602Х (п.2.8.2) проверяют после отключения питания на заданное время и последующей проверки функционирования с помощью тестирования.

6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

6.1 Устройства следует транспортировать только в закрытых транспортных средствах в соответствии с правилами перевозок, действующими на соответствующем виде транспорта. При транспортировании воздушным транспортом устройства должны находиться в отопливаемых герметизированных отсеках.

6.2 При транспортировании в условиях отрицательных температур устройства перед расконсервацией должны быть выдержаны не менее 3 суток в нормальных условиях по ГОСТ 12997-84.

6.3 Во время погрузо-разгрузочных работ устройства в таре не следует подвергать ударам.

6.4 Способ укладки устройств в таре на транспортное средство должен исключать их взаимные перемещения во время транспортирования.

6.5 Устройства следует хранить в закрытых отопливаемых помещениях в условиях 1 (Л) по ГОСТ 15150-69. Срок хранения устройства не должен превышать 5 лет с момента изготовления. В оговоренных с Изготовителем случаях допускается хранение устройств в условиях 2 (С) по ГОСТ 15150-69, но не более чем в течение 1 года.

6.6 Устройства, имеющие в своем составе блок аккумулятора, должны храниться только в условиях 1 (Л). Для предотвращения выхода из строя аккумуляторной батареи необходимо периодически включать устройство для ее подзарядки. Периодичность включения и время зарядки должны быть указаны в Паспорте устройства.

6.7 В местах хранения устройств и комплектов ЗИП в окружающем воздухе должны отсутствовать кислотные, щелочные и другие агрессивные примеси и токопроводящая пыль.

6.8 При транспортировании устройств СПРУТ КП Э602Х в районы Крайнего Севера и труднодоступные районы кроме требований настоящих ТУ следует учитывать требования ГОСТ 15846-79.

7 УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

7.1 Устройство СПРУТ КП Э602 должно эксплуатироваться в помещениях с искусственно регулируемые условиями при температуре от 0 до 55°С и относительной влажности до 95%.

7.2 При установке и подключении устройства СПРУТ КП Э602 должно соблюдаться правила, изложенные в "Руководстве по эксплуатации".

8 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

8.1 Изготовитель гарантирует соответствие устройства СПРУТ КП Э602 требованиям ГОСТ 26.205-88, ГОСТ Р МЭК 870-1-1-93, ГОСТ Р МЭК 870-2-1-93, ГОСТ Р 51179-98, ГОСТ Р МЭК 870-3-93, ГОСТ Р МЭК 870-4-93 и настоящих Технических Условий ТУ при соблюдении условий эксплуатации, хранения и транспортирования.

8.2 Гарантийный срок эксплуатации устройств установлен равным 18 месяцев с момента ввода в эксплуатацию.

8.3 Гарантийный срок хранения устройства и комплекта ЗИП с момента изготовления - 24 месяца.