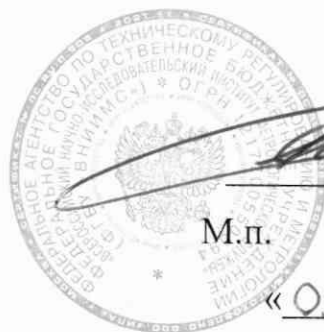


СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора
по производственной метрологии
ФГБУ «ВНИИМС»



А.Е. Коломин

М.п.

« 05 » декабря 2022 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Аппаратура контрольно-проверочная технологическая КПА-Т-КРД-36М

Методика поверки

МП-КПА-Т-КРД-36М-001



Содержание

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	3
2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ	4
3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ	8
4 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ	9
5 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ	12
6 ВНЕШНИЙ ОСМОТР	13
7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ	14
8 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ	30
9 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК	31
10 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ	86
11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ	90

Перв. примен.

Справ. №

Подп. и дата

Инов. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инов. № подл.

МП-КПА-Т-КРД-36М-001

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.				
Пров.				
Н.контр.				
Утр.				

ГСИ. Аппаратура контрольно-
проверочная технологическая
КПА-Т-КРД-36М. Методика поверки

Лит.	Лист	Листов
	2	90

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика устанавливает объем, средства и методы первичной и периодической поверок аппаратуры контрольно-проверочной технологической КПА-Т-КРД-36М (далее - КПА).

1.2 КПА предназначена для воспроизведения значений силы постоянного электрического тока, напряжения постоянного и переменного электрического тока, электрического сопротивления.

1.3 Производство единичное, заводские номера: 2808, 2809, 2810, 2811.

1.4 Выполнение всех требований настоящей методики обеспечивает прослеживаемость поверяемой КПА к государственным первичным эталонам:

- ГЭТ 4-91 ГПЭ единицы силы постоянного электрического тока;
- ГЭТ 13-01 ГПЭ единицы электрического напряжения;
- ГЭТ 14-2014 ГПЭ единицы электрического сопротивления;
- ГЭТ 89-2008 ГПЭ единицы электрического напряжения (вольта) в диапазоне частот $10 \div 3 \times 10^7$ Гц;
- ГЭТ 1-2022 ГПЭ единиц времени, частоты и национальной шкалы времени.

1.5 Периодическую поверку КПА выполняют в процессе ее эксплуатации.

1.6 В случае получения отрицательных результатов хотя бы в одной из операций поверки, поверку прекращают и направляют КПА в ремонт.

1.7 После ремонта проводят первичную поверку.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении первичной и периодической поверки КПА должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень операций поверки

Наименование операции поверки	Обязательность проведения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
1	2	3	4
Внешний осмотр	Да	Да	6
Подготовка к поверке и опробование	Да	Да	7
Проверка программного обеспечения	Да	Да	8
Определение метрологических характеристик	Да	Да	9
Определение метрологических характеристик канала воспроизведения напряжения программирования «U _{прог1} »	Да	Да	9.1
Определение метрологических характеристик канала воспроизведения напряжения питания регулятора «U _{пит} » при работе КПА от внутреннего и внешнего источников питания	Да	Да	9.2

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

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
Определение метрологических характеристик каналов воспроизведения команд управления регулятором «КД1а», «КД3-2», «КД3-3» (сигналы напряжения постоянного электрического тока) при работе КПА от внутреннего и внешнего источников питания	Да	Да	9.3
Определение метрологических характеристик канала воспроизведения постоянного напряжения «Т1(1)», имитирующего датчик П-102 (1)	Да	Да	9.4
Определение метрологических характеристик канала воспроизведения постоянного напряжения «Т1(2)», имитирующего датчик П-102 (2)	Да	Да	9.5
Определение метрологических характеристик канала воспроизведения постоянного напряжения «U _{упр} », имитирующего датчик РУД	Да	Да	9.6
Определение метрологических характеристик каналов воспроизведения переменного напряжения «Nвд1» и «Nвд2», имитирующих датчики оборотов, в части воспроизведения частоты сигнала	Да	Да	9.7
Определение метрологических характеристик каналов воспроизведения переменного напряжения «Nвд1» и «Nвд2», имитирующих датчики оборотов, в части воспроизведения напряжения сигнала	Да	Да	9.8

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

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
Определение метрологических характеристик канала воспроизведения переменного напряжения «Р2», имитирующего датчик давления, в части воспроизведения частоты сигнала	Да	Да	9.9
Определение метрологических характеристик канала воспроизведения переменного напряжения «Р2», имитирующего датчик давления, в части воспроизведения напряжения сигнала	Да	Да	9.10
Определение метрологических характеристик канала воспроизведения переменного напряжения «Ст», имитирующего датчик топлива, в части воспроизведения частоты сигнала	Да	Да	9.11
Определение метрологических характеристик канала воспроизведения переменного напряжения «Ст», имитирующего датчик топлива, в части воспроизведения напряжения сигнала	Да	Да	9.12
Определение метрологических характеристик каналов воспроизведения команд управления регулятором «КД2», «КД3-1» (сигналы силы постоянного электрического тока)	Да	Да	9.13
Определение погрешности длительностей воспроизведения команд управления регулятором «КД2», «КД1а», «КД3-1», «КД3-2», «КД3-3»	Да	Да	9.14

Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

МП-КПА-Т-КРД-36М-001

Лист

6

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
Определение метрологических характеристик каналов воспроизведения сопротивления нагрузки для выходных цепей регулятора, «ПТ», «СК», «А2», «КД2а», «КД2б», «КД2в», «КД2г», «Nвд≥67 %»	Да	Да	9.15
Подтверждение соответствия метрологическим требованиям	Да	Да	10
Оформление результатов поверки	Да	Да	11

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

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 Экспериментальные работы по определению метрологических характеристик КПА выполняют в следующих условиях:

- температура окружающей среды, °С от +15 до +35,
- относительная влажность, % от 45 до 80,
- атмосферное давление, кПа от 86 до 106.

3.2 Определение сложившихся климатических условий проводят по месту расположения КПА непосредственно перед проведением экспериментальных работ и контролируют изменения условий в процессе выполнения работ.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

МП-КПА-Т-КРД-36М-001

Лист

8

4 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

4.1 В таблице 2 приведены метрологические и технические требования к средствам поверки.

Таблица 2 - Метрологические и технические требования к средствам поверки

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимым для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
1	2	3
п. 7 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от +5 до +40 °С с пределами допускаемой абсолютной погрешности не более $\Delta = \pm 1,0$ °С	Приборы комбинированные Testo 608-H2 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений ФИФ ОЕИ (рег. №) 53505-13)
	Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 15 до 80 % с пределами допускаемой абсолютной погрешности не более $\Delta = \pm 5$ %	Барометры-анероиды метеорологические БАММ-1 (рег. № 5738-76)
	Средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 86 до 106 кПа, с пределами допускаемой абсолютной погрешности не более $\Delta = \pm 0,5$ кПа	

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Продолжение таблицы 2

1	2	3
п. 7.2 подготовка к поверке и опробование средства измерений	Эталоны единицы напряжения постоянного электрического тока ($=U$) в диапазоне измерений от 0,160 до 29,700 В с пределами допускаемой относительной погрешности не более $\delta = \pm 0,04 \%$	Мультиметры цифровые прецизионные 8508А (рег. № 25984-14)
	Эталоны единицы переменного напряжения ($\sim U$) в диапазоне измерений от 0,010 до 1,309 В с пределами допускаемой относительной погрешности не более $\delta = \pm 0,2 \%$	
	Эталоны единицы силы постоянного электрического тока ($=I$) при значении 0,01 А с пределами допускаемой относительной погрешности не более $\delta = \pm 0,5 \%$	
п. 9 Определение метрологических характеристик	Эталоны единицы электрического сопротивления (R) в диапазоне измерений от 60 до 2700 Ом с пределами допускаемой относительной погрешности не более $\delta = \pm 0,5 \%$	
пп. 9 Определение метрологических характеристик	Эталоны единицы напряжения постоянного электрического тока ($=U_{\text{воспр}}$) для воспроизведения значений в диапазоне от 22,0 до 29,7 В с пределами допускаемой относительной погрешности не более $\delta = \pm 0,3 \%$	Калибраторы многофункциональ- ные Fluke 5502E (рег. № 55804-13)

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

Продолжение таблицы 2

1	2	3
пп. 9 Определение метрологических характеристик	Эталоны единицы частоты (F) в диапазоне измерений от 357,3 до 3573,0 Гц с пределами допускаемой относительной погрешности не более $\delta = \pm 5 \cdot 10^{-3} \%$	Частотомеры электронно-счётные АКИП-5102 (рег. № 57319-14)
	Эталоны единицы времени (T) в диапазоне измерений интервалов времени от 0,2 до 1,0 с с пределами допускаемой абсолютной погрешности не более $\Delta = \pm 6 \cdot 10^{-3} \text{ с}$	
п. 7.2 Проверка параметров сигналов «T1(1)», «T1(2)», «U _{упр} », «P2», «Гт»	Осциллографы с чувствительностью от 5 мВ/дел, длительностью развертки от 0,01 мкс/дел с пределами допускаемой относительной погрешности измерений амплитуды сигнала и интервалов времени не более $\delta = \pm 5 \%$	Осциллографы универсальные С1-65А (рег. № 5334-76)

4.2 Допускается использовать иные средства поверки, не приведенные в таблице 2, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.

4.3 Средства измерений, применяемые при поверке, должны быть поверены и иметь действующие сведения о положительных результатах поверки в ФИФ ОЕИ. Средства измерений, применяемые в качестве эталонов единиц величин, должны быть поверены в качестве эталонов единиц величин, иметь действующие сведения о положительных результатах поверки в ФИФ ОЕИ и удовлетворять требованиям точности государственных поверочных схем.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

5 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

5.1 При поверке должны соблюдаться правила техники безопасности в соответствии с частью 1 ИПДР.468353.014 РЭ и технической документацией на средства поверки.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

МП-КПА-Т-КРД-36М-001

Лист

12

6 ВНЕШНИЙ ОСМОТР

6.1 Внешний осмотр.

6.1.1 Проверяют целостность и отсутствие видимых повреждений составных частей КПА.

6.1.2 Проверяют отсутствие следов коррозии и нагрева в местах подключения проводных линий связи.

6.2 При обнаружении несоответствий по п. 6.1 дальнейшие операции по поверке прекращают и направляют КПА в ремонт.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

МП-КПА-Т-КРД-36М-001

Лист
13

COO

ME



- 36

ema

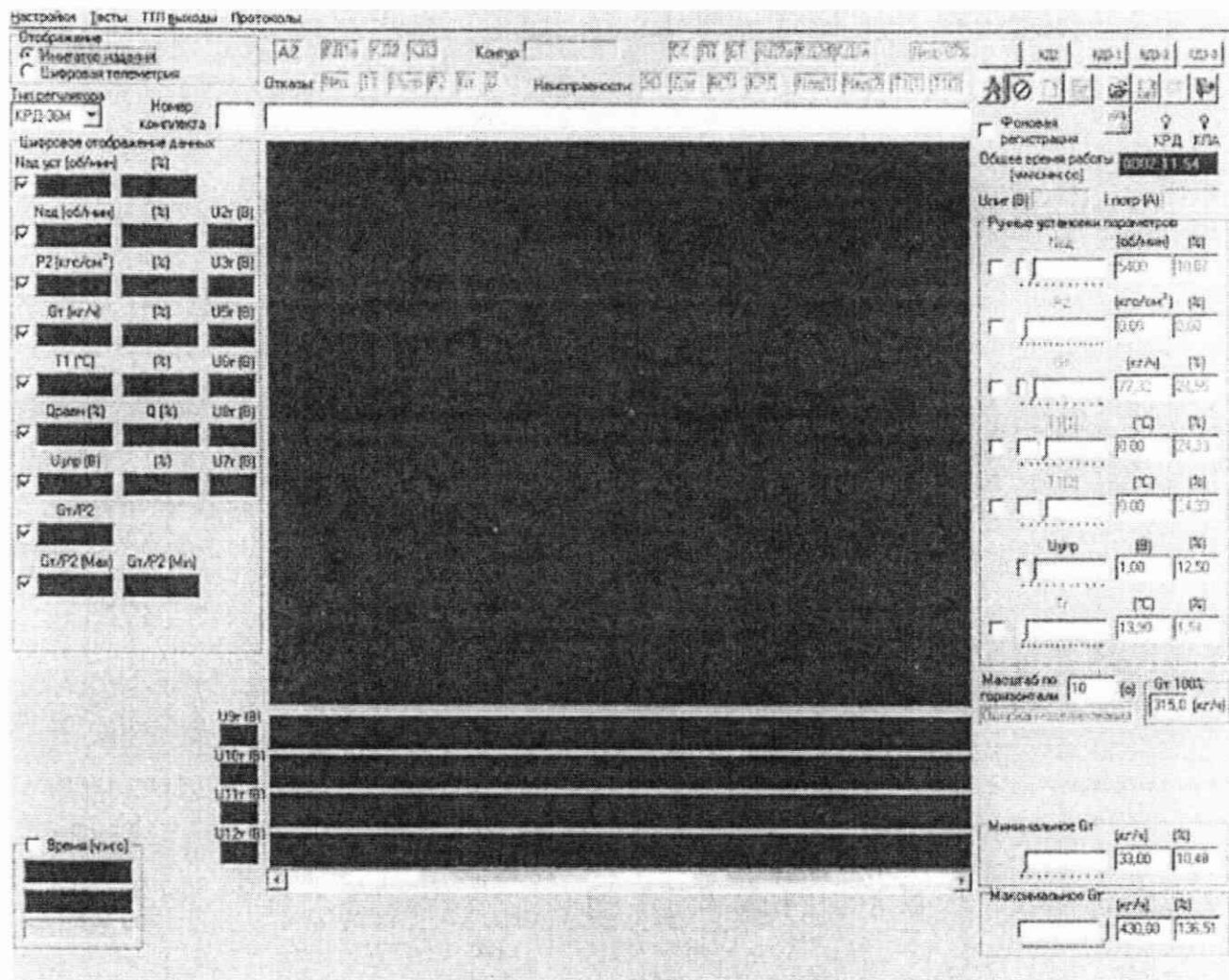


Рисунок 2 - Рабочий экран управляющей программы

7.2.9 Проверить начальные установки параметров на рабочем экране монитора.

7.2.9.1 На панели «Ручные установки параметров» параметры $N_{вд}$, P_2 , G_t , $T_1(1)$ и $T_1(2)$ должны быть активизированы (в окне флага соответствующего параметра установлен флаг «v»); при необходимости их следует активизировать, установив курсор в поле флага параметра и нажав левую кнопку «мыши».

7.2.9.2 На панели «Отображение» установите режим «Имитатор изделия» (рисунок 3).

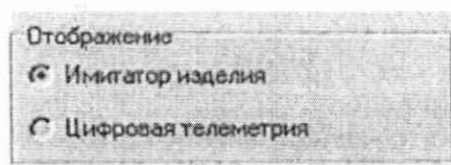


Рисунок 3

7.2.9.3 На панели «Цифровое отображение данных» должны быть активизированы все параметры кроме Gт/P2 и Gт/P2 (Max), если какой-либо параметр не активизирован, его следует активизировать (установить флаг «v» в окне флага этого параметра).

7.2.9.4 Выбрать в основном меню управляющей программы «КРА-Т.ехе» последовательно меню «ТТЛ выходы» и подменю «АЦП 1» (рисунок 4), проверить наличие флагов в строках подменю для параметров «Nвд (1)» и «Nвд (2)». При отсутствии флага в строке подменю выделить эту строку с помощью курсора и нажать левую кнопку «мыши», при этом флаг должен появиться. В остальных строках подменю флаги должны отсутствовать.

01 Пит.обм. P2 КЗ
02 Nвд(1) КЗ
03 Пит.обм. P2 Обрыв
04 Nвд(2) КЗ
05 Температура T1(1) Пит.обм. Обрыв
06 Тест/Работа
07 Температура T1(2) КЗ
08 Сигнал Q Обрыв
09 Сигнал ПТ Обрыв
✓ 10 Nвд(1)
11 Сигнал СК Обрыв
✓ 12 Nвд(2)
13 Пит.обм. Gт Обрыв
14 Температура T1(2) Пит.обм. Обрыв
15 Пит.обм. Gт КЗ
16 Температура T1(1) КЗ

01 Температура Tг КЗ
03 Температура Tг Цель1 Обрыв
05 Температура Tг Цель2 Обрыв
✓ 06 Температура T1(1) Резистор нагрузки
07 Команда КД2а Обрыв
09 Команда КД2б Обрыв
10 Nвд(1) Обрыв
11 Команда КД2а Обрыв
12 Nвд(2) Обрыв
13 Команда КД2г Обрыв
✓ 14 Температура T1(2) Резистор нагрузки
15 Команда Nвд >67% Обрыв
Установить все
Сбросить все

Рисунок 4

7.2.9.5 Выбрать в основном меню управляющей программы «КРА-Т.ехе» последовательно меню «ТТЛ выходы», подменю «АЦП 2» (рисунок 4) и проверить наличие флагов в строках подменю для параметров «06 Температура T1(1) Резистор нагрузки» и «14 Температура T1(2) Резистор нагрузки». При отсутствии флага в строке подменю выделить строку с помощью курсора и нажать левую кнопку «мыши», при этом флаг должен появиться. В остальных строках подменю флаги должны отсутствовать.

7.2.9.6 Нажать кнопку запуска регистрации «» (далее – кнопка «Старт»), при этом значение времени в поле «Время (ч;м;с)» (рисунок 5) должно изменяться.

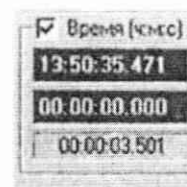
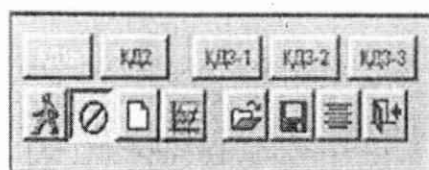


Рисунок 5

7.2.9.7 Нажать кнопку остановки регистрации «» в соответствии с рисунком 5 (данную кнопку необходимо использовать всякий раз, когда требуется выбрать пункт меню), при этом регистрация должна остановиться, и вновь нажать кнопку «Старт».

7.2.10 Проверить сигналы «Nвд», «P2», «Гт», «Т1(1)», «Т1(2)», «U_{упр}», «КД1а», «КД2», «КД3-1», «КД3-2» и «КД3-3».

