

Закрытое Акционерное Общество "МПП "ИМСАТ"

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель генерального директора  
ФБУ «Тест-С.-Петербург»



*T.M. Kozlyakova*  
Т.М. Козлякова

2016 г.

**Контроллеры сигнальной точки программируемые промышленные  
ПИК-СТ**

Методика поверки

Лист утверждения

ПРКТ.463433.002МП-ЛУ

*№ п. 65398-16*

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

## Содержание

1	Общие сведения.....	2
2	Операции поверки .....	2
3	Средства поверки.....	2
4	Требования к квалификации персонала .....	4
5	Требования безопасности .....	4
6	Условия поверки.....	4
7	Проведение поверки.....	7
8	Оформление результатов поверки .....	13
	Приложение А. (обязательное) Форма протокола поверки.....	14
	Приложение Б. (обязательное) Параметры поверки и форма поверочных таблиц.....	15
	Приложение В. (обязательное) Форма свидетельства о поверки	Ошибка! Закладка не определена.

Перв. примен.  
ПРКТ.463433.001

Справ. №

Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № дубл.

**ПРКТ.463433.002МП**

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
		Разраб. Барышев		
		Пров. Лукичев		
		Н.контр. Хохлачев		
		Утв.		

Контроллер сигнальной точки  
программируемый  
индустриальный ПИК-СТ  
Методика поверки

Лит.	Лист	Листов
	1	16
<b>ЗАО "МГП "ИМСАТ"</b>		

## 1 Общие сведения

1.1 Настоящая методика устанавливает методы и средства поверки контроллера сигнальной точки программируемого промышленного ПИК-СТ ПРКТ.463433.001 (в дальнейшем – ПИК-СТ). Поверка ПИК-СТ проводится аккредитованными метрологическими службами юридических лиц.

1.2 Поверка осуществляется при выпуске из производства и после ремонта (первичная поверка), в период эксплуатации (периодическая поверка) и при вводе в эксплуатацию после хранения свыше 3-х лет или нарушении условий хранения, указанных в эксплуатационной документации (внеочередная поверка).

Приборы, поступающие в поверку должны иметь эксплуатационную документацию.

Интервал между поверками – 3 года.

## 2 Операции поверки

2.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции в последовательности, указанной в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки
1. Идентификация продукции	7.3
2. Опробование, проверка ПО	7.4
3. Определение относительной погрешности: – измерения среднеквадратичных значений напряжения переменного тока каналов аналоговых напряжений; – измерения среднеквадратичных значений напряжения канала измерения питания сигнальной точки; – измерения частоты канала измерения питания сигнальной точки; – измерения среднеквадратичных значений напряжения каналов измерения напряжений рельсовых цепей – измерения среднеквадратичных значений напряжения каналов низковольтных рельсовых цепей	7.5
4. Оформление результатов поверки	8

## 3 Средства поверки

Основные метрологические характеристики средств и технические характеристики вспомогательного оборудования для проведения поверки приведены в таблице 2.

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

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

**ПРКТ.463433.002МП**

Лист

2

3.1 Средства измерения, используемые для поверки, должны быть поверены в установленном порядке.

Таблица 2 - Основные метрологические характеристики средств и технические характеристики вспомогательного оборудования для проведения поверки

Рекомендуемое средство поверки (калибровки)	Основные метрологические характеристики средства поверки (калибровки)			
Калибратор универсальный Н4-11 (КМСИ.411182.01)	Воспроизведение напряжения переменного тока			
	Предел (Uп)	Диапазон воспроизведения	Погрешность $\pm(\%U+\%Uп)$ , не более	
			На частотах	
			0,04 – 1,2 кГц	20 – 40 Гц
	0,2 В	0,00100 – 0,20009	0,2+0,1	0,2+0,1
	2 В	0,2001 – 2,0009	0,1+0,02	0,2+0,02
	20 В	2,001 – 20,009	0,1+0,015	0,2+0,02
	150 В	0,2001 – 150,09	0,1+0,02	0,2+0,02
600 В	150,01 – 625,0	0,3+0,1	0,3+0,1	
Частотомер ЧЗ-63/1	Измерение частоты переменного тока			
	U вх, В	Диапазон измеряемых частот	Погрешность измерения частоты, не более	
	0,03 - 10	0,1 Гц - 1500 МГц	$\pm 5 \cdot 10^{-7} \pm 1$ ед.сч.	
Рекомендуемое вспомогательное оборудование для проведения поверки (калибровки)	Технические характеристики			
Компьютер	Тип		Характеристики	
	IBM PC AT		Процессор Pentium и выше, память 256 Мб и больше, ОС Win 32/64 (Windows XP, Windows 7, Windows 8, т.п.)	
Источник питания ПИК-СТ	Aktakom ATN-2031		11÷35 В	
Примечание – Допускается применение других средств контроля и испытаний с характеристиками не хуже указанных в таблице				

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

**ПРКТ.463433.002МП**

## 4 Требования к квалификации персонала

4.1 Специалисты метрологической службы, проводящие поверку, должны иметь соответствующую квалификацию и опыт поверки (калибровки) средств измерений в заявленной области аккредитации.

4.2 Лица, выполняющие поверку, должны иметь квалификационную группу по ПТЭ и ПТБ не ниже 3 и иметь допуск для работы на электроустановках с напряжением до 1000 В.

4.3 Перед началом работы лица, выполняющие поверку, должны ознакомиться с Руководством по эксплуатации программируемого промышленного контроллера ПИК-СТ ПРКТ.463433.001.РЭ и настоящей методикой поверки.

## 5 Требования безопасности

5.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, изложенные в эксплуатационной документации ПИК-СТ и на средства поверки, а также общие требования безопасности, изложенные в документах:

- ГОСТ 12.3.019-80. Испытания и измерения электрические. Общие требования безопасности;
- Межотраслевые правила по охране труда (Правила безопасности) при эксплуатации электроустановок ПОТ Р М-016-2001;
- Типовая инструкция по охране труда при проведении электрических измерений и испытаний ТИ Р М-074-2002.

## 6 Условия поверки

6.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха  $(20 \pm 5)$  °С;
- относительная влажность воздуха от 30 до 80 %;
- атмосферное давление  $(100 \pm 4)$  кПа  $(750 \pm 30)$  мм рт.ст.;
- напряжение сети питания  $(220 \pm 4,4)$  В, частотой  $(50 \pm 1)$  Гц;
- содержание гармоник в питающей сети не более 5%;
- напряжение питания ПИК-СТ источника постоянного тока  $(20 \pm 2,0)$  В;
- внешние электрические и магнитные поля (кроме земного), а также механические колебания и удары отсутствуют;
- изменение температуры воздуха в помещении во время проведения измерений не должно превышать  $\pm 5$ °С;

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

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

**ПРКТ.463433.002МП**

– в помещении содержание пыли, дыма, газов и паров, загрязняющих аппаратуру, не должно превышать ПДК для радиоэлектронной промышленности.

6.2 Перед проведением поверки с поверяемого прибора удаляют загрязнения (при необходимости) и выдерживают его не менее шести часов в нормальных условиях по п. 6.1.

6.3 Собирают схему для проведения поверки, которая представлена на рисунке 1.