7.2.10.1 Проверить наличие сигналов «Nвд1», «Nвд2», «P2», «Гт» с помощью осциллографа (цвет линий графиков, отражающих значение сигналов в реальном масштабе времени на экране монитора, пользователь может выбрать по своему усмотрению).

7.2.10.1.1 Проверить наличие сигнала «Nвд1», подключив осциллограф к гнездам стенда контроля С4-КПА-Т-КРД-36М (далее стенд контроля) «5 Nвд(1)» и «7 Nвд(1) ОБЩИЙ» (контакты 5, 7 разъема «X1» соответственно). На панели «Ручные установки параметров» с помощью «мыши» установить ползунок «Nвд» в крайнее правое положение, что соответствует максимальному значению параметра «Nвд»=100% на панели «Цифровое отображение данных» (рисунок 6) и максимальной частоте сигнала. Плавно переместить ползунок в крайнее левое положение, что соответствует минимальному значению параметра «Nвд»=0% на панели «Цифровое отображение данных» и минимальной частоте сигнала. При перемещении ползунка наблюдайте изменение частоты сигнала на экране осциллографа от максимального до минимального значения (на экране монитора линия зеленого цвета).

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

7.2.10.2.1 Для проверки наличия сигнала «Т1(1)» подключить эталон =U к гнездам стенда контроля «13 П-102(1)» и «14 П-102(2)» (контакты 13, 14 разъема «Х2» соответственно). Переместить ползунок «Т1(2)» на панели «Ручные установки параметров» в крайнее правое положение. Установить ползунок «Т1(1)» в крайнее правое положение, что соответствует максимальному значению параметра «Т1(°C)» (плюс 230 °C) на панели «Цифровое отображение данных» (рисунок 9). Плавно переместить ползунок в крайнее левое положение, что соответствует минимальному значению параметра (минус 73 °C) на панели «Цифровое отображение данных». При перемещении ползунка наблюдать изменение показаний напряжения на эталоне от максимального до минимального значения. При этом на экране монитора линия светло-красного цвета отражает значение сигнала «Т1(1)» в реальном масштабе времени.

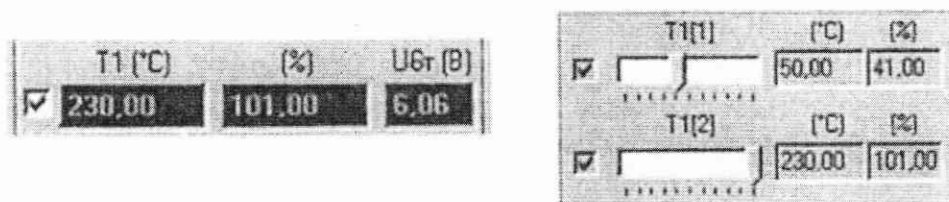


Рисунок 9

7.2.10.2.2 Для проверки наличия сигнала «Т1(2)» подключить эталон $=U$ к гнездам стенда «15 П-102(4)» и «16 П-102(3)» (контакты 15 и 16 разъема «Х2» соответственно) и перемещать ползунок от максимального значения параметра к минимальному, наблюдая изменение показаний напряжения на эталоне, при этом ползунок «Т1(1)» должен находиться в крайнем правом положении.

7.2.10.2.3 Для проверки наличия сигнала «U_{упр}» подключить эталон =U к гнездам стенда «23 U_у» и «22 ОВ1» (контакты 23, 22 разъема «X1» соответственно) и перемещать ползунок от максимального значения параметра к минимальному (10 В - максимальное значение, 0 В - минимальное), наблюдая изменение показаний напряжения на эталоне (рисунок 10).

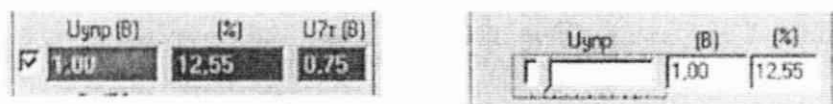


Рисунок 10

7.2.10.3 Нажать кнопку «Ø». На рабочем экране монитора выбрать: меню «Тесты», «КПА», «Поверка КПА» - откроется окно «Поверка КПА» (рисунок 11).

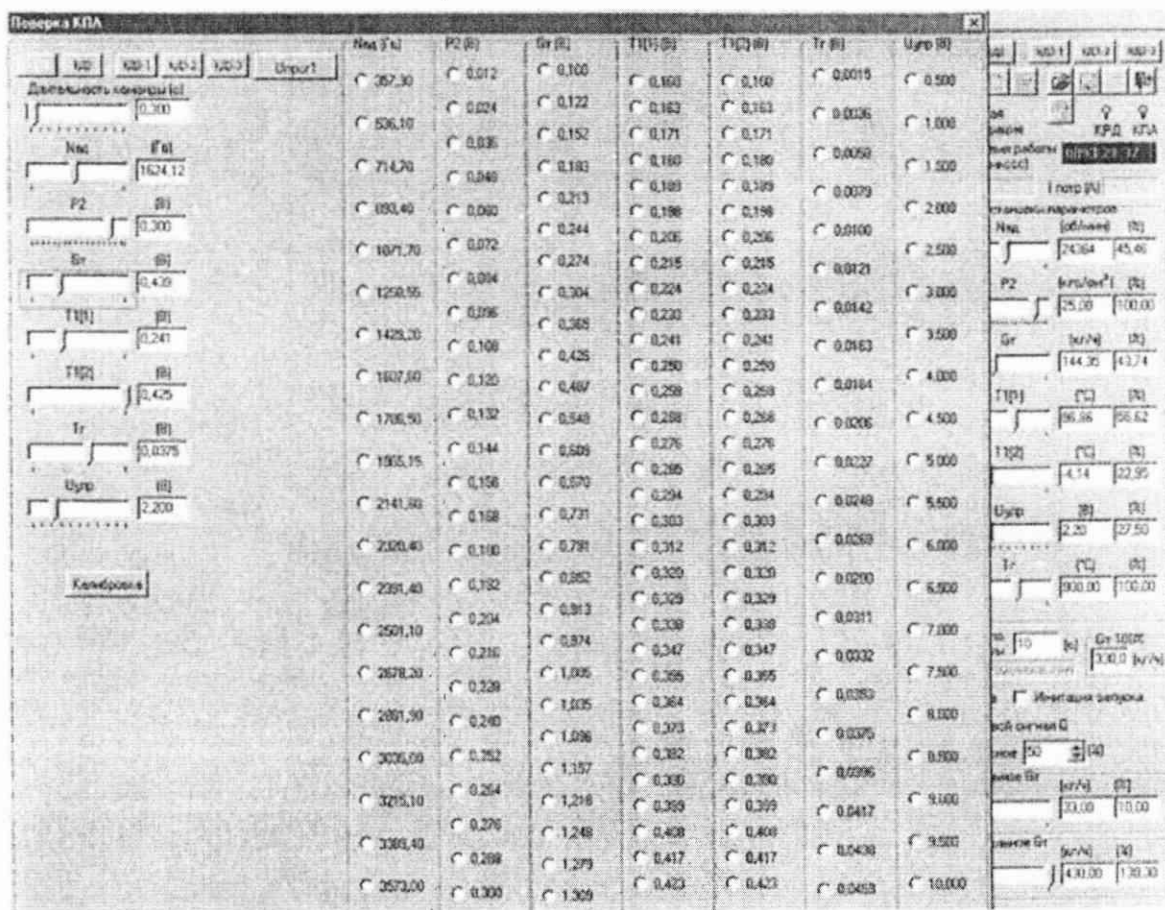
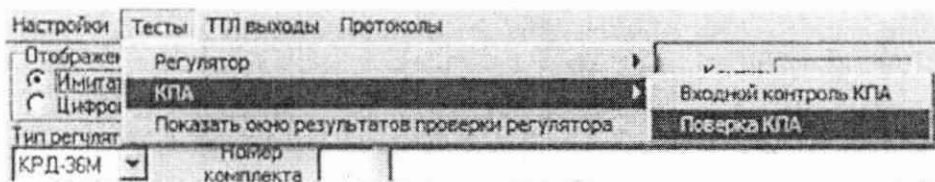


Рисунок 11

7.2.10.4 Установить переключатель «ВКЛ+27В/ ПИТАНИЕ КРД» на передней панели блока сопряжения во включенное положение «I», при этом загорится индикаторный светодиод блока сопряжения «+27В КРД ВКЛ».

7.2.10.5 Проверить наличие сигналов управления регулятором «КД1а», «КД2», «КД3-1», «КД3-2», «КД3-3» и их изменение от 0 до 27 В эталоном $=U$.

7.2.10.5.1 Проверить сигнал управления регулятором «КД1а» на гнездах стенда «1 -27В» и «9 КД1а» (контакты 1 и 9 разъема «X1» соответственно), установив длительность команды «КД1а» равной 5 секунд (левый верхний угол окна «Поверка КПА»). Нажать кнопку «КД1а» на экране монитора и контролировать эталоном появление постоянного напряжения в диапазоне от 26,0 до 27,0 В. По истечении 5 секунд сигнал должен вернуться в исходное состояние.

7.2.10.5.2 Выполнить п. 7.2.10.5.1 для проверки наличия сигналов:

- «КД2», подключив эталон $=U$ к гнездам стенда «27 КД2» и «26 ОВ3» (контакты 27 и 26 разъема «X1» соответственно);

- «КД3-1», подключив эталон $=U$ к гнездам стенда «28 КД3-1» и «30 ОВ3» (контакты 28, 30 разъема «X1» соответственно);

- «КД3-2», подключив эталон $=U$ к гнездам стенда «1 -27В» и «31 КД3-2» (контакты 1 и 31 разъема «X1» соответственно);

- «КД3-3», подключив эталон $=U$ к гнездам стенда «1 -27В» и «32 КД3-3» (контакты 1, 32 разъема «X1» соответственно).

7.2.10.6 Закрыть окно «Поверка КПА».

7.2.10.7 Установить переключатель «ВКЛ+27В/ПИТАНИЕ КРД» на передней панели блока сопряжения в отключенное положение, при этом должен погаснуть индикаторный светодиод блока сопряжения «+27В КРД ВКЛ».

7.2.11 Проверить параметры сигналов «Т1(1)», «Т1(2)», « $U_{упр}$ », «Р2», «Гт».

7.2.11.1 Проверить напряжение сигнала «Т1(1)» (имитатор датчика П-102 (1)).

7.2.11.1.1 Выполнить операции в соответствии с пп. 9.4.1 - 9.4.7.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

7.2.11.1.2 В окне «Поверка КПА», графе «T1(1) (В)» на экране монитора манипулятором «мышь» последовательно устанавливать значения напряжения U_i , начиная с верхнего значения, и для каждого установленного напряжения эталоном $=U$ измерять напряжение $U_{изм}$, которое должно находиться в пределах $(U_i \pm 0,006)$ В, при этом ползунок формирователя сигнала «T1(2)» должен постоянно находиться в крайнем правом положении.

7.2.11.1.3 Контролируемые значения напряжения «T1(1) (В)» приведены в таблице 3.

7.2.11.2 Проверить напряжение сигнала «T1(2)» (имитатор датчика П-102 (2)).

7.2.11.2.1 Выполнить операции в соответствии с пп. 9.5.1 - 9.5.7.

7.2.11.2.2 В окне «Поверка КПА», графе «T1(2) (В)» на экране монитора манипулятором «мышь» последовательно устанавливать значения напряжения U_i , начиная с верхнего значения, и для каждого установленного напряжения эталоном $=U$ измерять напряжение $U_{изм}$, которое должно находиться в пределах $(U_i \pm 0,006)$ В, при этом ползунок формирователя сигнала «T1(1)» должен постоянно находиться в крайнем правом положении.

7.2.11.2.3 Контролируемые значения напряжения «T1(2) (В)» приведены в таблице 3.

7.2.11.3 Проверить напряжение сигнала « $U_{упр}$ » (имитатор РУД).

7.2.11.3.1 Выполнить операции в соответствии с пп. 9.6.1 - 9.6.6.

7.2.11.3.2 В окне «Поверка КПА», графе « $U_{упр}$ (В)» на экране монитора манипулятором «мышь» последовательно устанавливать значения напряжения U_i от 0,500 до 10,000 В с шагом 0,500 В и для каждого установленного напряжения эталоном $=U$ измерять напряжение $U_{изм}$, которое должно находиться в пределах $(U_i \pm 0,020)$ В.

7.2.11.4 Проверить переменное напряжение сигнала «P2» (имитатор датчика давления):

7.2.11.4.1 Выполнить операции в соответствии с пп. 9.10.1 - 9.10.6.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

7.2.11.4.2 В окне «Поверка КПА», графе «P2 (В)» на экране монитора манипулятором «мышь» последовательно устанавливать значения напряжения U_i , начиная с верхнего значения, и для каждого установленного напряжения эталоном $\sim U$ измерять напряжение $U_{изм}$, которое должно находиться в пределах $(U_i \pm 0,010)$ В.

7.2.11.5 Проверить переменное напряжение сигнала «Гт» (имитатор датчик топлива 45Д-20-2).

7.2.11.5.1 Выполнить операции в соответствии с пп. 9.12.1 - 9.12.6.

7.2.11.5.2 В окне «Поверка КПА», графе «Гт» на экране монитора манипулятором «мышь» последовательно устанавливать значения напряжения U_i , начиная с верхнего значения, и для каждого установленного напряжения эталоном $\sim U$ измерять напряжение $U_{изм}$, которое должно находиться в пределах: $(U_i \pm 0,010)$ В в поддиапазоне от 0,100 до 1,000 В, $(U_i \pm 0,050)$ В в поддиапазоне от 1,000 до 1,309 В.

7.2.12 Результаты опробования считать положительными, а КПА готовой к определению метрологических характеристик в соответствии с п. 9, если измеренные параметры сигналов «Т1(1)», «Т1(2)», « $U_{упр}$ », «Р2», «Гт» имеют требуемые значения.

7.2.13 Если параметры сигналов «Т1(1)», «Т1(2)», « $U_{упр}$ », «Р2», «Гт» отличаются от требуемых значений необходимо выполнить калибровку КПА по методике п. 7.2.14.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Поверка КПА					Нвд (Гн)	P2 (В)	Gr (В)	T1[1] (В)	T1[2] (В)	Tr (В)	Uзпр (В)
	KCP1	KCP1-1	KCP1-2	KCP1-3	Uзпр1						
Длиительность команды (с)					357,30	0,012	0,100	0,160	0,160	0,0015	0,500
					530,10	0,024	0,122	0,163	0,163	0,0036	1,000
Нвд (Гн)					714,70	0,036	0,152	0,171	0,171	0,0058	1,500
					853,40	0,048	0,183	0,180	0,180	0,0079	2,000
P2 (В)					1071,70	0,060	0,213	0,189	0,189	0,0100	2,500
					1250,55	0,072	0,244	0,198	0,199	0,0121	3,000
Gr (В)					1429,20	0,084	0,274	0,215	0,215	0,0142	3,500
					1607,60	0,096	0,304	0,224	0,224	0,0163	4,000
T1[1] (В)					1706,50	0,108	0,365	0,233	0,233	0,0184	4,500
					1965,15	0,120	0,426	0,241	0,241	0,0206	5,000
T1[2] (В)					2141,60	0,132	0,487	0,250	0,250	0,0227	5,500
					2320,40	0,144	0,548	0,259	0,259	0,0248	6,000
Tr (В)					2391,40	0,156	0,609	0,268	0,268	0,0269	6,500
					2501,10	0,168	0,670	0,276	0,276	0,0290	7,000
Uзпр (В)					2678,20	0,180	0,731	0,285	0,285	0,0311	7,500
					2861,90	0,192	0,791	0,294	0,294	0,0332	8,000
Калибровка					3035,60	0,204	0,852	0,303	0,303	0,0353	8,500
					3215,10	0,216	0,913	0,312	0,312	0,0375	9,000
Калибровка					3369,40	0,228	0,974	0,320	0,320	0,0396	9,500
					3573,00	0,240	1,035	0,329	0,329	0,0417	10,000
Калибровка						0,252	1,096	0,338	0,338	0,0438	
						0,264	1,157	0,347	0,347	0,0459	
Калибровка						0,276	1,218	0,355	0,355		
						0,288	1,279	0,364	0,364		
Калибровка						0,300	1,339	0,373	0,373		
								0,382	0,382		
Калибровка								0,390	0,390		
								0,399	0,399		
Калибровка								0,408	0,408		
								0,417	0,417		
Калибровка								0,423	0,423		
Калибровка											

Рисунок 12

7.2.14.2 В окне «Поверка КПА» нажать кнопку «Калибровка», при этом должно открыться окно «Калибровка КПА» (рисунок 13). Окно содержит таблицу из одиннадцати строк и семи столбцов. В первом столбце указаны номера калибровочных точек, а в остальных столбцах содержатся соответствующие калибровочным точкам значения параметров «P2», «Gt», «T1(1)», «T1(2)», «U_{упр}», указанные в вольтах.

Калибровка КПА						
№ точки	P2 (В)	Gt (В)	T1[1] (В)	T1[2] (В)	Tr (В)	Uпр (В)
1	0,0072	0,0301	0,1684	0,1690	0,00451	0,5000
2	0,0360	0,1583	0,1901	0,1908	0,00897	1,0010
3	0,0688	0,2966	0,2118	0,2124	0,01343	2,0010
4	0,0996	0,4150	0,2337	0,2342	0,01790	3,0020
5	0,1301	0,5434	0,2554	0,2560	0,02237	4,0020
6	0,1609	0,6717	0,2772	0,2775	0,02684	5,0030
7	0,1917	0,8001	0,2989	0,2994	0,03132	6,0040
8	0,2224	0,9284	0,3207	0,3211	0,03580	7,0050
9	0,2532	1,0568	0,3425	0,3428	0,04027	8,0060
10	0,2840	1,1852	0,3642	0,3646	0,04475	9,0080
11	0,3148	1,3111	0,3860	0,3863	0,04934	10,0090

Рисунок 13

7.2.14.3 Для калибровки значения параметра установить курсор в ячейку, щелкнуть левой кнопкой «мыши» или клавишей «Enter» клавиатуры, при этом включается режим редактирования содержимого ячейки.

7.2.14.4 Калибровка сигнала «P2».

7.2.14.4.1 Выполнить операции в соответствии с пп. 9.10.1 - 9.10.6.

7.2.14.4.2 В окне «Калибровка КПА» последовательно устанавливать курсор в ячейки столбца «P2 (В)» и эталоном $\sim U$ измерять напряжение для каждой калибровочной точки.

7.2.14.4.3 Значения параметров, измеренные эталоном, заносить в соответствующие калибровочным точкам ячейки столбца «P2 (В)» с точностью четвертого знака после запятой (откорректированные значения отображаются зелёным цветом).