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

**ПРКТ.463433.002МП**

Лист

5

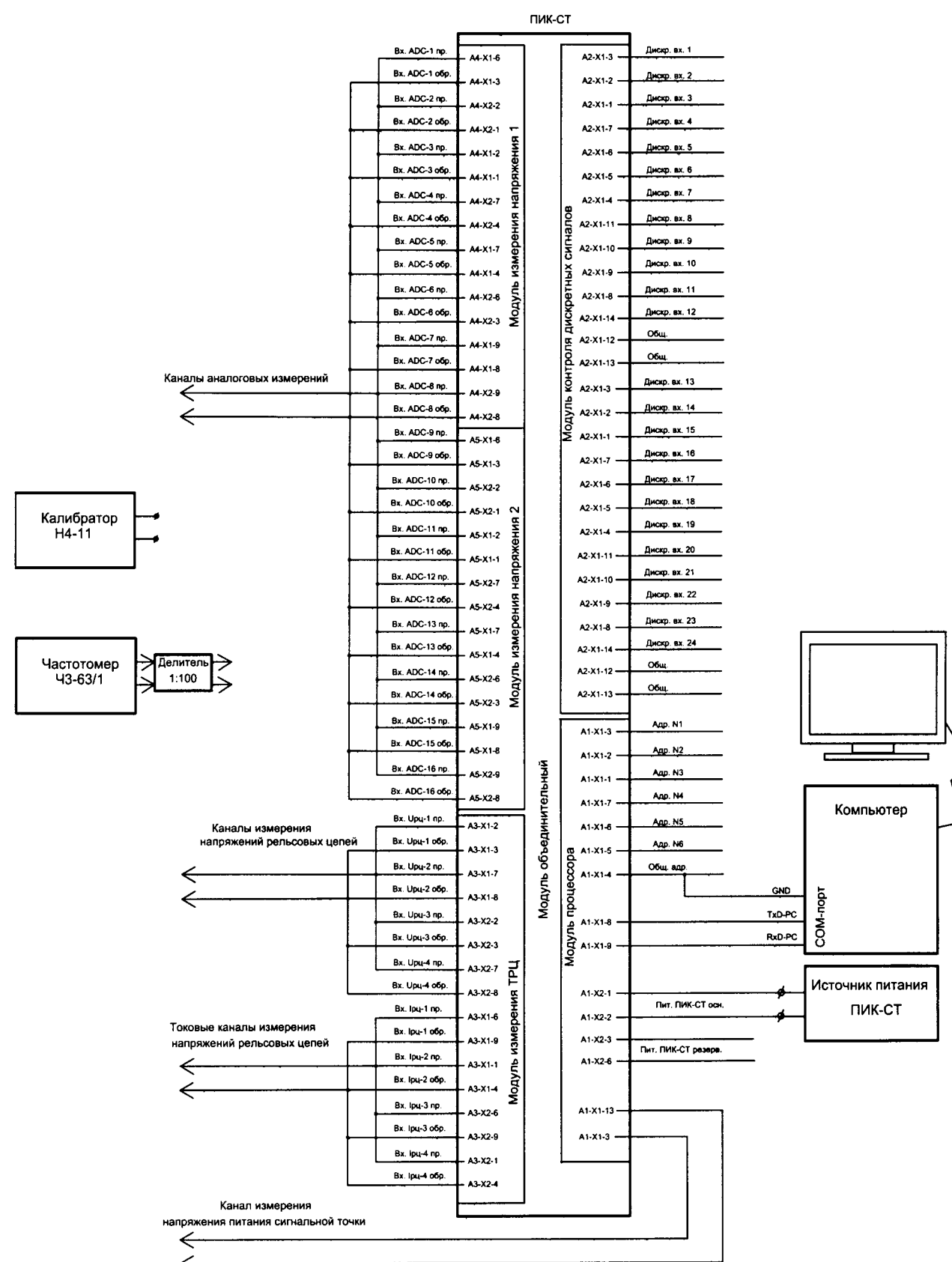


Рисунок 1 – Схема проведения поверки

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

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

ПРКТ.463433.002МП

## 7 Проведение поверки

7.1 Поверка ПИК-СТ проводится в последовательности, указанной в таблице 2 настоящей методики.

7.2 При обнаружении внешних дефектов и неисправностей при осмотре, проверке работоспособности или определении погрешности прибор считается непригодным к применению и направляется в ремонт. После устранения дефектов и неисправностей приборы направляются на повторную поверку. При невозможности ремонта приборы списываются.

7.3 Идентификация продукции.

7.3.1 При проведении идентификации ПИК-СТ проверяют:

- соответствие зав. номера прибора указанному в паспорте;
- наличие и чёткость надписей на маркировочной табличке и корпусе;
- отсутствие механических повреждений;
- прочность крепления элементов корпуса, разъемов и клемм;
- целостность и состояние изоляции сетевого провода, соединительных кабелей и других принадлежностей;

– отсутствие слабо закрепленных внутренних узлов (определяется на слух при наклонах и встряхивании прибора).

7.3.2 Заключение по внешнему осмотру заносят в протокол, форма которого приведена в Приложении А

7.4 Опробование.

7.4.1 Включить источник питания ПИК-СТ и выставить на нем напряжение 20 В. Во включенном состоянии на верхней панели ПИК-СТ должен мигать светодиод «РАБОТА» с частотой 1 Гц.

7.4.2 На компьютере запустить программу «Гипертерминал» и произвести настройки порта согласно параметрам, приведенным на рисунках 2, 3 и 4.

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

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

**ПРКТ.463433.002МП**



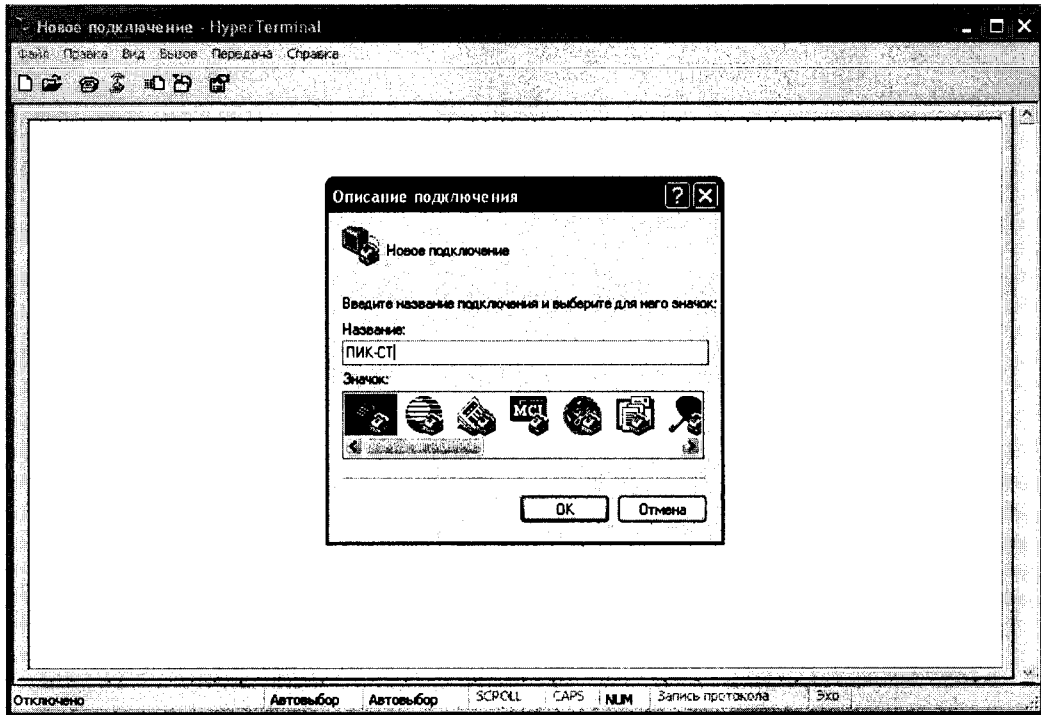


Рисунок 2 – Окно запуска программы

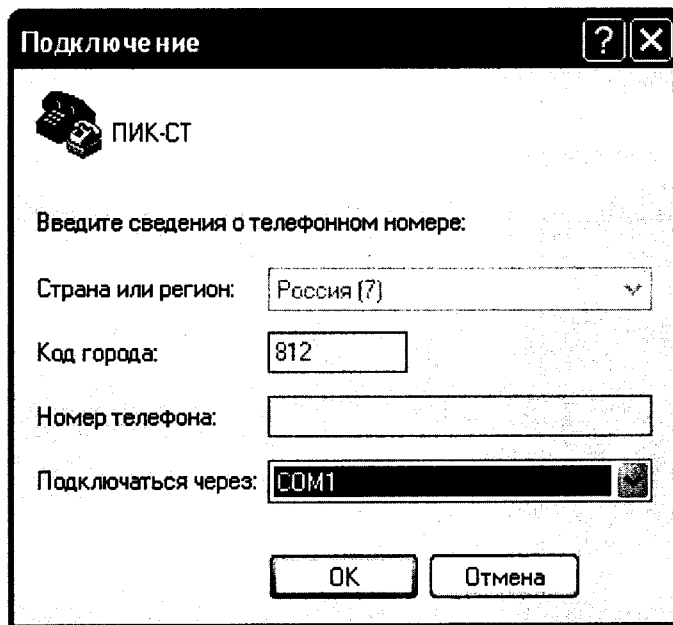


Рисунок 3 – Выбор сом-порта, к которому подключен процессорный модуль

Инв. № дубл.	Подл. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подл. и дата	Подл. и дата
Инв. № дубл.	Инв. № дубл.

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

ПРКТ.463433.002МП

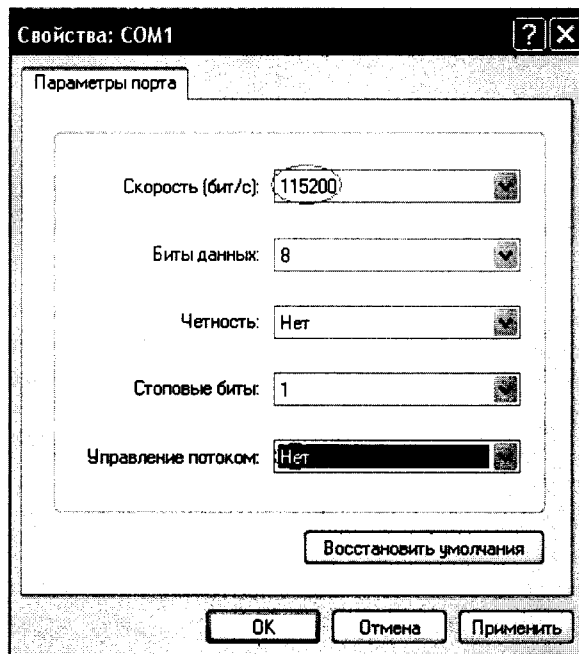


Рисунок 4 – Настройки порта компьютера

7.4.3 После нажатия на кнопку «ОК» в программе и клавиши «Enter» на клавиатуре откроется окно, показанное на рисунке 5.