7.2.14.5 Калибровка сигнала «Gt».

7.2.14.5.1 Выполнить операции в соответствии с пп. 9.12.1 - 9.12.6.

7.2.14.5.2 В окне «Калибровка КПА» последовательно устанавливать курсор в ячейки столбца «Gt (В)» и эталоном $\sim U$ измерять напряжение для каждой калибровочной точки.

7.2.14.5.3 Значения параметров, измеренные эталоном, заносить в соответствующие калибровочным точкам ячейки столбца «Gt (В)» с точностью

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

до четвертого знака после запятой (откорректированные значения отображаются зелёным цветом).

7.2.14.6 Калибровка сигнала «T1(1)».

7.2.14.6.1 Выполнить операции в соответствии с пп. 9.4.1 - 9.4.7.

7.2.14.6.2 В окне «Калибровка КПА» последовательно устанавливать курсор в ячейки столбца «T1(1) (В)» и эталоном $=U$ измерять напряжение для каждой калибровочной точки.

7.2.14.6.3 Значения параметров, измеренные эталоном, заносить в соответствующие калибровочным точкам ячейки столбца «T1(1) (В)» с точностью четвертого знака после запятой (откорректированные значения отображаются зелёным цветом).

7.2.14.7 Калибровка сигнала «T1(2)».

7.2.14.7.1 Выполнить операции в соответствии с пп. 9.5.1 - 9.5.7.

7.2.14.7.2 В окне «Калибровка КПА» последовательно устанавливать курсор в ячейки столбца «T1(2) (В)» и эталоном $=U$ измерять напряжение для каждой калибровочной точки.

7.2.14.7.3 Значения параметров, измеренные эталоном, заносить в соответствующие калибровочным точкам ячейки столбца «T1(2) (В)» с точностью четвертого знака после запятой (откорректированные значения отображаются зелёным цветом).

7.2.14.8 Калибровка сигнала « $U_{упр}$ ».

7.2.14.8.1 Выполнить операции в соответствии с пп. 9.6.1 - 9.6.6.

7.2.14.8.2 В окне «Калибровка КПА» последовательно устанавливать курсор в ячейки столбца « $U_{упр}$ (В)» и эталоном $=U$ измерять напряжение для каждой калибровочной точки.

7.2.14.8.3 Значения параметров, измеренные эталоном, заносить в соответствующие калибровочным точкам ячейки столбца « $U_{упр}$ (В)» с точностью до четвертого знака после запятой (откорректированные значения отображаются зелёным цветом).

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

МП-КПА-Т-КРД-36М-001

Лист

28

7.2.14.9 Нажать кнопку «ОК», окно «Калибровка КПА» закроется, при этом КПА выходит из режима калибровки с сохранением новых значений параметров.

Примечания:

1 Кнопка «ОК» не доступна, пока значения параметров в каждой ячейке не откорректированы;

2 Кнопка «Отмена» отменяет режим калибровки и возвращает параметры в ячейках к первоначальным значениям.

7.2.15 Проверить параметры сигналов «Р2», «Гт», «Т1(1)», «Т1(2)», «U_{упр}» по методике 7.2.11.

7.2.16 Если параметры сигналов «Р2», «Гт», «Т(1)», «Т1(2)», «U_{упр}» по-прежнему отличаются от требуемых значений, КПА необходимо отправить в ремонт.

7.2.17 Установить переключатель «ВКЛ +27В/ПИТАНИЕ КРД» на передней панели блока сопряжения в отключенное положение, при этом должен погаснуть индикаторный светодиод блока сопряжения «+27В КРД ВКЛ».

7.2.18 Установить переключатель «ВКЛ +27В» группы переключателей «ПИТАНИЕ КПА» на передней панели блока сопряжения в отключенное положение, при этом индикаторный светодиод блока сопряжения «+27В КПА ВКЛ» должен погаснуть.

7.2.19 Проверить идентификационные данные программного обеспечения по п. 8, после чего закрыть программу КПА_Т.exe.

7.2.20 Установить переключатель «ВКЛ ±5В» группы переключателей «ПИТАНИЕ КПА» на передней панели блока сопряжения в отключенное положение, при этом индикаторные светодиоды «+5В КПА ВКЛ», «-5В КПА ВКЛ» должны погаснуть.

7.2.21 Выключить компьютер.

7.2.22 Выключить ИБП.

7.2.23 Отсоединить сетевой шнур ИБП от сети переменного тока.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

8 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

8.1 Включить монитор и системный блок, нажав кнопки на передних панелях монитора и системного блока, при этом начнется автоматическое тестирование памяти, устройств ввода-вывода и загрузка операционной системы Windows.

Примечание - если система Windows на момент проведения поверки уже загружена, операцию по п. 8.1 не выполняют.

8.2 Используя «мышь» открыть папку «Кпа-т», выбрать из списка файл «КРА_Т.exe» с изображением компьютера и один раз нажать на правую клавишу «мыши», при этом на экране монитора компьютера должно открыться меню, в котором нужно одиночным нажатием левой клавиши «мыши» выбрать пункт «Свойства».

8.3 В открывшемся окне «Свойства: КРА_Т» выбрать вкладку «версия» одиночным нажатием левой клавиши «мыши».

8.4 Сравнить отобразившиеся значения номера версии в графах «Версия файла» и «Версия продукта» (расположена ниже, в окне «Дополнительные сведения»), со значением, приведённым в разделе «Программное обеспечение» описания типа на КПА.

8.5 КПА признают прошедшей идентификацию ПО, если полученные при проверке идентификационные данные соответствуют данным, приведённым в разделе «Программное обеспечение» описания типа на КПА.

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

9 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК

9.1 Определение метрологических характеристик канала воспроизведения напряжения программирования « $U_{\text{прог}}$ ».

9.1.1 Подготовить рабочее место в соответствии со схемой, приведенной на рисунке 14.



Рисунок 14

9.1.2 Подготовить эталон $=U$ к измерению напряжения постоянного электрического тока в соответствии с техническим описанием на него.

9.1.3 Подсоединить эталон к гнездам «26 Uпрог (+16В)» (контакт 26 разъема «Х3») и «1 -27В» (контакт 1 разъема «Х1») стенда контроля (рисунок 14).

9.1.4 Установить переключатель «ВКЛ +27 В» группы переключателей «ПИТАНИЕ КПА» на передней панели блока сопряжения БС-КПА-Т-КРД-36М во включенное положение, при этом индикаторный светодиод блока сопряжения «+27В КПА ВКЛ» должен загореться красным цветом.

9.1.5 Установить переключатель «ВКЛ +27В/ ПИТАНИЕ КРД» на передней панели блока сопряжения во включенное положение «I», при этом загорится индикаторный светодиод блока сопряжения «+27В КРД ВКЛ»

Изм.	Исполн.	Модиф.	Подп.	Дата
Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата

9.1.6 В основном меню выбрать меню «Тесты» пункт «КПА», затем «Поверка КПА», при этом откроется окно «Поверка КПА» (рисунок 11). В окне «Поверка КПА» нажать кнопку «Упрог1» в соответствии с рисунком 15, (подвести курсор «мыши» к кнопке «Упрог1» и нажать левую кнопку «мыши»).

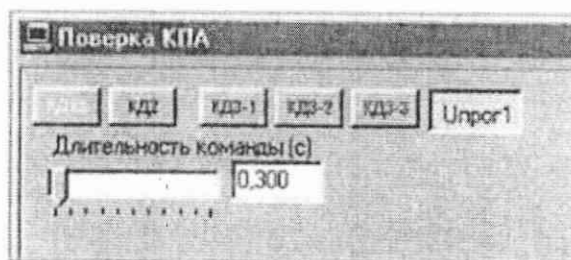


Рисунок 15

9.1.7 Измерить эталоном напряжение X_i на выходе канала «Упрог1» и записать в протокол поверки.

9.1.8 В окне «Поверка КПА» кнопку «Упрог1» установить в отключенное положение (подвести курсор к кнопке «Упрог1» и нажать кнопку манипулятора «мышь»), напряжение программирования «Упрог1» при этом должно отключиться.

9.1.9 Установить переключатель «ВКЛ+27 В» группы переключателей «ПИТАНИЕ КРД» на передней панели блока сопряжения БС-КПА-Т-КРД-36М в отключенное положение, при этом индикаторный светодиод блока сопряжения «+27В КРД ВКЛ» должен погаснуть.

9.1.10 Вычислить абсолютную погрешность (Δ), В, воспроизведения напряжения «Упрог1» по формуле:

$$\Delta = X_i - X_0 \quad (1)$$

где X_i - значение напряжения в [В] на выходе канала «Упрог1», считанное в п. 9.1.7.

$X_0 = 16,0$ В - контрольное значение при воспроизведении напряжения «Упрог1».

9.1.11 Значения X_0 , Δ записать в протокол поверки.

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

Имя	Долг	№ докум	Подп	Дата

9.2.1 Собрать рабочее место в соответствии с рисунком 16.



9.2.3 Проверить на экране монитора компьютера установки для цепей сигналов имитирующих обрывы и короткие замыкания согласно рисунку 4.

9.2.4 Для измерения напряжения питания регулятора « $U_{пит}$ », формируемого внутренним источником питания, подсоединить эталон $=U$ к гнездам «1 -27В» и «3 +27В» (контакты 1 и 3 разъема «X1» соответственно) стенда контроля в соответствии с рисунком 16.

9.2.5 Установить переключатель «ВКЛ +27В/ПИТАНИЕ КРД» на передней панели блока сопряжения БС-КПА-Т-КРД-36М во включенное положение, при этом индикаторный светодиод блока сопряжения «+27В КРД ВКЛ» должен загореться красным цветом.

9.2.6 Измерить эталоном напряжение X_i питания регулятора « $U_{\text{пит}}$ », формируемое внутренним источником питания, с учетом падения напряжения на разделительном диоде и записать в протокол поверки.

9.2.7 Установить переключатель «ВКЛ +27В/ПИТАНИЕ КРД» на передней панели блока сопряжения в отключенное положение, при этом индикаторный светодиод блока сопряжения «+27В КРД ВКЛ» должен погаснуть.

9.2.8 Вычислить погрешность (Δ), В, воспроизведения напряжения « $U_{\text{пит}}$ » при работе КПА от внутреннего источника питания, по формуле (1) при [$X_0 = 26,3 \text{ В}$].

9.2.9 Значения X_0 , Δ записать в протокол поверки.

9.2.10 Подготовить эталон $=U_{\text{воспр}}$ к воспроизведению напряжения постоянного электрического тока в соответствии с техническим описанием на него.

9.2.11 Для измерения напряжения питания регулятора « $U_{\text{пит}}$ », формируемого внешним источником питания, собрать рабочее место в соответствии с рисунком 17, подсоединив эталон $=U$ к гнездам стенда контроля С4-КПА-Т-КРД-36М «2 -27В» и «4 +27В» (контакты 2 и 4 соответственно разъема «X1»), эталон $=U_{\text{воспр}}$ к гнездам стенда контроля «1 -27В» и «3 +27В» (контакты 1 и 3 соответственно разъема «X1»).

Примечание - для задания напряжения постоянного электрического тока на входе стенда контроля допускается использовать подходящий источник питания, контролируя эталоном установленное значение напряжения.

ВНИМАНИЕ! СОБЛЮДАЙТЕ ПОЛЯРНОСТЬ ПРИ ПОДКЛЮЧЕНИИ!

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата



Рисунок 17

9.2.12 На выходе эталона $=U_{\text{воспр}}$ установить значение воспроизводимого напряжения 27,0 В, при этом индикаторный светодиод блока сопряжения «+27В КРД ВКЛ» должен загореться красным цветом.

9.2.13 Измерить эталоном $=U$ напряжение X_i питания регулятора « $U_{\text{пит}}$ », формируемое КПА при работе от внешнего источника питания, и результат записать в протокол поверки.

9.2.14 Остановить воспроизведение напряжения 27,0 В, при этом индикаторный светодиод блока сопряжения БС-КПА-Т-КРД-36М «+27В КРД ВКЛ» должен погаснуть.

9.2.15 Выполнить операции в соответствии с пп. 9.2.12 - 9.2.14, устанавливая на выходе эталона $=U_{\text{воспр}}$ значение воспроизводимого напряжения 22,0 В.

9.2.16 Выполнить операции в соответствии с пп. 9.2.12 - 9.2.14, устанавливая на выходе эталона $=U_{\text{воспр}}$ значение воспроизводимого напряжения 29,7 В.

9.2.17 Вычислить погрешности (Δ), В, при напряжениях на выходе внешнего источника питания 22,0 В (27,0 В; 29,7 В) по формуле (1) соответственно при [$X_0 = 22,0$ В (27,0 В; 29,7 В)].

9.2.18 Значения X_0 , Δ при напряжениях на выходе внешнего источника питания 22,0 В (27,0 В; 29,7 В) записать в протокол поверки.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

9.3 Определение метрологических характеристик каналов воспроизведения команд управления регулятором «КД1а», «КДЗ-2», «КДЗ-3» (сигналы постоянного напряжения) при работе КПА от внутреннего и внешнего источников питания.

9.3.1 Подготовить эталон $=U$ к работе для измерения напряжения постоянного электрического тока в соответствии с техническим описанием на него.

9.3.2 Проверить установки для цепей сигналов, имитирующих обрывы и короткие замыкания, согласно рисунку 4.

9.3.3 В основном меню выбрать: «Тесты», пункт «КПА», затем «Поверка КПА», при этом должно открыться окно «Поверка КПА» (рисунок 11).

9.3.4 Установить значение длительности воспроизведения команд управления регулятором «КД1а», «КДЗ-2», «КДЗ-3» на экране монитора в окне «Поверка КПА» с помощью «ползунка» «Длительность команды» равное 10,000 с (рисунок 18).



Рисунок 18

9.3.5 Определение погрешности воспроизведения команды управления регулятором «КД1а», формируемой КПА при работе от внутреннего источника питания.

9.3.5.1 Собрать рабочее место в соответствии с рисунком 19, подсоединив эталон $=U$ соответственно к гнездам «9 КД1а» и «1 -27В» (контакты 9 и 1 соответственно разъема «Х1») стенда контроля.

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

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



Рисунок 19

9.3.5.2 Установить переключатель «ВКЛ +27В/ПИТАНИЕ КРД» на передней панели блока сопряжения БС-КПА-Т-КРД-36М во включенное положение, при этом индикаторный светодиод блока сопряжения «+27В КРД ВКЛ» должен загореться красным цветом.

9.3.5.3 Измерить эталоном напряжение X_i команды «КД1а» при нажатой кнопке «КД1а» на экране монитора, результат записать в протокол поверки.

9.3.5.4 Установить переключатель «ВКЛ +27В/ПИТАНИЕ КРД» на передней панели блока сопряжения БС-КПА-Т-КРД-36М в отключенное положение, при этом индикаторный светодиод блока сопряжения «+27В КРД ВКЛ» должен погаснуть.

9.3.5.5 Вычислить погрешность (Δ), В, воспроизведения напряжения «КД1а» по формуле (1) при [$X_0 = 26,3$ В] значении напряжения в точке контроля с учетом падения напряжения на разделительном диоде.

9.3.5.6 Значения X_0 , Δ записать в протокол поверки.

9.3.6 Определение погрешности воспроизведения команды управления «КД1а» при работе КПА от внешнего источника питания.

9.3.6.1 Подготовить эталон $=U_{\text{воспр}}$ к воспроизведению напряжения постоянного электрического тока в соответствии с техническим описанием на него.

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

9.3.6.2 Собрать рабочее место в соответствии с рисунком 20, подсоединив эталон $=U$ к гнездам «2 -27В» и «9 КД1а» (контакты 2 и 9 соответственно разъема «Х1») стенда контроля, эталон $=U_{\text{воспр}}$ к гнездам «1 -27В» и «3 +27В» (контакты 1 и 3 соответственно разъема «Х1») стенда контроля.

Примечание - для задания напряжения постоянного электрического тока на входе стенда контроля допускается использовать подходящий источник питания, контролируя эталоном установленное значение напряжения.

ВНИМАНИЕ! СОБЛЮДАЙТЕ ПОЛЯРНОСТЬ ПРИ ПОДКЛЮЧЕНИИ!



Рисунок 20

9.3.6.3 На выходе эталона $=U_{\text{воспр}}$ установить значение воспроизводимого напряжения 27,0 В, при этом индикаторный светодиод блока сопряжения «+27В КРД ВКЛ» должен загореться красным цветом.

9.3.6.4 Измерить эталоном напряжение X_i команды «КД1а» при нажатой кнопке «КД1а» на экране монитора, результат записать в протокол поверки.

9.3.6.5 Остановить воспроизведение напряжения 27,0 В, при этом индикаторный светодиод «+27В КРД ВКЛ» блока сопряжения БС-КПА-Т-КРД-36М должен погаснуть.

9.3.6.6 Вычислить погрешность (Δ), В, воспроизведения напряжения «КД1а» при работе от внешнего источника питания по формуле (1) при $[X_0 = 27,0 \text{ В}]$ - значении воспроизводимого напряжения на выходе эталона $=U_{\text{воспр}}$.

9.3.6.7 Значения X_0 , Δ записать в протокол поверки.

9.3.6.8 Выполнить операции в соответствии с пп. 9.3.6.3 - 9.3.6.7, устанавливая на выходе эталона $=U_{\text{воспр}}$ значение воспроизводимого напряжения 22,0 В.

9.3.6.9 Выполнить операции в соответствии с пп. 9.3.6.3 - 9.3.6.7, устанавливая на выходе эталона $=U_{\text{воспр}}$ значение воспроизводимого напряжения 29,7 В.

9.3.7 Определение погрешности воспроизведения команды управления регулятором «КДЗ-2», формируемой КПА при работе от внутреннего источника питания.

9.3.7.1 Собрать рабочее место по схеме, приведенной на рисунке 21, подсоединить эталон $=U$ к гнездам «1 -27В» и «31 КДЗ-2» соответственно (контакты 1 и 31 соответственно разъема «X1») стенда.



Рисунок 21

9.3.7.2 Установить переключатель «ВКЛ+27В/ПИТАНИЕ КРД» на передней панели блока сопряжения БС-КПА-Т-КРД-36М во включенное положение, при этом индикаторный светодиод «+27В КРД ВКЛ» блока сопряжения БС-КПА-Т-КРД-36 должен загореться красным цветом.

9.3.7.3 Измерить эталоном напряжение X_i команды «КДЗ-2» при нажатой кнопке «КДЗ-2» на экране монитора, результат записать в протокол поверки.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

9.3.7.4 Выполнить операции пп. 9.3.5.4 - 9.3.5.6 для команды «КДЗ-2».

9.3.8 Для определения погрешности воспроизведения команды управления регулятором «КДЗ-2», формируемой КПА при работе от внешнего источника питания, собрать рабочее место по схеме, приведенной на рисунке 22, подсоединив эталон $=U$ к гнездам «2 -27В» и «31 КДЗ-2» (контакты 2 и 31 соответственно разъема «X1») стенда контроля, эталон $=U_{\text{воспр}}$ к гнездам «1 -27В» и «3 +27В» (контакты 1 и 3 соответственно разъема «X1») стенда контроля, и выполнить операции по пп. 9.3.6.3 - 9.3.6.9 для команды «КДЗ-2».



Рисунок 22

9.3.9 Определение погрешности воспроизведения команды управления регулятором «КДЗ-3», формируемой КПА при работе от внутреннего источника питания.

9.3.9.1 Собрать рабочее место по схеме, приведенной на рисунке 23 (подсоединить эталон $=U$ соответственно к гнездам «1 -27В» и «32 КДЗ-3» (контакты 1 и 32 соответственно разъема «X1») стенда контроля.

Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

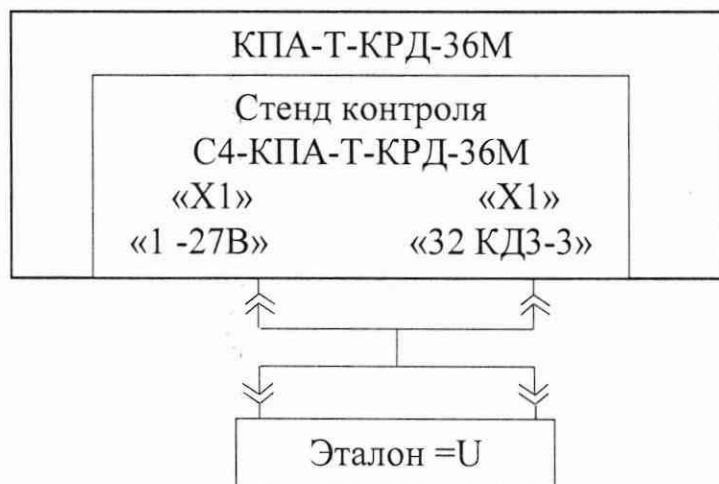


Рисунок 23

9.3.9.2 Установить переключатель «ВКЛ +27В/ПИТАНИЕ КРД» на передней панели блока сопряжения БС-КПА-Т-КРД-36М во включенное положение, при этом индикаторный светодиод блока сопряжения «+27В КРД ВКЛ» должен загореться красным цветом.

9.3.9.3 Измерить эталоном напряжение X_i команды «КДЗ-3» при нажатой кнопке «КДЗ-3» на экране монитора, результат записать в протокол поверки.

9.3.9.4 Выполнить операции пп. 9.3.5.4 - 9.3.5.6 для команды «КДЗ-3».

9.3.10 Для определения погрешности воспроизведения команды управления регулятором «КДЗ-3», формируемого КПА при работе от внешнего источника питания, собрать рабочее место по схеме, приведенной на рисунке 24, подсоединив эталон $=U$ к гнездам «2 -27В» и «32 КДЗ-3» (контакты 2 и 32 разъема «X1» соответственно) стенда контроля, эталон $=U_{\text{воспр}}$ к гнездам «1 -27В» и «3 +27В» (контакты 1 и 3 соответственно разъема «X1») стенда контроля, и выполнить операции по пп. 9.3.6.3 - 9.3.6.9 для команды «КДЗ-3».

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата



Рисунок 24

9.4 Определение метрологических характеристик канала воспроизведения постоянного напряжения «Т1(1)», имитирующего датчик П-102 (1).

9.4.1 Собрать рабочее место в соответствии со схемой, приведенной на рисунке 25.



Рисунок 25

9.4.2 Подготовить эталон $=U$ к работе для измерений напряжения постоянного электрического тока в соответствии с техническим описанием на него.

9.4.3 Установить переключатель «ВКЛ +27В/ПИТАНИЕ КРД» на передней панели блока БС-КПА-Т-КРД-36М во включенное положение, при этом индикаторный светодиод блока сопряжения «+27В КРД ВКЛ» должен загореться красным светом.

9.4.4 Выполнить на экране монитора компьютера установки для цепей сигналов, имитирующих обрывы и короткие замыкания (рисунок 4).

9.4.5 Подсоединить эталон к гнездам стенда контроля «13 П-102(1)», «14 П-102(2)» (контакты 13, 14 соответственно разъема «X2»).

9.4.6 В основном меню выбрать меню «Тесты» пункт «КПА», затем «Поверка КПА», при этом должно открыться окно «Поверка КПА» (рисунок 26).

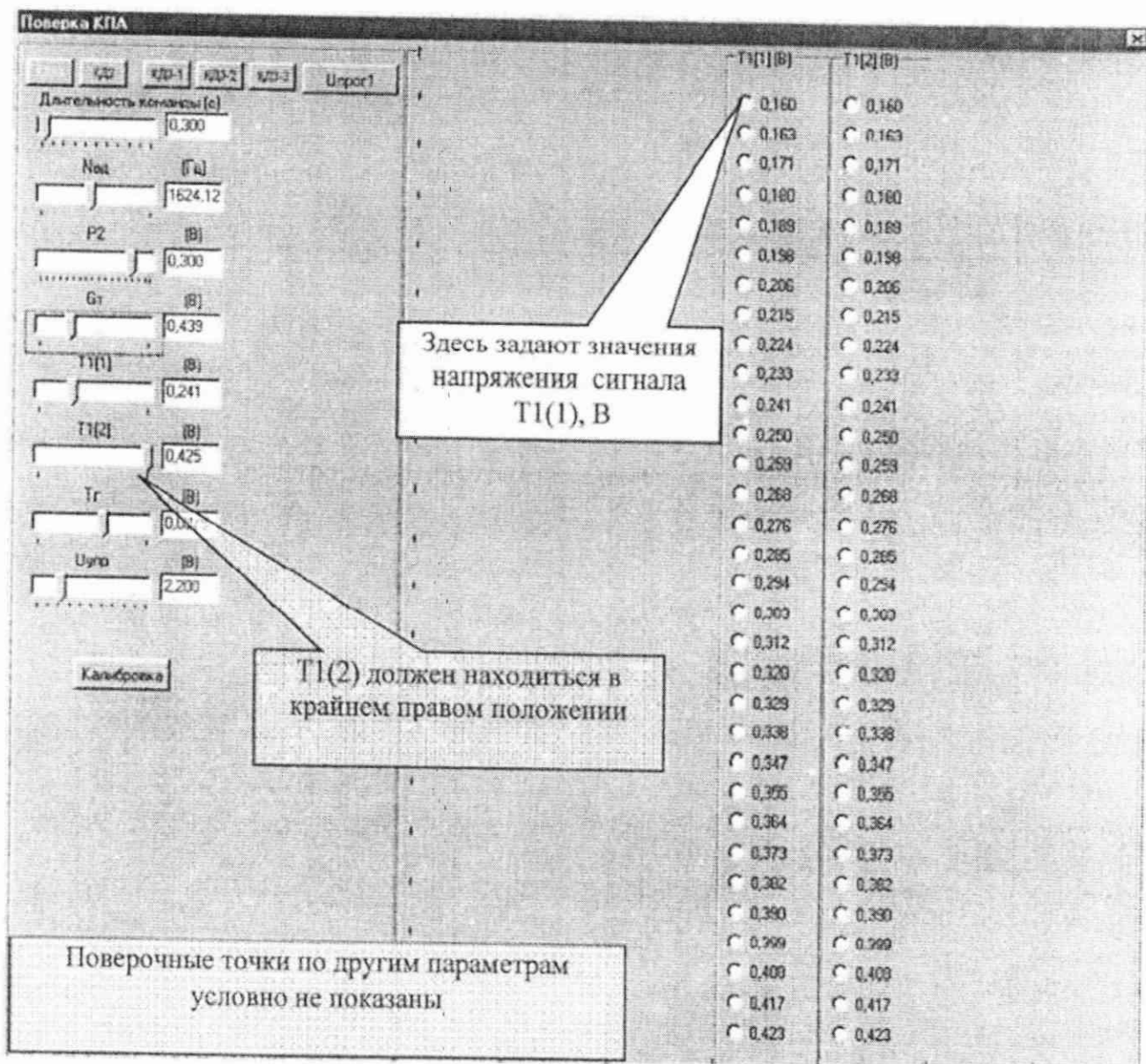


Рисунок 26

9.4.7 В окне «Поверка КПА» с помощью «ползунка» установить максимальное значение напряжения для воспроизведения сигнала «T1(2)» (крайнее правое положение ползунка), соответствующее максимальному значению температуры «T1(2)» (рисунок 27).

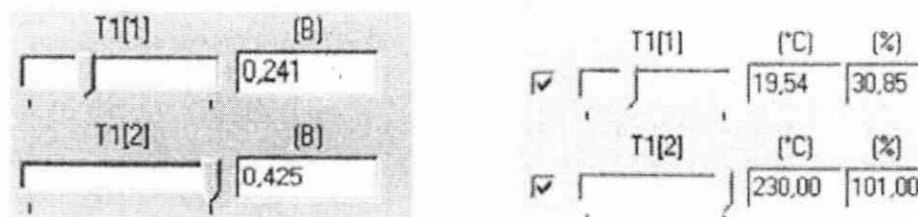


Рисунок 27

9.4.8 В окне «Поверка КПА», графе «T1(1) (В)» на экране монитора манипулятором «мышь» последовательно устанавливать значения напряжения $X_{0,i}$, начиная с верхнего значения, при этом в окнах «T1(1) (В)» и «T1(1) (°C) (%)» (рисунок 27) высветятся: установленное значение напряжения, значение температуры, соответствующее установленному значению напряжения, а также процент, который составляет температура, соответствующая установленному значению напряжения, от базового значения, ползунок формирователя сигнала «T1(2)» должен постоянно находиться в крайнем правом положении.

Контролируемые значения напряжения «T1(1) (В)» в контрольных точках i , соответствующие им значения температуры для имитатора датчика П-102(1) в диапазоне от минус 72,97 до плюс 227,40 °C, а также процентное отношение установленного значения температуры T1(1) к базовому значению температуры приведены в таблице 3.

9.4.9 Эталонном последовательно измерять значения напряжения постоянного тока, X_i , В, в контрольных точках i на выходе канала «T1(1)», результаты заносить в протокол поверки.

9.4.10 Установить переключатель «ВКЛ +27В/ПИТАНИЕ КРД» на передней панели блока сопряжения БС-КПА-Т-КРД-36М в отключенное положение, при этом индикаторный светодиод блока сопряжения «+27В КРД ВКЛ» должен погаснуть.

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

Таблица 3

i	Показания КПА (точка контроля $X_{0,i}$), «Т1(1) (В)», «Т1(2) (В)»	Справочные значения температуры «Т1(1) (°С) (%)», «Т1 (2) (°С) (%)»	
		°С	%
1	0,160	-72,97	0,01
2	0,163	-69,54	1,15
3	0,171	-60,40	4,20
4	0,180	-50,12	7,63
5	0,189	-39,85	11,05
6	0,198	-29,57	14,48
7	0,206	-20,43	17,52
8	0,215	-10,15	20,95
9	0,224	0,13	24,38
10	0,233	10,41	27,80
11	0,241	19,54	30,85
12	0,250	29,82	34,27
13	0,259	40,10	37,70
14	0,268	50,38	41,13
15	0,276	59,52	44,17
16	0,285	69,79	47,60
17	0,294	80,07	51,02
18	0,303	90,35	54,45
19	0,312	100,63	57,88
20	0,320	109,77	60,92
21	0,329	120,05	64,35
22	0,338	130,32	67,77
23	0,347	140,60	71,20
24	0,355	149,74	74,25
25	0,364	160,02	77,67
26	0,373	170,30	81,10
27	0,382	180,58	84,53
28	0,390	189,71	87,57
29	0,399	199,99	91,00
30	0,408	210,27	94,42
31	0,417	220,55	97,85
32	0,423	227,40	100,13

Подп. и дата

Изм. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Изм. № подл.

МП-КПА-Т-КРД-36М-001

Лист

45

9.5.5 Подсоединить эталон к гнездам стенда контроля «15 П-102(4)» и «16 П-102(3)» (соответственно контакты 15 и 16 разъема «X2»).

9.5.6 В основном меню выбрать меню «Тесты» пункт «КПА», затем «Поверка КПА», при этом должно открыться окно «Поверка КПА» (рисунок 29).

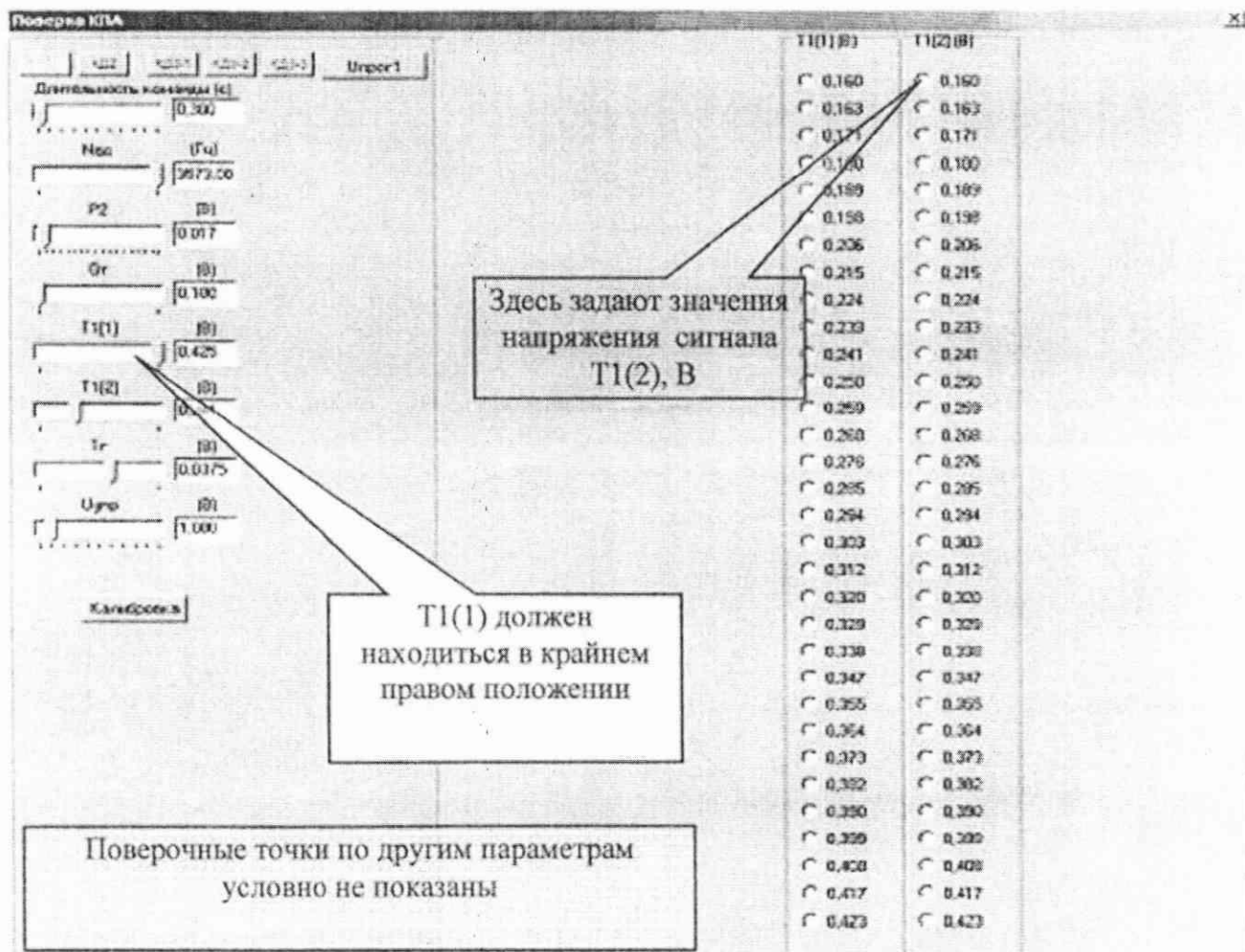


Рисунок 29

9.5.7 В окне «Поверка КПА» с помощью «ползунка» «T1(1)» установить максимальное значение напряжения для формирователя сигнала «T1(1)» (крайнее правое положение ползунка), соответствующее максимальному значению температуры «T1(1)» (рисунок 30).

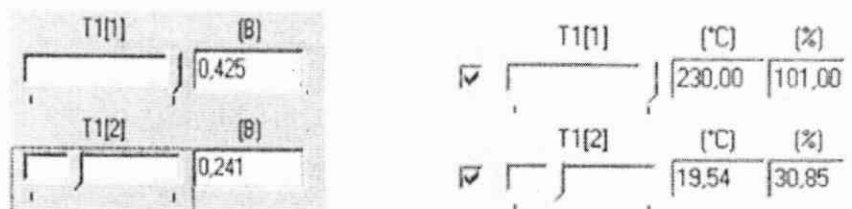


Рисунок 30

9.5.8 В окне «Поверка КПА», графе «Т1(2) (В)» на экране монитора манипулятором «мышь» последовательно устанавливать значения напряжения $X_{0,i}$, начиная с верхнего значения. При этом в окнах «Т1(2) (В)» и «Т1(2) (°C) (%)» (рисунок 30) высветятся: установленное значение напряжения, значение температуры, соответствующее установленному значению напряжения, а также процент, который составляет соответствующая установленному значению напряжения температура от базового значения, ползунок формирователя сигнала «Т1(1)» должен постоянно находиться в крайнем правом положении.

Контролируемые значения напряжения «Т1(2) (В)» в контрольных точках i в диапазоне от 0,160 до 0,423 В, соответствующие им значения температуры для имитатора датчика П-102 (2) в диапазоне от минус 72,97 до плюс 227,40 °С, а также процентное отношение установленного значения температуры Т1(2) к базовому значению температуры приведены в таблице 3.

9.5.9 Эталонном последовательно измерять значения напряжения постоянного тока, X_i , В, на выходе канала «Т1(2)», результаты заносить в протокол поверки.

9.5.10 Установить переключатель «ВКЛ +27В/ПИТАНИЕ КРД» на передней панели блока сопряжения БС-КПА-Т-КРД-36М в отключенное положение, при этом индикаторный светодиод блока сопряжения «+27В КРД ВКЛ» должен погаснуть.