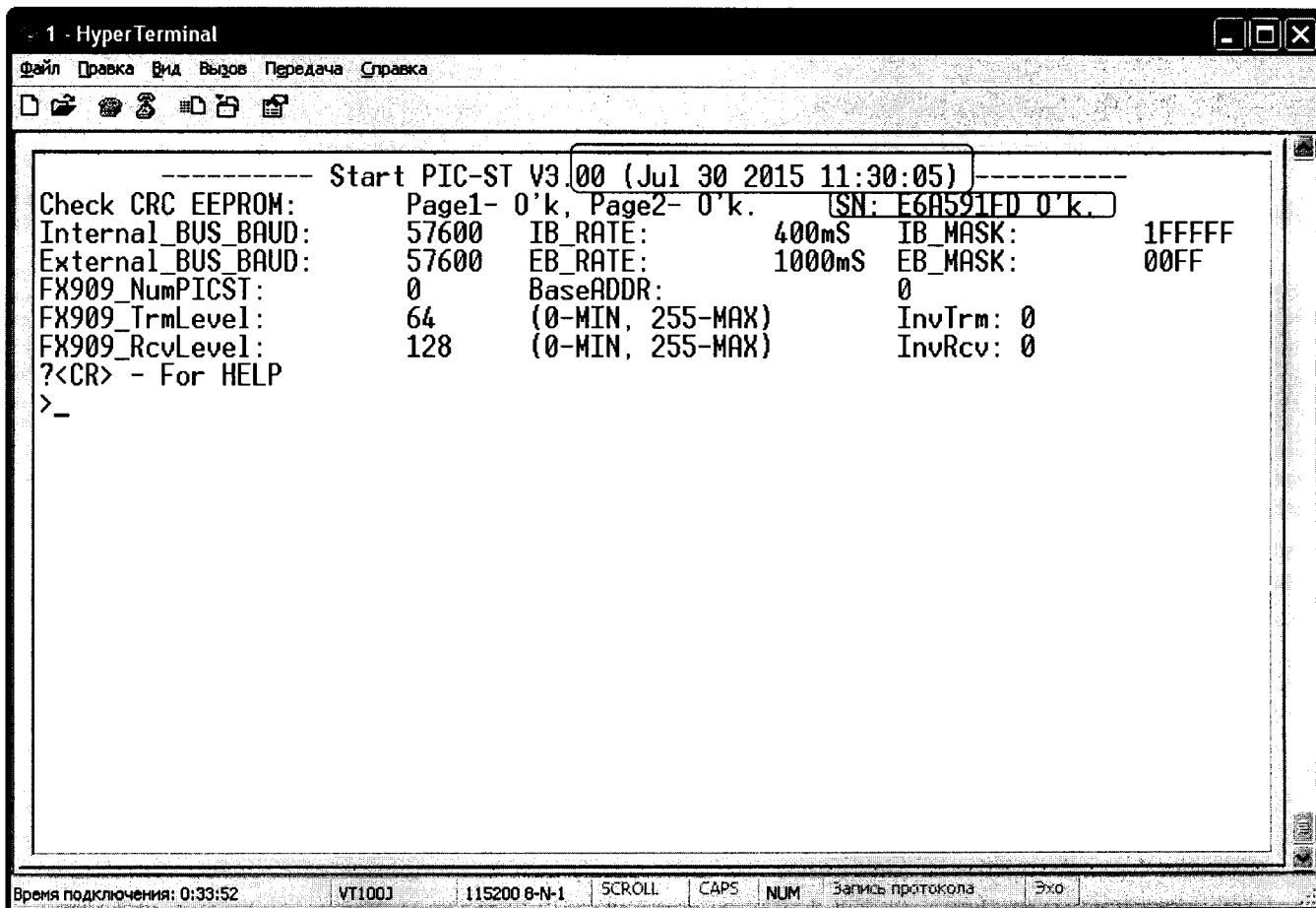


Рисунок 5 – Командное окно ПИК-СТ

Подл. и дата
Инв. № дубл.
Взам. инв. №
Подл. и дата
Инв. № дубл.