9.5.11 Вычислить погрешности (Δ), В, воспроизведения напряжений для сигнала «Т1(2)» по формуле (1) при $X_{0,i}$ - значение напряжения в вольтах, заданное с помощью КПА в соответствии с графой «Т1(2)» в контрольной точке i на экране монитора (таблица 3).

9.5.12 Значения $X_{0,i}$, Δ записать в протокол поверки.

Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

9.6.1 Собрать рабочее место в соответствии со схемой, приведенной на рисунке 31.



Рисунок 31

9.6.2 Подготовить эталон $=U$ к работе для измерений напряжения постоянного электрического тока в соответствии с техническим описанием на него.

9.6.3 Установить переключатель «ВКЛ +27В/ПИТАНИЕ КРД» на передней панели блока сопряжения БС-КПА-Т-КРД-36М во включенное положение, при этом индикаторный светодиод блока сопряжения «+27В КРД ВКЛ» должен загореться красным цветом.

9.6.4 Выполнить на экране монитора компьютера установки для цепей сигналов, имитирующих обрывы и короткие замыкания (рисунок 4).

9.6.5 Подсоединить эталон к гнездам стенда контроля «23 Уу» и «22 ОВ1» (контакты 23, 22 разъема Х1 соответственно).

9.6.6 В основном меню выбрать меню «Тесты» пункт «КПА», затем «Поверка КПА», при этом должно открыться окно «Поверка КПА» (рисунок 32).

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

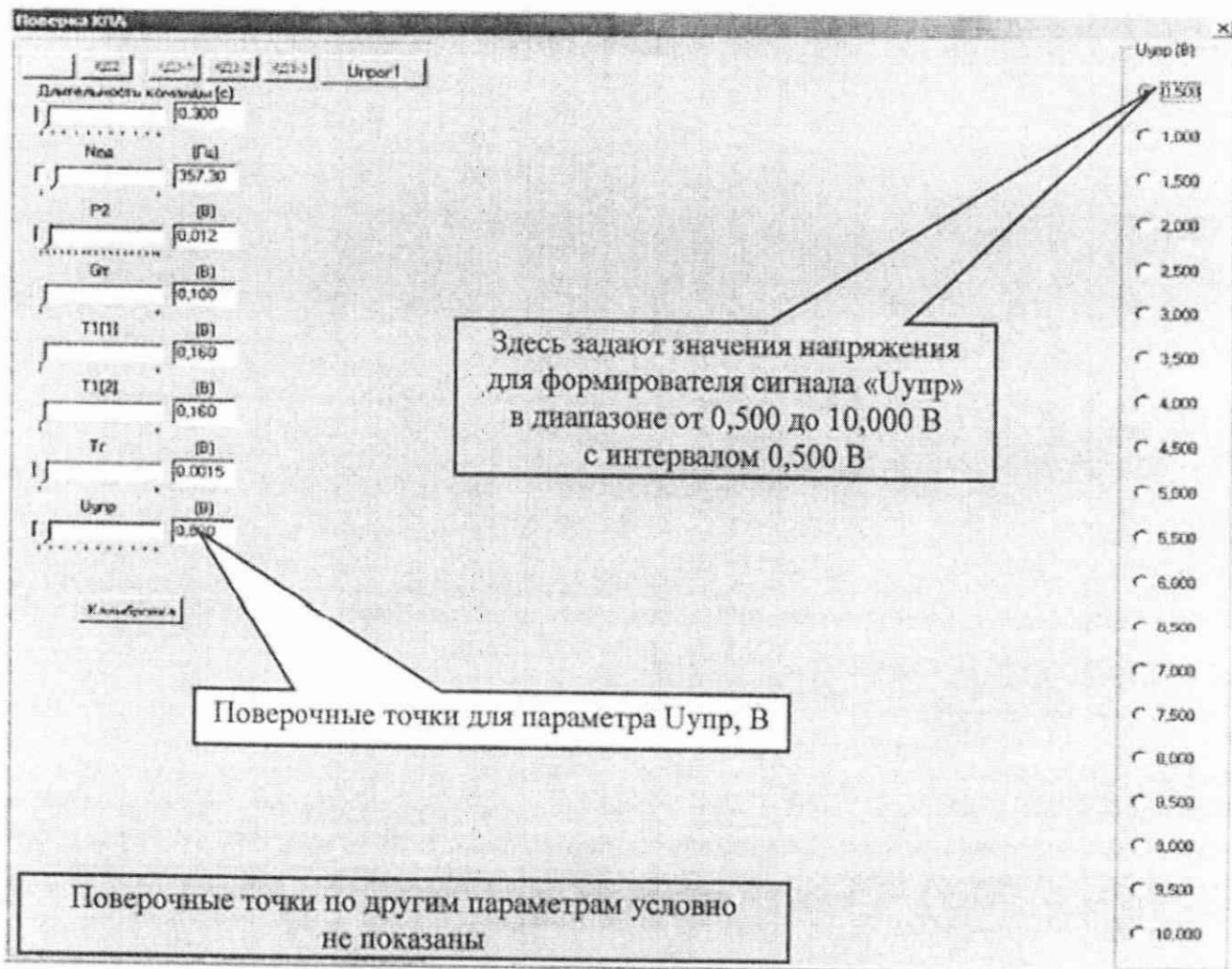


Рисунок 32

9.6.7 В графе «Uупр (В)» на экране монитора манипулятором «мышь» (рисунок 32) последовательно устанавливать значение напряжения $X_{0,i}$ от 0,500 до 10,000 В в контрольных точках i , при этом в окне «Uупр (В)» (рисунок 33) должно высвечиваться установленное значение напряжения.

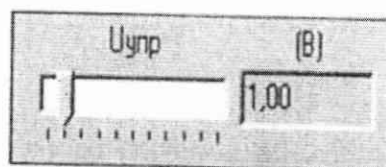


Рисунок 33

Подп. и дата

Инов. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инов. № подл.

9.6.8 Эталоном последовательно измерять значения напряжения постоянного тока, X_i , В, на выходе канала « $U_{упр}$ » в контрольных точках i , результаты заносить в протокол поверки.

9.6.9 Установить переключатель «ВКЛ +27В/ПИТАНИЕ КРД» на передней панели блока сопряжения БС-КПА-Т-КРД-36М в отключенное положение, при этом индикаторный светодиод блока сопряжения «+27В КРД ВКЛ» должен погаснуть.

9.6.10 Вычислить погрешности (Δ), В, воспроизведения напряжений « $U_{упр}$ » по формуле (1) при $X_{0,i}$ - значение напряжения в вольтах, заданное с помощью КПА в соответствии с графой « $U_{упр}$ (В)» в контрольной точке i на экране монитора (рисунок 32).

9.6.11 Значения $X_{0,i}$, Δ записать в протокол поверки.

9.7 Определение метрологических характеристик каналов воспроизведения переменного напряжения «Nвд1» и «Nвд2», имитирующих датчики оборотов, в части воспроизведения частоты сигнала.

9.7.1 Для определения погрешности воспроизведения частоты сигнала «Nвд1» подготовить рабочее место в соответствии со схемой, приведенной на рисунке 34.

9.7.2 Подготовить эталон F к работе для измерений частоты импульсного сигнала.

9.7.3 Подсоединить эталон к гнездам стенда контроля «5 Nвд (1)» и «7 Nвд (1) ОБЩИЙ» (контакты 5, 7 разъема «X1»).

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата



Рисунок 34

9.7.4 Проверить на экране монитора компьютера установки для цепей сигналов, имитирующих обрывы и короткие замыкания (рисунок 4).

9.7.5 В основном меню выбрать меню «Тесты», пункт «КПА», затем «Поверка КПА», при этом должно открыться окно «Поверка КПА» (рисунок 35).

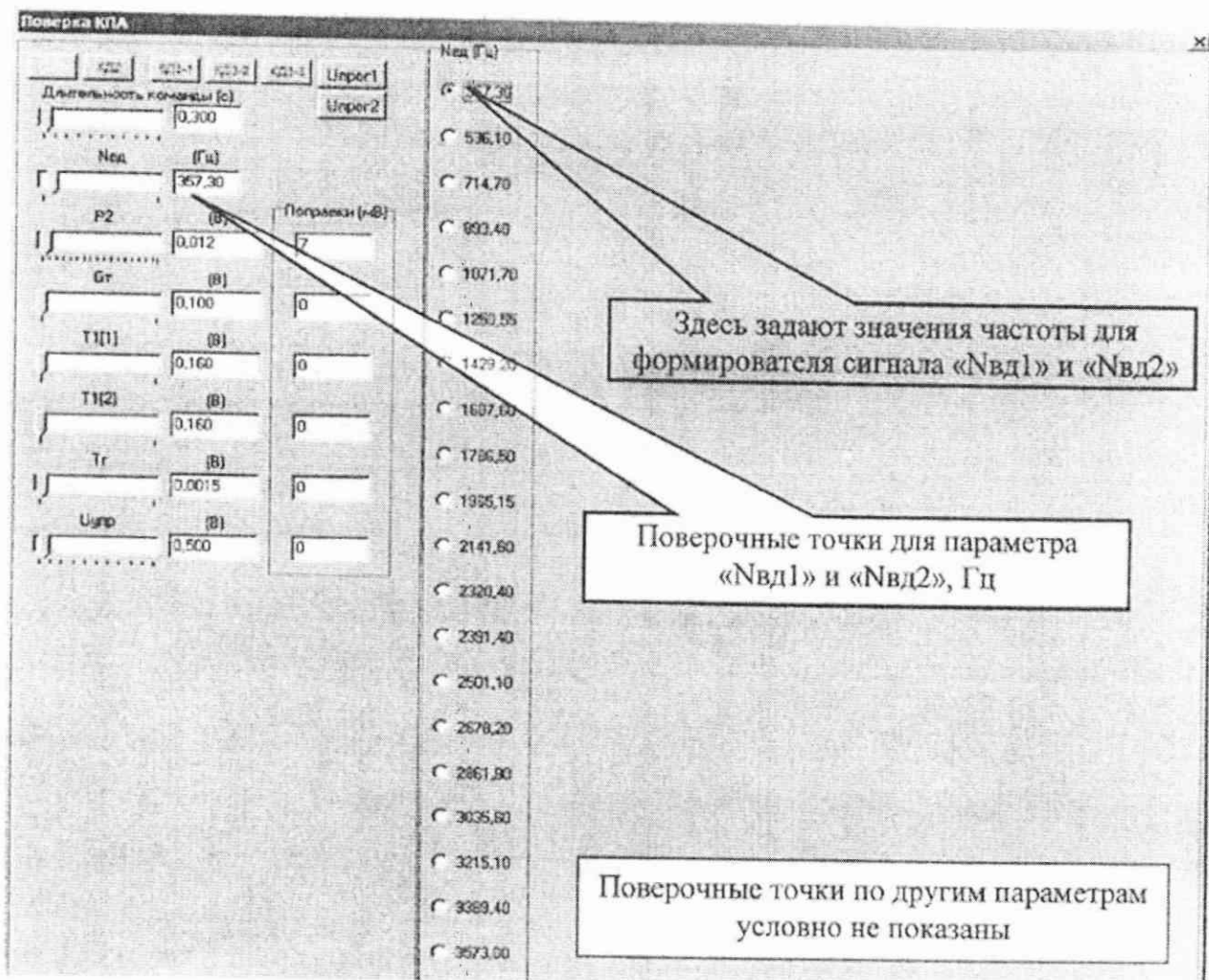


Рисунок 35

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

	№д	(об/мин)	(%)
☒		53600	100,00

Контролируемые значения частоты «Nвд 1 (Гц)» в диапазоне от 357,3 до 3573,0 Гц в контрольных точках i , соответствующее им количество оборотов (об/мин) и процентное отношение установленного количества оборотов относительно базового значения приведены в таблице 4.

9.7.8 Вычислить погрешности (Δ), Гц, произведения частоты переменного напряжения «Nвд1», по формуле (1) при $X_{0,i}$ - значении частоты сигнала «Nвд1», заданного с помощью КПА в соответствии с графой «Nвд (Гц)» в контрольной точке i на экране монитора (таблица 4), Гц.

Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата

Таблица 4

i	«Нвд (Гц)» - показания КПА (проверяемая точка $X_{0,i}$), Гц	Справочное значение количества оборотов	
		об/мин	%
1	357,30	5360,00	10,00
2	536,10	8040,00	15,00
3	714,70	10720,00	20,00
4	893,40	13400,00	25,00
5	1071,70	16074,64	29,99
6	1250,55	18760,00	35,00
7	1429,20	21440,00	40,00
8	1607,60	24114,64	44,99
9	1786,50	26800,00	50,00
10	1965,15	29480,00	55,00
11	2141,60	32127,84	59,94
12	2320,40	34807,84	64,94
13	2391,40	35874,48	66,93
14	2501,10	37520,00	70,00
15	2678,20	40178,56	74,96
16	2861,90	43416,00	80,10
17	3035,60	45538,56	84,96
18	3215,10	48229,28	89,98
19	3389,40	50844,96	94,86
20	3573,00	53600,00	100,00

9.7.10 Для определения погрешности воспроизведения частоты «Нвд2» собрать рабочее место в соответствии со схемой, приведенной на рисунке 37: подсоединить эталон к гнездам стенда контроля «6 Нвд (2)» и «8 Нвд (2) ОБЩИЙ» (соответственно контакты 6, 8 разъема «X1»).

9.7.11 Установить переключатель «ВКЛ +27 В/ПИТАНИЕ КРД» во включенное положение.



Рисунок 37

9.7.12 В окне «Поверка КПА», графе «Нвд (Гц)» экрана монитора манипулятором «мышь» последовательно устанавливать значение частоты «Нвд» $X_{0,i}$, начиная с верхнего (рисунок 35), при этом в окнах «Нвд (Гц)» и «Нвд (об/мин) (%)» (рисунок 36) высветятся: установленное значение частоты и количество оборотов (об/мин), соответствующие установленному значению частоты, а также процентное отношение установленного количества оборотов относительно наибольшего числа оборотов.

Контролируемые значения частоты «Нвд2 (Гц)», в диапазоне от 357,3 до 3573,0 Гц в контрольных точках i , соответствующие им количество оборотов (об/мин) и процент количества оборотов относительно базового значения приведены в таблице 4.

9.7.13 Последовательно измерить эталоном частоту X_i , Гц, переменного напряжения «Нвд2» в каждой контролируемой точке i и результаты записать в протокол поверки.

9.7.14 Установить переключатель «ВКЛ +27В/ПИТАНИЕ КРД» на передней панели блока сопряжения БС-КПА-Т-КРД-36М в отключенное положение, при этом индикаторный светодиод блока сопряжения «+27В КРД ВКЛ» должен погаснуть.

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

9.7.15 Вычислить погрешности (Δ), Гц, воспроизведения частоты переменного напряжения «Нвд2», по формуле (1) при $X_{0.i}$ - значении частоты сигнала «Нвд2», заданного с помощью КПА в соответствии с графой «Нвд (Гц)» в контрольной точке i на экране монитора (таблица 4), Гц.

9.7.16 Значения $X_{0.i}$, Δ записать в протокол поверки.

9.8 Определение метрологических характеристик каналов воспроизведения переменного напряжения «Нвд1» и «Нвд2», имитирующих датчики оборотов, в части воспроизведения напряжения сигнала.

9.8.1 Собрать рабочее место в соответствии с рисунком 38.

9.8.2 Подготовить эталон $\sim U$ к работе для измерения среднеквадратичного значения (СКЗ) переменного напряжения произвольной формы в соответствии с техническим описанием на него.

9.8.3 Выполнить на экране монитора компьютера установки для цепей сигналов имитирующих обрывы и короткие замыкания (рисунок 4).

9.8.4 В основном меню выбрать меню «Тесты» пункт «КПА», затем «Поверка КПА», при этом должно открыться окно «Поверка КПА» (рисунок 35).



Рисунок 38

9.8.5 Подсоединить эталон к гнездам «5 Нвд (1)» и «7 Нвд (1) ОБЩИЙ» (контакты 5, 7 разъема «Х1») стенда контроля.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

9.8.6 Установить переключатель «ВКЛ+27В/ПИТАНИЕ КРД» на передней панели блока сопряжения БС-КПА-Т-КРД-36М во включенное положение, при этом индикаторный светодиод блока сопряжения «+27В КРД ВКЛ» должен загореться красным цветом.

9.8.7 В окне «Поверка КПА», графе «Nвд (Гц)» экрана монитора манипулятором «мышь» последовательно устанавливать значение частоты, начиная с верхнего, при этом в окнах «Nвд (Гц)» и «Nвд (об/мин) (%)» высветится установленное значение частоты и количество оборотов (об/мин), соответствующее установленному значению частоты, соответственно, а также процентное отношение установленного количества оборотов относительно наибольшего числа оборотов.

Контролируемые значения частоты «Nвд 1 (Гц)» в диапазоне от 357,3 до 3573,0 Гц в контрольных точках i , соответствующие им количество оборотов (об/мин), и процентное отношение установленного количества оборотов относительно базового значения приведены в таблице 4.

9.8.8 Последовательно измерить эталоном СКЗ напряжения X_i для каждого установленного значения частоты сигнала «Nвд1» в точках i и результат записать в протокол поверки.

9.8.9 Вычислить погрешности (Δ), В, воспроизведения СКЗ напряжения сигнала «Nвд1», по формуле (1) при $[X_{0,U} = 2,30 \text{ В}]$ для каждого установленного значения частоты в точках i .

9.8.10 Значения $X_{0,U}$, Δ записать в протокол поверки.

9.8.11 Собрать рабочее место в соответствии с рисунком 39, соединить эталон с гнездами «6 Nвд (2)» и «8 Nвд (2) ОБЩИЙ» (контакты 6, 8 разъема «X1») стенда контроля.

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

Изм.	Исполн.	№ докум.	Подп.	Дата



Рисунок 39

9.8.12 В окне «Поверка КПА», графе «Нвд (Гц)» экрана монитора манипулятором «мышь» последовательно устанавливать значение частоты, начиная с верхнего, при этом в окнах «Нвд (Гц)» и «Нвд (об/мин) (%)» высветится установленное значение частоты и количество оборотов (об/мин), соответствующее установленному значению частоты, соответственно, а также процентное отношение установленного количества оборотов относительно наибольшего числа оборотов.

Контролируемые значения частоты «Нвд2 (Гц)» в диапазоне от 357,3 до 3573,0 Гц в контрольных точках i , соответствующие им количество оборотов (об/мин), и процентное отношение установленного количества оборотов относительно наибольшего числа оборотов приведены в таблице 4.