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

ПРКТ.463433.002МП

В первой строке, появившейся информации, выводится номер версии и дата создания программы контроллера модуля процессора. Во второй строке выводится защитный код, который высчитывается для конкретного серийного номера контроллера. В случае несанкционированного копирования программы или изменения кода, рядом с защитным кодом выводится сообщение об ошибке. В этом случае ПИК-СТ продолжит свою работу, но значения всех измеренных величин будут нулевыми.

7.4.4 Набрать команду **IV** и нажать клавишу **Enter**, должно открыться окно измерений ПИК-СТ, показанное на рисунке 6.

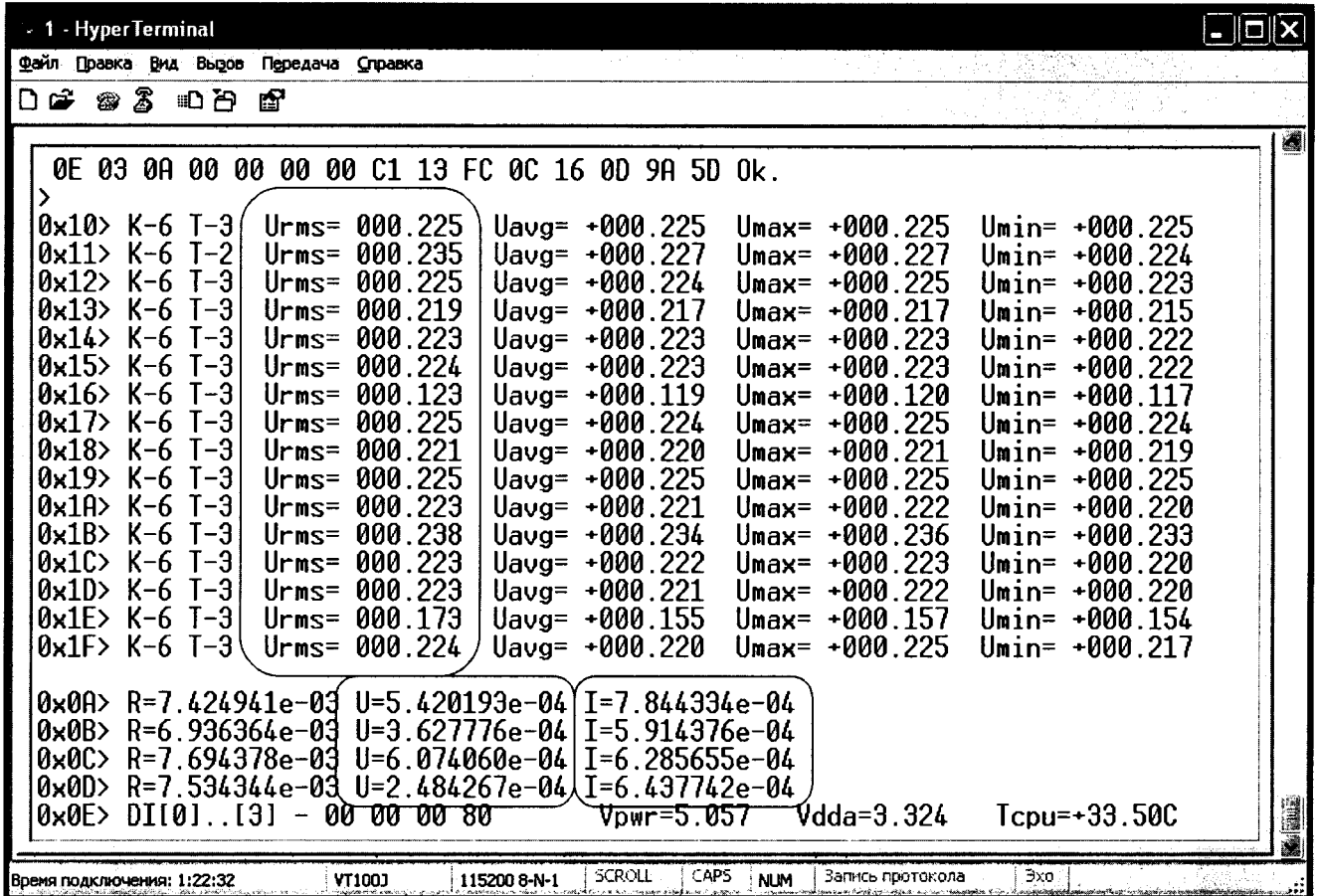


Рисунок 6 – Окно измерений ПИК-СТ

Если во всех шестнадцати строках 0x10 - 0x1F каналов контроля вторичных напряжений и во всех четырех строках 0x0A - 0x0E каналов контроля рельсовых цепей отображаются изменяющиеся значения напряжений, то операция проверки считается пройденной. В противном случае прибор считается неисправным и должен быть отправлен в ремонт.