9.8.13 Последовательно измерить эталоном СКЗ напряжения X_i для каждого установленного значения частоты сигнала «Нвд2» в контрольных точках i и результат записать в протокол поверки.

9.8.14 Вычислить погрешности (Δ), В, воспроизведения СКЗ напряжения сигнала «Нвд2», по формуле (1) при $[X_{0,U} = 2,30 \text{ В}]$ для каждого установленного значения частоты в точках i .

9.8.15 Значения $X_{0,U}$, Δ записать в протокол поверки.

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

9.9 Определение метрологических характеристик канала воспроизведения переменного напряжения «Р2», имитирующего датчик давления, в части воспроизведения частоты сигнала.

9.9.1 Подготовить эталон F в соответствии с техническим описанием к работе в качестве измерителя частоты непрерывных колебаний.

9.9.2 Собрать рабочее место в соответствии с рисунком 40, подсоединив эталон к гнездам стенда контроля «10 Изм.обм (1) ДАТ-25А» и «11 Изм.обм (2) ДАТ-25А» (контакты 10, 11 разъема «Х2» соответственно), при этом сигнальный контакт кабеля необходимо подсоединить к разъему стенда «10 Изм.обм (1) ДАТ-25А».

Примечание – при использовании эталона частоты с низкой чувствительностью дополнительно применяют низкочастотный усилитель.



Рисунок 40

9.9.3 Выполнить на экране монитора компьютера установки для цепей сигналов, имитирующих обрывы и короткие замыкания (рисунок 4).

9.9.4 В основном меню выбрать меню «Тесты» пункт «КПА», затем «Поверка КПА», при этом должно открыться окно «Поверка КПА» (рисунок 41).

9.9.5 Установить переключатель «ВКЛ +27В/ПИТАНИЕ КРД» на передней панели блока сопряжения БС-КПА-Т-КРД-36М во включенное положение, при этом индикаторный светодиод блока сопряжения «+27В КРД ВКЛ» должен загореться красным цветом.

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

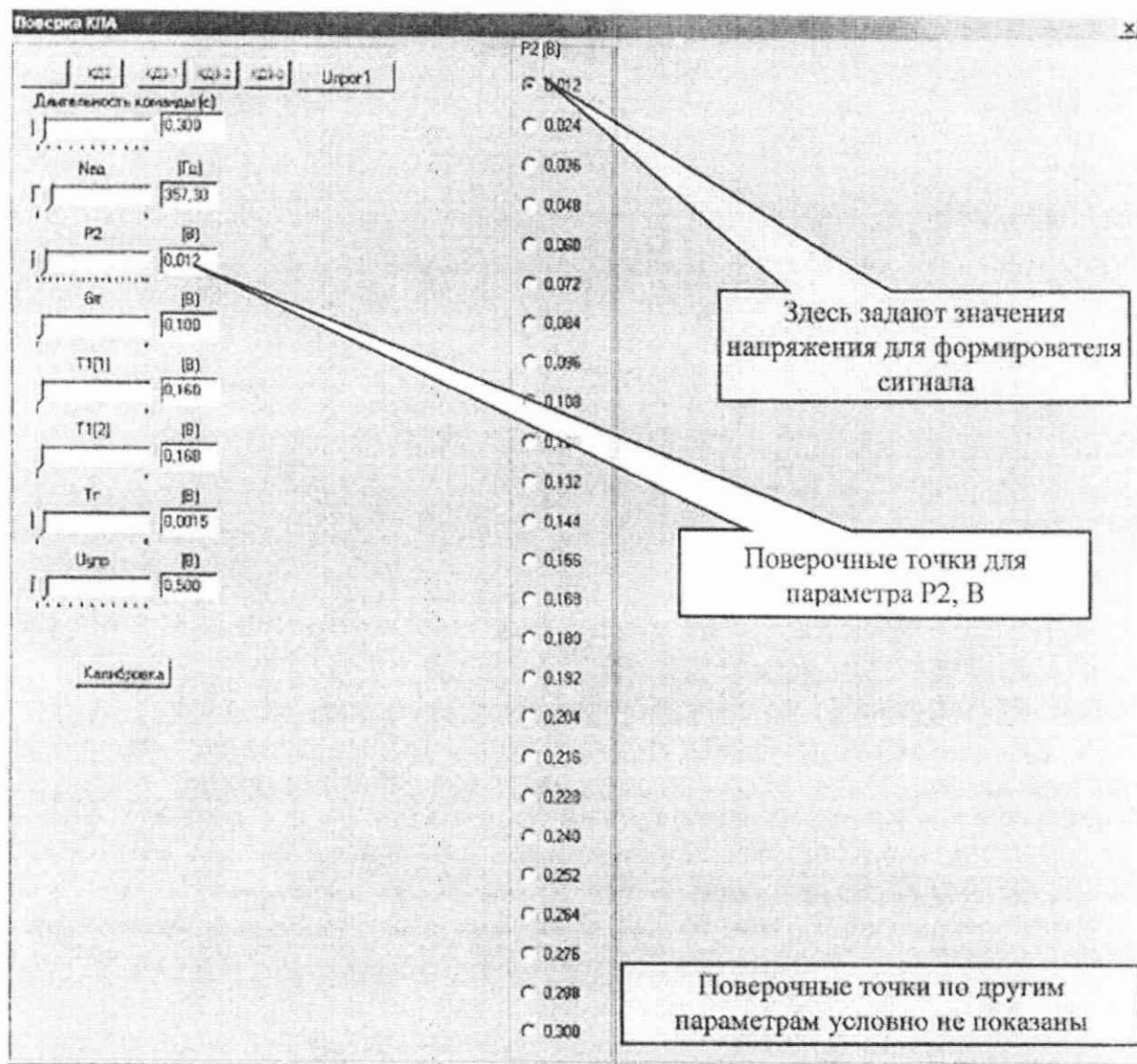


Рисунок 41

9.9.6 В окне «Проверка КПА», графе «P2 (В)» на экране монитора манипулятором «мышь» последовательно устанавливать значения напряжения начиная с верхнего (рисунок 40), при этом в окнах «P2 (В)» и «P2 (кгс/см²) (%)» (рисунок 42) высветится установленное значение напряжения, значение давления, соответствующее установленному значению напряжения и процентное отношение установленного значения давления к максимально допустимому.

Контролируемые значения напряжения «P2 (В)» в диапазоне от 0,012 до 0,300 В в контрольных точках i , соответствующие им значения давления для имитатора датчика ДАТ-25А в диапазоне от 1,00 до 25,00 кгс/см², а также процентное отношение установленного значения давления к максимально допустимому приведены в таблице 5.

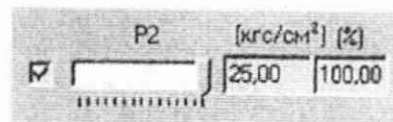
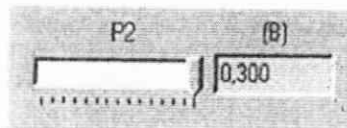


Рисунок 42

Таблица 5

i	Показания КПА (точка контроля $X_{0.i}$), В	Справочное значение давления	
		кгс/см ²	%
1	0,012	1,00	4
2	0,024	2,00	8
3	0,036	3,00	12
4	0,048	4,00	16
5	0,060	5,00	20
6	0,072	6,00	24
7	0,084	7,00	28
8	0,096	8,00	32
9	0,108	9,00	36
10	0,120	10,00	40
11	0,132	11,00	44
12	0,144	12,00	48
13	0,156	13,00	52
14	0,168	14,00	56
15	0,180	15,00	60
16	0,192	16,00	64
17	0,204	17,00	68
18	0,216	18,00	72
19	0,228	19,00	76
20	0,240	20,00	80
21	0,252	21,00	84
22	0,264	22,00	88
23	0,276	23,00	92
24	0,288	24,00	96
25	0,300	25,00	100,00

Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

9.9.7 Последовательно эталоном измерить значения частоты X_i переменного напряжения «Р2» для каждого заданного значения напряжения в контрольных точках i и результат записать в протокол поверки.

9.9.8 Установить переключатель «ВКЛ +27В/ПИТАНИЕ КРД» на передней панели блока сопряжения в отключенное положение, при этом должен погаснуть индикаторный светодиод блока сопряжения «+27В КРД ВКЛ».

9.9.9 Вычислить погрешности (Δ), Гц, воспроизведения частоты напряжения «Р2» по формуле (1) при [$X_{0,F} = 408$ Гц] для каждого заданного значения напряжения в точках i .

9.9.10 Значения $X_{0,F}$, Δ записать в протокол поверки.

9.10 Определение метрологических характеристик канала воспроизведения переменного напряжения «Р2», имитирующего датчик давления, в части воспроизведения напряжения сигнала.

9.10.1 Подготовить рабочее место в соответствии с рисунком 43.

9.10.2 Подготовить эталон $\sim U$ к работе для измерений напряжения переменного электрического тока в соответствии с техническим описанием на него.

9.10.3 Проверить на экране монитора компьютера установки для цепей сигналов, имитирующих обрывы и короткие замыкания в соответствии с рисунком 4.

9.10.4 В основном меню выбрать меню «Тесты», пункт «КПА-Т-КРД-36М», затем «Поверка КПА», при этом должно открыться окно «Поверка КПА» (рисунок 41).

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



Рисунок 43

9.10.5 Соединить эталон соответственно с гнездами «10 Изм.обм (1) ДАТ-25А», «11 Изм.обм (2) ДАТ-25А» (контакты 10, 11 разъема «X2» соответственно) стенда контроля (рисунок 43).

9.10.6 Установить переключатель «ВКЛ +27В/ПИТАНИЕ КРД» на передней панели блока сопряжения БС-КПА-Т-КРД-36М во включенное положение, при этом индикаторный светодиод блока сопряжения «+27В КРД ВКЛ» должен загореться красным цветом.

9.10.7 В окне «Поверка КПА», графе «P2 (В)» на экране монитора манипулятором «мышь» последовательно устанавливать значение напряжения $X_{0,i}$ начиная с верхнего, при этом в окнах «P2 (В)» и «P2 (кгс/см²) (%)» высветится установленное значение напряжения, значение давления, соответствующее установленному значению напряжения и процентное отношение установленного значения давления к максимально допустимому.

Контролируемые значения напряжения «P2 (В)» в диапазоне от 0,012 до плюс 0,300 В в контрольных точках i , соответствующие им значения давления для имитатора датчика ДАТ-25А в диапазоне от 1,00 до 25,00 кгс/см², а также процентное отношение установленного значения давления к максимально допустимому приведены в таблице 5.

9.10.8 Последовательно эталоном измерить значения напряжения переменного тока X_i на частоте 408 Гц в каждой контрольной точке i и записать в протокол поверки.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

9.10.9 Установить переключатель «ВКЛ +27В/ПИТАНИЕ КРД» на передней панели блока сопряжения БС-КПА-Т-КРД-36М в отключенное положение, при этом индикаторный светодиод блока сопряжения «+27В КРД ВКЛ» должен погаснуть.

9.10.10 Вычислить погрешности воспроизведения напряжения «P2» (Δ), В, по формуле (1) при $X_{0,i}$ - значении напряжения, заданном с помощью КПА в соответствии с графой «P2 (В)» в контрольных точках i на экране монитора (таблица 5).

9.10.11 Значения $X_{0,i}$, Δ записать в протокол поверки.

9.11 Определение метрологических характеристик канала воспроизведения переменного напряжения «Гт», имитирующего датчик топлива, в части воспроизведения частоты сигнала.

9.11.1 Подготовить эталон F в соответствии с техническим описанием к работе в качестве измерителя частоты непрерывных колебаний.

9.11.2 Собрать рабочее место в соответствии с рисунком 44, подсоединив эталон к гнездам стенда контроля «21 Изм.обм (1) 45Д-20-2» и «22 Изм.обм (2) 45Д-20-2» (контакты 21, 22 разъема «X2» соответственно), при этом сигнальный контакт кабеля необходимо подсоединить к разъему стенда контроля «22 Изм.обм (2) 45Д-20-2».

Примечание – при использовании эталона частоты с низкой чувствительностью дополнительно применяют низкочастотный усилитель.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата



Рисунок 44

9.11.3 Проверить на экране монитора компьютера установки для цепей сигналов, имитирующих обрывы и короткие замыкания в соответствии с рисунком 4.

9.11.4 В основном меню выбрать меню «Тесты», пункт «КПА», затем «Поверка КПА», при этом должно открыться окно «Поверка КПА» (рисунок 45).

9.11.5 Включить переключатель «ВКЛ +27В/ПИТАНИЕ КРД».

9.11.6 В окне «Поверка КПА», графе «Гт (В)» на экране монитора (рисунок 45) манипулятором «мышь» последовательно устанавливать значение напряжения, начиная с верхнего, при этом в окнах «Гт (В)» и «Гт (кг/ч) (%)» (рисунок 46) высвечивается: установленное значение напряжения, расход топлива, соответствующий установленному значению напряжения, и процентное отношение установленного расхода топлива относительно базового значения.

Контролируемые значения напряжения «Гт (В)» в диапазоне от 0,100 до 1,309 В в контрольных точках i , соответствующие им значения расхода топлива для имитатора датчика 45Д-20-2 в диапазоне от 33 до 430 кг/ч, а также процентное отношение установленного расхода топлива относительно базового значения приведены в таблице 6.

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

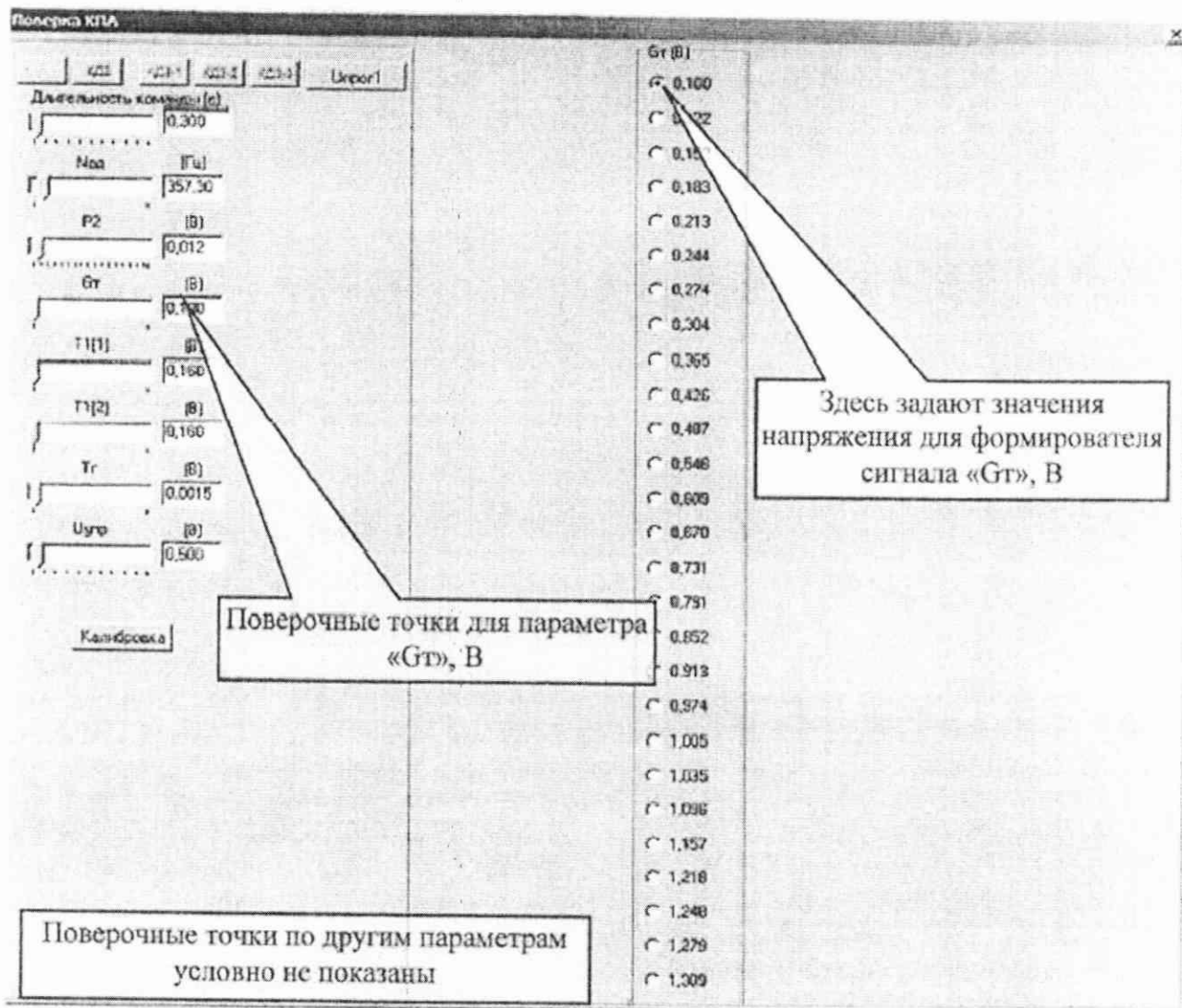


Рисунок 45

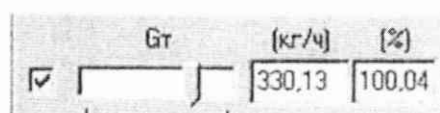
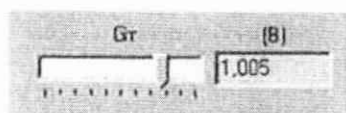


Рисунок 46

9.11.7 Последовательно эталоном измерить значения частоты X_i , Гц, переменного напряжения «Gt (В)» для каждого заданного значения напряжения в контрольных точках i и результат записать в протокол поверки.

Таблица 6

i	Показания КПА (точка контроля $X_{0,i}$), В	Справочные значения	
		кг/ч	%
1	0,100	33,00	10,10
2	0,122	40,08	12,15
3	0,152	49,93	15,13
4	0,183	60,11	18,22
5	0,213	69,97	21,20
6	0,244	80,15	24,29
7	0,274	90,01	27,28
8	0,304	99,86	30,26
9	0,365	119,90	36,33
10	0,426	139,94	42,41
11	0,487	159,98	48,48
12	0,548	180,02	54,55
13	0,609	200,05	60,62
14	0,670	220,09	66,69
15	0,731	240,13	72,77
16	0,791	259,84	78,74
17	0,852	279,88	84,81
18	0,913	299,92	90,88
19	0,974	319,95	96,95
20	1,005	330,14	100,04
21	1,035	339,99	103,03
22	1,096	360,03	109,10
23	1,157	380,07	115,17
24	1,218	400,11	121,25
25	1,248	409,96	124,23
26	1,279	420,15	127,32
27	1,309	430,00	130,30

Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

9.11.8 Установить переключатель «ВКЛ +27В/ПИТАНИЕ КРД» на передней панели блока сопряжения БС-КПА-Т-КРД-36М в отключенное положение, при этом индикаторный светодиод блока сопряжения «+27В КРД ВКЛ» должен погаснуть.

9.11.9 Вычислить погрешности (Δ), Гц, воспроизведения частоты напряжения «Гт» по формуле (1) при [$X_{0,F} = 408$ Гц] для каждого заданного значения напряжения в точках i .

9.11.10 Значения $X_{0,F}$, Δ записать в протокол поверки.

9.12 Определение метрологических характеристик канала воспроизведения переменного напряжения «Гт», имитирующего датчик топлива, в части воспроизведения напряжения сигнала.

9.12.1 Подготовить рабочее место в соответствии с рисунком 47.

9.12.2 Подготовить эталон $\sim U$ к работе для измерения напряжения переменного электрического тока в соответствии с техническим описанием на него.

9.12.3 Выполнить на экране монитора компьютера установки для цепей сигналов, имитирующих обрывы и короткие замыкания в соответствии с рисунком 4.

9.12.4 В основном меню выбрать меню «Тесты», пункт «КПА», затем «Поверка КПА», при этом должно открыться окно «Поверка КПА» (рисунок 45).

9.12.5 Соединить эталон с гнездами «21 Изм обм (1) 45Д-20-2», «22 Изм обм (2) 45Д-20-2» (контакты 21, 22 разъема «Х2» соответственно) стенда контроля (рисунок 47).

9.12.6 Установить переключатель «ВКЛ +27В/ПИТАНИЕ КРД» на передней панели блока сопряжения БС-КПА-Т-КРД-36М во включенное положение, при этом индикаторный светодиод блока сопряжения «+27В КРД ВКЛ» должен загореться красным цветом.

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



Рисунок 47

9.12.7 В окне «Поверка КПА», графе «Гт (В)» на экране монитора манипулятором «мышь» последовательно устанавливать значения напряжения $X_{0,i}$, начиная с верхнего, при этом в окнах «Гт (В)» и «Гт (кг/ч) (%)» высветится установленное значение напряжения, расход топлива, соответствующий установленному значению напряжения, и процентное отношение расхода топлива относительно базового значения.

Контролируемые значения напряжения «Гт (В)» в диапазоне от 0,100 до 1,309 В в контрольных точках i , соответствующие им значения расхода топлива для имитатора датчика 45Д-20-2 в диапазоне от 33 до 430 кг/ч, а также процент расхода топлива от базового значения приведены в таблице 6.

9.12.8 Последовательно эталоном измерить значения напряжения X_i , В, на частоте 408 Гц в каждой контрольной точке i и записать результаты измерений в протокол поверки.

9.12.9 Установить переключатель «ВКЛ +27В/ПИТАНИЕ КРД» на передней панели блока сопряжения БС-КПА-Т-КРД-36М в отключенное положение, при этом индикаторный светодиод блока сопряжения «+27В КРД ВКЛ» должен погаснуть.

9.12.10 Вычислить погрешности воспроизведения напряжения «Гт» (Δ), В, по формуле (1) при $X_{0,i}$ - значении напряжения, заданном с помощью КПА в соответствии с графой «Гт (В)» в контрольной точке i на экране монитора (таблица 6), В.

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

9.12.11 Значения $X_{0,i}$, Δ записать в протокол поверки.

9.13 Определение метрологических характеристик каналов воспроизведения команд управления регулятором «КД2», «КД3-1» (сигналы силы постоянного тока).

9.13.1 Подготовить рабочее место в соответствии со схемой соединений, приведенной на рисунке 48.



Рисунок 48

9.13.2 Подготовить эталон $=I$ к работе в качестве измерителя силы постоянного электрического тока в соответствии с техническим описанием на него.

9.13.3 Выполнить на экране монитора компьютера установки для цепей сигналов, имитирующих обрывы и короткие замыкания в соответствии с рисунком 4.

9.13.4 В основном меню выбрать меню «Тесты» пункт «КПА», затем «Поверка КПА», при этом должно открыться окно «Поверка КПА» (рисунок 11).

9.13.5 На экране монитора в окне «Поверка КПА» с помощью «ползунка» «Длительность команды» установить значение длительности выполнения команд управления регулятором «КД2», «КД3-1» равное 10,000 с (рисунок 49).

Изм.	Лист	№ докум	Подп	Дата
Интв. № дубл.	Интв. №	Взам. интв. №	Подп. и дата	Интв. № подл.



Рисунок 50

9.13.15 Установить переключатель «ВКЛ +27В/ПИТАНИЕ КРД» на передней панели блока сопряжения в отключенное положение, при этом индикаторный светодиод блока сопряжения «+27В КРД ВКЛ» должен погаснуть.

9.14 Определение погрешности длительностей воспроизведения команд управления регулятором «КД2», «КД1а», «КД3-1», «КД3-2», «КД3-3».

9.14.1 Подготовить рабочее место в соответствии со схемой, приведенной на рисунке 51.



Рисунок 51

9.14.2 Подготовить эталон Т к работе в качестве измерителя интервалов времени в соответствии с техническим описанием на него.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

9.14.3 Выполнить на экране монитора компьютера установки для цепей сигналов, имитирующих обрывы и короткие замыкания в соответствии с рисунком 4.

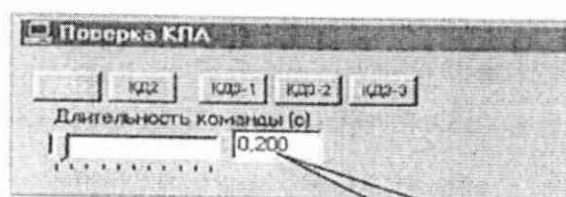
9.14.4 В основном меню выбрать меню «Тесты», пункт «КПА», затем «Поверка КПА», при этом должно открыться окно «Поверка КПА» (рисунок 11).

9.14.5 Установить переключатель «ВКЛ +27В/ПИТАНИЕ КРД» на передней панели блока сопряжения, во включенное положение, при этом индикаторный светодиод блока сопряжения «+27В КРД ВКЛ» должен загореться красным цветом.

9.14.6 Определение погрешности длительности воспроизведения команды «КД1а».

9.14.6.1 Подсоединить эталон к гнездам стенда контроля «1-27 В» и «9 КД1а» (контакты 1 и 9 разъема «X1» соответственно) (рисунок 51).

9.14.6.2 На экране монитора в окне «Поверка КПА» установить значение длительности $X_{0,i}$ команды 0,200 с в первой контрольной точке, перемещая «ползунок» «Длительность команды» или набирая нужное значение с клавиатуры с последующим нажатием клавиши клавиатуры «Enter» (рисунок 52).



Здесь установить длительность команды управления регулятором «КД2», «КД1а», «КД3-1», «КД3-2», «КД3-3»

Рисунок 52

9.14.6.3 Нажать кнопку «КД1а» (рисунок 53) и измерить длительность X_i , с, воспроизведения команды «КД1а» и результат записать в протокол поверки.

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

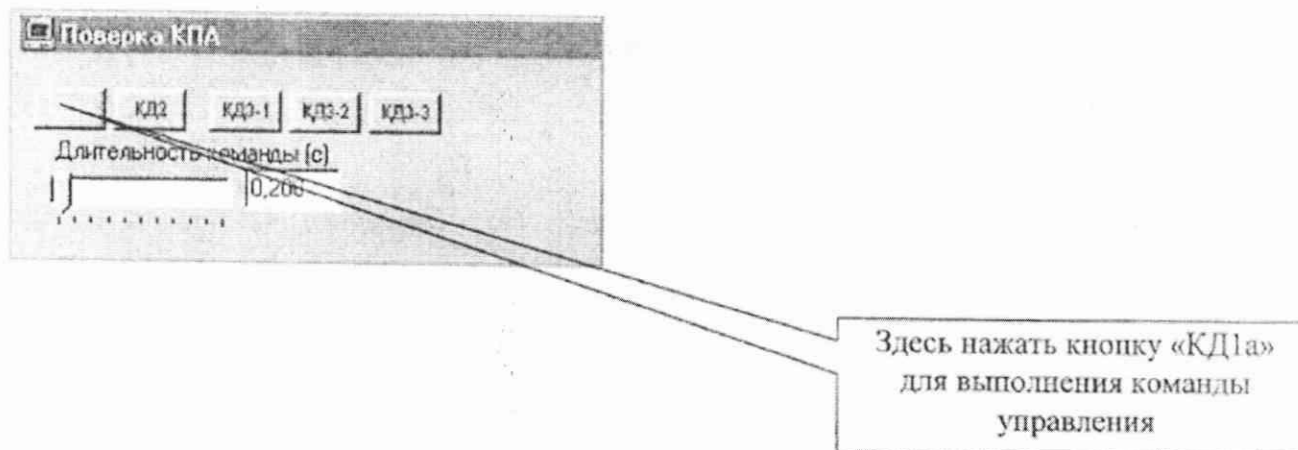


Рисунок 53

9.14.6.4 Вычислить погрешность (Δ), с, длительности воспроизведения команды «КД1а» по формуле (1) при $X_{0,i}$ - длительность сигнала, заданная с помощью КПА, с.

9.14.6.5 Значения $X_{0,i}$, Δ записать в протокол поверки.

9.14.6.6 На экране монитора в окне «Поверка КПА» последовательно устанавливать длительность $X_{0,i}$ команды в диапазоне от 0,200 до 1,000 с с интервалом 0,100 с в контрольных точках i , перемещая «ползунок» «Длительность команды» или набирая нужное значение с клавиатуры с последующим нажатием клавиши клавиатуры «Enter» и для каждого установленного значения длительности выполнить операции в соответствии с пп. 9.14.6.3 - 9.14.6.5.

9.14.7 Определение погрешности длительности воспроизведения команды «КД2».

9.14.7.1 Подсоединить эталон к гнездам стенда контроля «26 ОВЗ» и «27 КД2» (контакты 26 и 27 разъема «Х1» соответственно) (рисунок 54).

Изм.	Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата

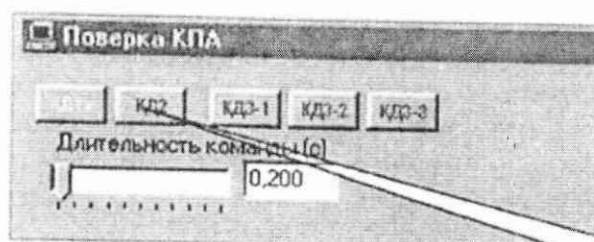
Изм.	Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата



Рисунок 54

9.14.7.2 На экране монитора в окне «Поверка КПА» задать значение длительности $X_{0,i}$ команды 0,200 с в первой контрольной точке, перемещая «ползунок» «Длительность команды» или набирая нужное значение с клавиатуры с последующим нажатием клавиши клавиатуры «Enter» (рисунок 52).

9.14.7.3 Нажать кнопку «КД2» (рисунок 55) и измерить длительность X_i , с, воспроизведения команды «КД2» и результат записать в протокол поверки.



Здесь нажать кнопку «КД3-1»
для выполнения команды
управления

Рисунок 55

9.14.7.4 Выполнить операции в соответствии с пп. 9.14.6.4 - 9.14.6.5 для команды «КД2».

9.14.7.5 На экране монитора в окне «Поверка КПА» последовательно устанавливать длительность $X_{0,i}$ команды в диапазоне от 0,200 до 1,000 с с интервалом 0,100 с в контрольных точках i , перемещая «ползунок» «Длительность команды» или набирая нужное значение с клавиатуры с последующим нажатием клавиши клавиатуры «Enter» и для каждого установленного значения длительности выполнить операции в соответствии с пп. 9.14.7.3 - 9.14.7.4.

9.14.8 Определение погрешности длительности воспроизведения команды «КДЗ-1».

9.14.8.1 Подсоединить эталон к гнездам стенда контроля «28 КДЗ-1» и «30 ОВЗ» (контакты 28 и 30 разъема X1 соответственно) (рисунок 56).

9.14.8.2 На экране монитора в окне «Поверка КПА» установить значение длительности $X_{0,i}$ команды 0,200 с в первой контрольной точке, перемещая «ползунок» «Длительность команды» или набирая нужное значение с клавиатуры с последующим нажатием клавиши клавиатуры «Enter» (рисунок 52).



Рисунок 56

9.14.8.3 Нажать кнопку «КДЗ-1» (рисунок 57) и измерить длительность X_i , с, воспроизведения команды «КДЗ-1» и результат записать в протокол поверки.

9.14.8.4 Выполнить операции в соответствии с пп. 9.14.6.4 - 9.14.6.5 для команды «КДЗ-1».

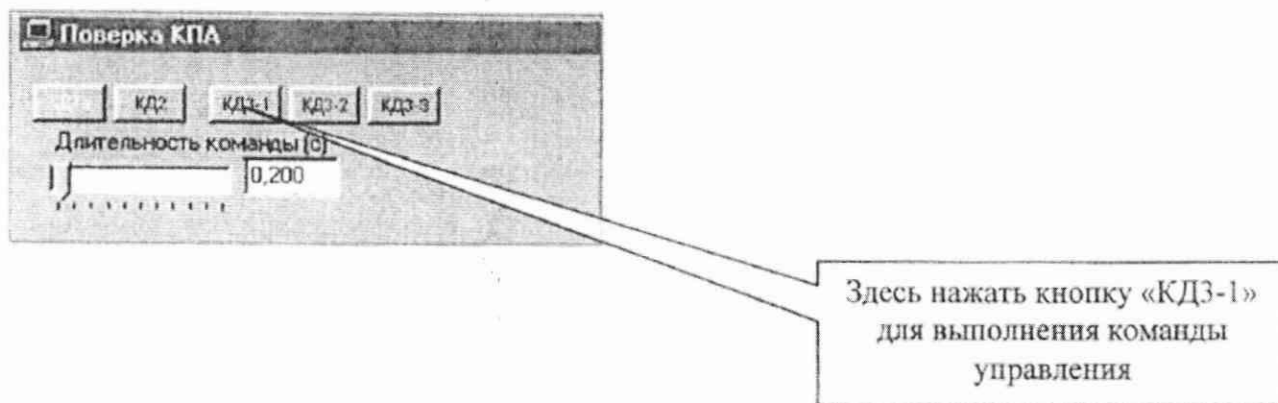


Рисунок 57

9.14.8.5 На экране монитора в окне «Поверка КПА» последовательно устанавливать длительность $X_{0,i}$ команды в диапазоне от 0,200 до 1,000 с с интервалом 0,100 с в контрольных точках i , перемещая «ползунок» «Длительность команды» или набирая нужное значение с клавиатуры с последующим нажатием клавиши клавиатуры «Enter» и для каждого установленного значения длительности выполнить операции в соответствии с пп. 9.14.8.3 - 9.14.8.4.

9.14.9 Определение погрешности длительности воспроизведения команды «КД3-2».

9.14.9.1 Подсоединить эталон к гнездам стенда контроля «1 -27В» и «31 КД3-2» (контакты 1 и 31 разъема X1 соответственно) (рисунок 58).



Рисунок 58

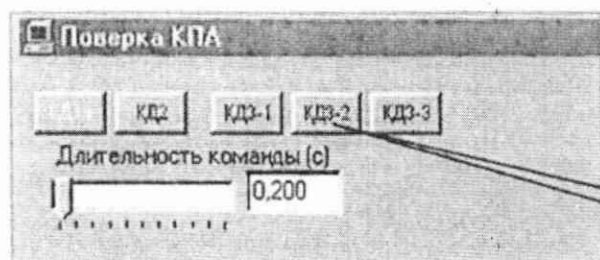
Подп. и дата	
Инов. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инов. № подл.	

9.14.9.2 На экране монитора в окне «Поверка КПА» установить значение длительности $X_{0,i}$ команды 0,200 с в первой контрольной точке, перемещая «ползунок» «Длительность команды» или набирая нужное значение с клавиатуры с последующим нажатием клавиши клавиатуры «Enter» (рисунок 52).

9.14.9.3 Нажать кнопку «КДЗ-2» (рисунок 59) и измерить длительность X_{ii} , с, воспроизведения команды «КДЗ-2» и результат записать в протокол поверки.

9.14.9.4 Выполнить операции в соответствии с пп. 9.14.6.4 - 9.14.6.5 для команды «КДЗ-2».

9.14.9.5 На экране монитора в окне «Поверка КПА» последовательно устанавливать длительность $X_{0,i}$ команды в диапазоне от 0,200 до 1,000 с с интервалом 0,100 с в контрольных точках i , перемещая «ползунок» «Длительность команды» или набирая нужное значение с клавиатуры с последующим нажатием клавиши клавиатуры «Enter» и для каждого установленного значения длительности выполнить операции в соответствии с пп. 9.14.9.3 - 9.14.9.4.



Здесь нажать кнопку «КДЗ-2»
для выполнения команды
управления

Рисунок 59

9.14.10 Определение погрешности длительности воспроизведения команды «КДЗ-3».

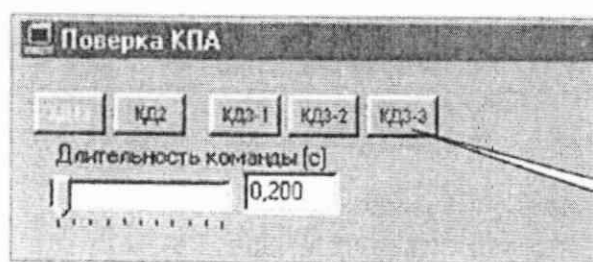
9.14.10.1 Подсоединить эталон к гнездам стенда контроля «1 -27В» и «32 КДЗ-3» (контакты 1 и 32 разъема X1 соответственно) (рисунок 60).



Рисунок 60

9.14.10.2 На экране монитора в окне «Поверка КПА» задать значение длительности $X_{0,i}$ команды 0,200 с в первой контрольной точке, перемещая «ползунок» «Длительность команды» или набирая нужное значение с клавиатуры с последующим нажатием клавиши клавиатуры «Enter» (рисунок 52).

9.14.10.3 Нажать кнопку «КДЗ-3» (рисунок 61) и измерить длительность X_i , с, воспроизведения команды «КДЗ-3» и результат записать в протокол поверки.