7.4.5 При положительном результате контроля функционирования ПИК-СТ результаты опробования считают удовлетворительными. Заключение по опробованию заносят в протокол поверки, форма которого приведена в Приложении А.

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

## 7.5 Определение метрологических характеристик.

7.5.1 Определение относительной погрешности измерения измерительных каналов ПИК-СТ производят путем измерения поверяемым прибором выходного напряжения калибратора Н4-11, подаваемого на входы аналоговых сигналов поверяемого ПИК-СТ, и сравнения значений эталонного сигнала с полученными показаниями поверяемого измерительного канала. Параметры поверки в приведены в Приложении Б.

### 7.5.2 Порядок проведения поверки.

7.5.2.1 Подключить к выходу калибратора входы каналов контроля вторичных напряжений.

7.5.2.2 Включить источник питания ПИК-СТ и выставить на нем напряжение 20 В. Во включенном состоянии на верхней панели ПИК-СТ должен мигать светодиод «РАБОТА» с частотой 1 Гц.

7.5.2.3 На компьютере запустить программу «Гипертерминал» и произвести настройки порта согласно параметрам, приведенным на рисунках 2, 3 и 4.

7.5.2.4 Набрать команду **IV** и нажать клавишу **Enter**.

7.5.2.5 Выставить на калибраторе напряжение 1 В частотой 50 Гц.

7.5.2.6 Подождать установившихся значений измерений и занести значения **Urms** отображаемые в окне измерений ПИК-СТ (смотри рисунок 6) в таблицу Б1, форма которой представлена в Приложении Б.

7.5.2.7 Выполнить пункт 7.5.2.6 для последовательно устанавливаемых на калибраторе значений напряжений 20, 77, 220 и 250 В частотой 50 Гц.

7.5.2.8 Подключить к выходу калибратора входы каналов контроля напряжений рельсовых цепей.

7.5.2.9 Выставить на калибраторе напряжение 2 В частотой 25 Гц.

7.5.2.10 Подождать установившихся значений измерений и занести значения **U=** отображаемые в окне измерений ПИК-СТ (смотри рисунок 6) в таблицу Б2, форма которой представлена в Приложении Б.

7.5.2.11 Выполнить пункт 7.5.2.10 для последовательно устанавливаемых на калибраторе значений напряжений 10, 15, 20 и 27 В частотой 25 Гц.

7.5.2.12 Подключить к выходу калибратора входы каналов контроля напряжений рельсовых цепей.

7.5.2.13 Выставить на калибраторе напряжение 0,01 В частотой 25 Гц.

7.5.2.14 Подождать установившихся значений измерений и занести значения **I=** отображаемые в окне измерений ПИК-СТ (смотри рисунок 6) в таблицу Б3, форма которой представлена в Приложении Б.

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

**ПРКТ.463433.002МП**

7.5.2.15 Выполнить пункт 7.5.2.14 для последовательно устанавливаемых на калибраторе значений напряжений 0,1, 0,5, 0,75 и 1 В частотой 25 Гц.

7.5.2.16 Подключить к выходу калибратора вход канала контроля питающего фидера.

7.5.2.17 На клавиатуре компьютера нажать клавишу **Esc**, набрать команду **ADC** и нажать клавишу **Enter**. Откроется окно измерений ADC ПИК-СТ, показанное на рисунке 7.