Здесь нажать кнопку «КДЗ-3»
для выполнения команды
управления

Рисунок 61

9.14.10.4 Выполнить операции в соответствии с пп. 9.14.6.4 - 9.14.6.5 для команды «КДЗ-3».

9.14.10.5 На экране монитора в окне «Поверка КПА» последовательно устанавливать длительность $X_{0,i}$ команды в диапазоне от 0,200 до 1,000 с с интервалом 0,100 с в контрольных точках i , перемещая «ползунок» «Длительность команды» или набирая нужное значение с клавиатуры с последующим нажатием клавиши клавиатуры «Enter» и для каждого установленного значения длительности выполнить операции в соответствии с пп. 9.14.10.3 - 9.14.10.4.

9.14.11 Установить переключатель «ВКЛ +27В/ПИТАНИЕ КРД» и переключатель «ВКЛ +27В» группы переключателей «ПИТАНИЕ КПА» на передней панели блока сопряжения в отключенное положение, при этом индикаторные светодиоды блока сопряжения «+27В КРД ВКЛ» и «+27В КПА ВКЛ» должны погаснуть.

9.14.12 Закрыть окно «Поверка КПА».

9.15 Определение метрологических характеристик каналов воспроизведения сопротивления нагрузки для выходных цепей регулятора, «ПТ», «СК», «А2», «КД2а», «КД26», «КД2в», «КД2г», « $N_{вд} \geq 67\%$ ».

9.15.1 Установите переключатели на передней панели блока сопряжения «ВКЛ +27В/ПИТАНИЕ КРД» и «ВКЛ +27В» группы переключателей «ПИТАНИЕ КПА» в отключенное положение. Из всех светодиодов должны быть зажжены только «ВКЛ +5В» и «ВКЛ -5В».

9.15.2 Подготовить эталон R к работе в качестве измерителя сопротивления в соответствии с техническим описанием на него.

9.15.3 Определение сопротивления нагрузки выходной цепи регулятора «ПТ».

9.15.3.1 Подсоединить эталон к гнездам стенда контроля «27 +27В (ПТ)» и «28 ПТ» (контакты 27, 28 разъема «Х2» соответственно) (рисунок 62).

Ив. № подл.	Подп. и дата
Изм. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	

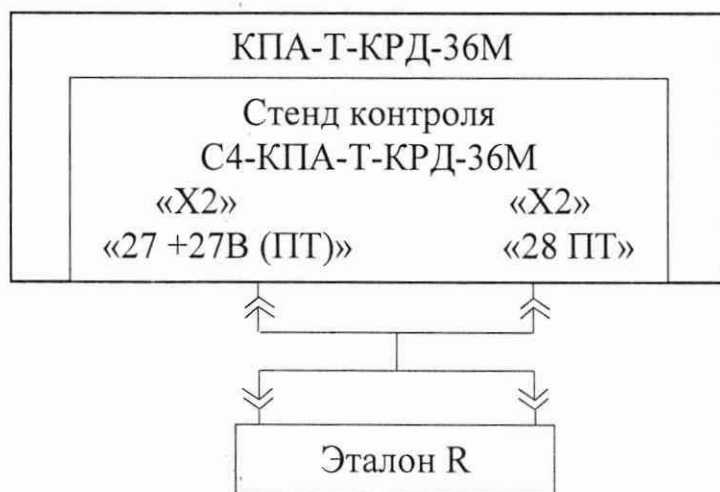


Рисунок 62

9.15.3.2 Измерить эталоном значение сопротивления нагрузки X_i , Ом, цепи сигнала «ПТ» и результат записать в протокол поверки.

9.15.3.3 Вычислить погрешность (Δ), Ом, сопротивления нагрузки цепи сигнала «ПТ» по формуле (1) при [$X_0 = 60$ Ом].

9.15.3.4 Значения X_0 , Δ записать в протокол поверки.

9.15.4 Определение сопротивления нагрузки выходной цепи регулятора «СК».

9.15.4.1 Подсоединить эталон к гнездам стенда контроля «1 +27В (СК)» и «2 СК» (контакты 1, 2 разъема «X2» соответственно) (рисунок 63).

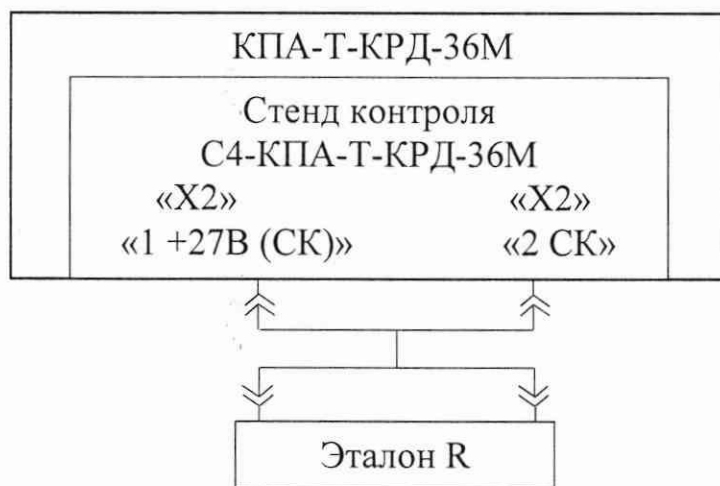


Рисунок 63

Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

9.15.5.1 Подсоединить эталон к гнездам стенда контроля «1-27В» и «29 А2» (контакты 1, 29 разъема «Х1» соответственно) (рисунок 64).



Рисунок 64

9.15.6.1 Подсоединить эталон к гнездам стенда контроля «3+27В» и «10 КД2а» (контакты 3, 10 разъема «Х1» соответственно) (рисунок 65).

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

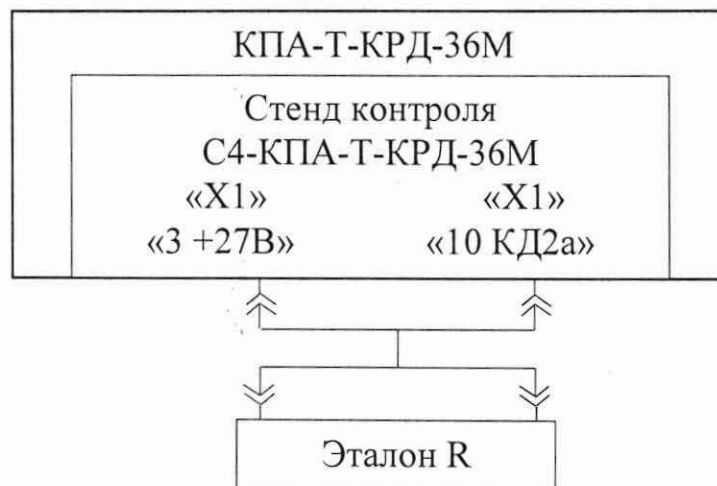


Рисунок 65

9.15.6.2 Выполнить операции в соответствии с пп. 9.15.3.2 - 9.15.3.4 для цепи сигнала «КД2а», принимая в п. 9.15.3.3 значение $[X_0 = 60 \text{ Ом}]$.

9.15.7 Определение сопротивления нагрузки выходной цепи регулятора «КД2б».

9.15.7.1 Подсоединить эталон к гнездам стенда контроля «3 +27В» и «12 КД2б» (контакты 3, 12 разъема «X1» соответственно) (рисунок 66).



Рисунок 66

9.15.7.2 Выполнить операции в соответствии с пп. 9.15.3.2 - 9.15.3.4 для цепи сигнала «КД2б», принимая в п. 9.15.3.3 значение $[X_0 = 180 \text{ Ом}]$.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

9.15.8 Определение сопротивления нагрузки выходной цепи регулятора «КД2в».

9.15.8.1 Подсоединить эталон к гнездам стенда контроля «3 +27В» и «14 КД2в» (контакты 3, 14 разъема «X1» соответственно) (рисунок 67).

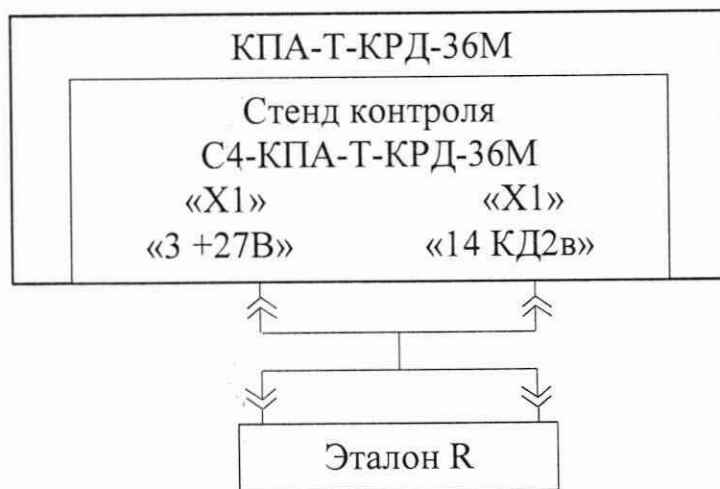


Рисунок 67

9.15.8.2 Выполнить операции в соответствии с пп. 9.15.3.2 - 9.15.3.4 для цепи сигнала «КД2в», принимая в п. 9.15.3.3 значение $[X_0 = 180 \text{ Ом}]$.

9.15.9 Определение сопротивления нагрузки выходной цепи регулятора «КД2г».

9.15.9.1 Подсоединить эталон к гнездам стенда контроля «3 +27В» и «16 КД2г» (контакты 3, 16 разъема «X1» соответственно) (рисунок 68).

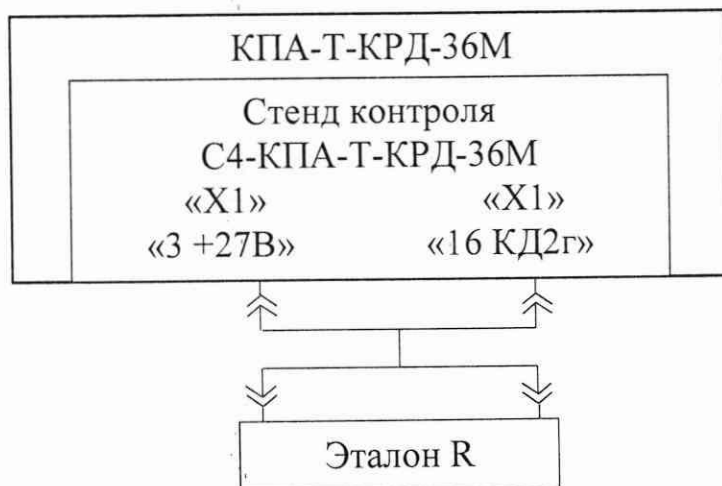


Рисунок 68

Подп. и дата

Изм. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Изм. № подл.

9.15.9.2 Выполнить операции в соответствии с пп. 9.15.3.2 - 9.15.3.4 для цепи сигнала «КД2г», принимая в п. 9.15.3.3 значение $[X_0 = 180 \text{ Ом}]$.

9.15.10 Определение сопротивления нагрузки выходной цепи регулятора « $N_{вд} \geq 67 \%$ ».

9.15.10.1 Подсоединить эталон к гнездам стенда контроля «3 +27В» и «18 $N_{вд} \geq 67 \%$ » (контакты 3, 18 разъема «X1» соответственно) (рисунок 69).



Рисунок 69

9.15.10.2 Выполнить операции в соответствии с пп. 9.15.3.2 - 9.15.3.4 для цепи сигнала « $N_{вд} \geq 67 \%$ », принимая в п. 9.15.3.3 значение $[X_0 = 180 \text{ Ом}]$.

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

10 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

10.1 Результаты экспериментального определения метрологических характеристик канала воспроизведения напряжения программирования « $U_{\text{прог1}}$ » по п. 9.1 считают положительными, если для вычисленного значения Δ выполняется неравенство $|\Delta| < 0,5 \text{ В}$.

10.2 Результаты экспериментального определения метрологических характеристик канала воспроизведения напряжения питания регулятора « $U_{\text{пит}}$ » по п. 9.2 считают положительными, если для всех вычисленных значений Δ выполняется неравенство $|\Delta| < 0,5 \text{ В}$ (как при работе КПА от внутреннего источника питания, так и при напряжениях 22,0 В (27,0 В; 29,7 В) на выходе внешнего источника питания).

10.3 Результаты экспериментального определения метрологических характеристик каналов воспроизведения команд управления регулятором «КД1а», «КД3-2», «КД3-3» по п. 9.3 считают положительными, если для всех вычисленных значений Δ для каждой команды «КД1а», «КД3-2», «КД3-3» выполняется неравенство $|\Delta| < 0,5 \text{ В}$ (как при работе КПА от внутреннего источника питания, так и при напряжениях 22,0 В (27,0 В; 29,7 В) на выходе внешнего источника питания).

10.4 Результаты экспериментального определения метрологических характеристик канала воспроизведения постоянного напряжения «Т1(1)», имитирующего датчик П-102 (1), по п. 9.4 считают положительными, если для всех вычисленных значений Δ в каждой контрольной точке выполняется неравенство $|\Delta| < 0,006 \text{ В}$.

10.5 Результаты экспериментального определения метрологических характеристик канала воспроизведения постоянного напряжения «Т1(2)», имитирующего датчик П-102 (2), по п. 9.5 считают положительными, если для всех вычисленных значений Δ в каждой контрольной точке выполняется неравенство $|\Delta| < 0,006 \text{ В}$.

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

10.6 Результаты экспериментального определения метрологических характеристик канала воспроизведения постоянного напряжения «U_{упр}», имитирующего датчик РУД, по п. 9.6 считают положительными, если для всех вычисленных значений Δ в каждой контрольной точке выполняется неравенство $|\Delta| < 0,020 \text{ В}$.

10.7 Результаты экспериментального определения метрологических характеристик каналов воспроизведения переменного напряжения «Nвд1» и «Nвд2», имитирующих датчики оборотов, в части воспроизведения частоты сигнала, по 9.7 считают положительными, если для всех вычисленных значений Δ в каждой контрольной точке выполняется неравенство $|\Delta| < 3,0 \text{ Гц}$.

10.8 Результаты экспериментального определения метрологических характеристик каналов воспроизведения переменного напряжения «Nвд1» и «Nвд2», имитирующих датчики оборотов, в части воспроизведения напряжения сигнала, по п. 9.8 считают положительными, если для всех вычисленных значений Δ в каждой контрольной точке выполняется неравенство $|\Delta| < 0,20 \text{ В}$.

10.9 Результаты экспериментального определения метрологических характеристик канала воспроизведения переменного напряжения «Р2», имитирующего датчик давления, в части воспроизведения частоты сигнала, по п. 9.9 считают положительными, если для всех вычисленных значений Δ в каждой контрольной точке выполняется неравенство $|\Delta| < 3,0 \text{ Гц}$.

10.10 Результаты экспериментального определения метрологических характеристик канала воспроизведения переменного напряжения «Р2», имитирующего датчик давления, в части воспроизведения напряжения сигнала, по п. 9.10 считают положительными, если для всех вычисленных значений Δ в каждой контрольной точке выполняется неравенство $|\Delta| < 0,010 \text{ В}$.

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инов. № дубл.	Подп. и дата

10.11 Результаты экспериментального определения метрологических характеристик канала воспроизведения переменного напряжения «Гт», имитирующего датчик топлива, в части воспроизведения частоты сигнала, по п. 9.11 считают положительными, если для всех вычисленных значений Δ в каждой контрольной точке выполняется неравенство $|\Delta| < 3,0$ Гц.

10.12 Результаты экспериментального определения метрологических характеристик канала воспроизведения переменного напряжения «Гт», имитирующего датчик топлива, в части воспроизведения напряжения сигнала, по п. 9.12 считают положительными, если для всех вычисленных значений Δ в каждой контрольной точке поддиапазона 0,100 до 1,000 В выполняется неравенство $|\Delta| < 0,010$ В, и в каждой контрольной точке поддиапазона от 1,000 до 1,309 В выполняется неравенство $|\Delta| < 0,05$ В.

10.13 Результаты экспериментального определения метрологических характеристик каналов воспроизведения команд управления регулятором «КД2», «КД3-1» (сигналы силы постоянного тока) по п. 9.13 считают положительными, если для всех вычисленных значений Δ для каждой команды «КД2», «КД3-1» выполняется неравенство $|\Delta| < 0,003$ А.

10.14 Результаты экспериментального определения погрешности длительностей воспроизведения команд управления регулятором «КД2», «КД1а», «КД3-1», «КД3-2», «КД3-3» по п. 9.14 считают положительными, если для всех вычисленных значений Δ для каждой команды «КД2», «КД1а», «КД3-1», «КД3-2», «КД3-3» выполняется неравенство $|\Delta| < 0,03$ с.

10.15 Результаты экспериментального определения метрологических характеристик каналов воспроизведения сопротивления нагрузки для выходных цепей регулятора, «ПТ», «СК», «А2», «КД2а», «КД26», «КД2в», «КД2г», « $N_{вд} \geq 67\%$ », по п. 9.15 считают положительными, если для всех вычисленных значений Δ для каждой цепи «ПТ», «СК», «КД2а» выполняется неравенство $|\Delta| < 6$ Ом, для каждой цепи «КД26», «КД2в», «КД2г», « $N_{вд} > 67\%$ » выполняется неравенство $|\Delta| < 18$ Ом, для цепи «А2» выполняется неравенство $|\Delta| < 270$ Ом.

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

10.16 Для оформления положительных результатов поверки КПА должна пройти внешний осмотр (п. 6.1 настоящей методики), опробование (п. 7.2 настоящей методики) и проверку программного обеспечения (п. 8 настоящей методики) с положительным результатом.

10.17 Если получены отрицательные результаты поверки отдельных каналов, КПА в обращение не допускается и направляется в ремонт.

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

И	П	У	П	Д

11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

11.1 Результаты поверки оформляют в соответствии с приказом Минпромторга России № 2510 от 31.07.2020 г. «Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

11.2 Нанесение знака поверки на КПА не предусмотрено.

11.3 В разделе «Сведения о результатах периодической поверки» паспорта ИПДР.468353.014 ПС на КПА необходимо делать соответствующую отметку.

11.4 Протоколы поверки оформляют в произвольной форме.

Зам. начальника отдела 201

«Отдел метрологического
обеспечения измерительных систем»

ФГБУ «ВНИИМС»

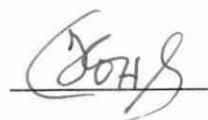


Ю.А. Шатохина

Инженер 2-й кат. отдела 201

«Отдел метрологического
обеспечения измерительных систем»

ФГБУ «ВНИИМС»



А.А. Коновалов

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

МП-КПА-Т-КРД-36М-001

Лист

90