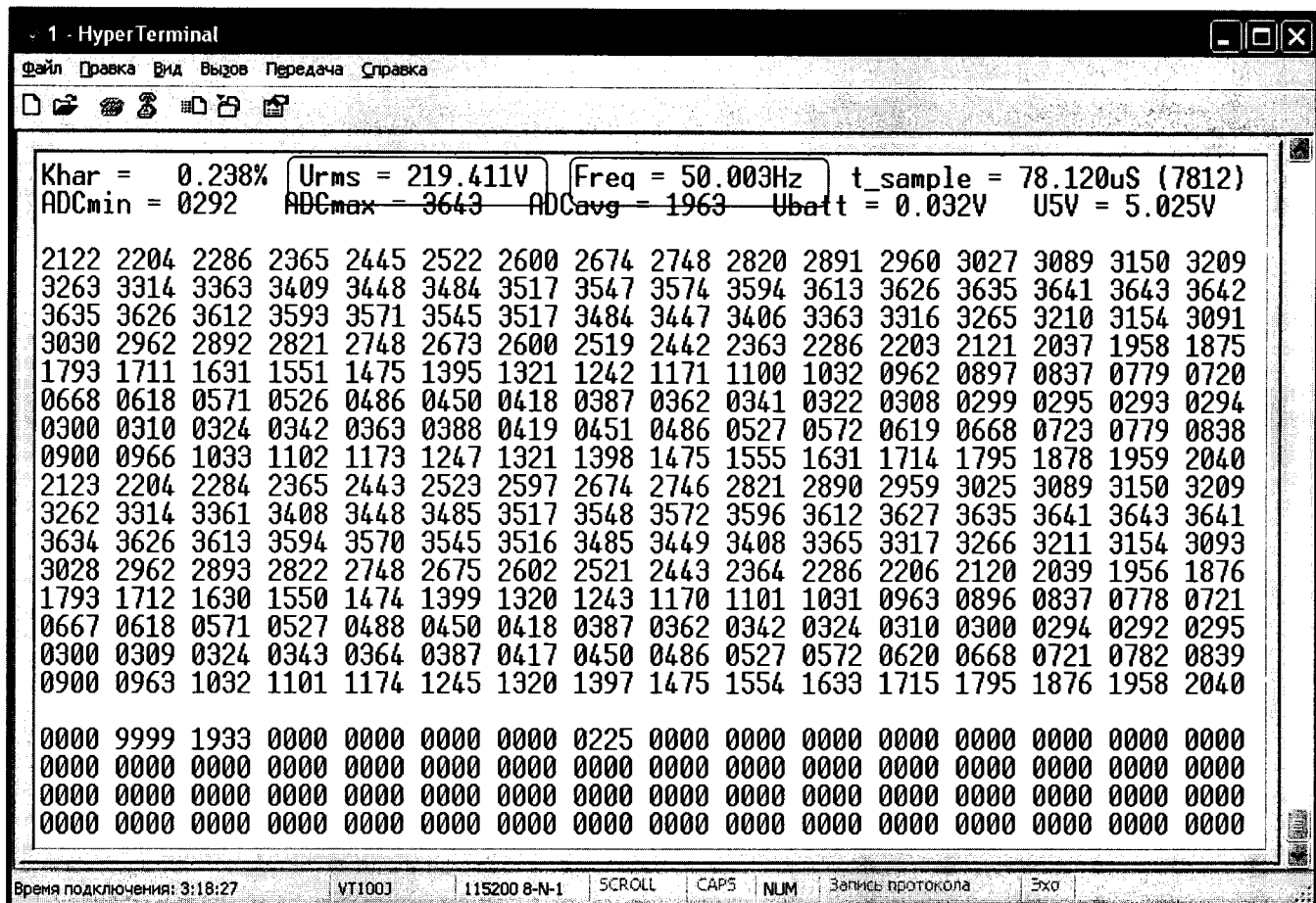


Рисунок 7 – Окно измерений ADC ПИК-СТ

7.5.2.18 Выставить на калибраторе напряжение 80 В частотой 50 Гц.

7.5.2.19 Подождать установившихся значений измерений и занести значения **U<sub>rms</sub>**=отображаемые в окне измерений ADC ПИК-СТ (смотри рисунок 7) в таблицу Б4, форма которой представлена в Приложении Б.

7.5.2.20 Выполнить пункт 7.5.2.19 для последовательно устанавливаемых на калибраторе значений напряжений 150 и 250 В частотой 50 Гц.

7.5.2.21 Подключить к выходу калибратора вход частотомера через делитель.

7.5.2.22 Выставить на калибраторе напряжение 220 В частотой 45 Гц.

7.5.2.23 Подождать установившихся значений измерений и занести значения **Freq**=отображаемые в окне измерений ADC ПИК-СТ (смотри рисунок 7) в таблицу Б5, форма которой представлена в Приложении Б.

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

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

7.5.2.24 Выполнить пункт 7.5.2.23 для последовательно устанавливаемых на калибраторе значений частоты 50 и 55 Гц напряжением 220 В.

7.5.3 Рассчитать и занести в таблицы Б1 – Б5 относительную погрешность измерений  $\delta$  для каждого измерительного канала. Относительную погрешность вычислить по формуле:

$$\delta = \frac{A - A_{изм}}{A} \times 100, \%$$

где  $A$  – значение напряжения переменного тока, подаваемого с калибратора Н4-11 или частоты, измеренной частотомером ЧЗ-63/1;

$A_{изм}$  – значение напряжения переменного тока и частоты, измеренное ПИК-СТ.

7.5.4 Результаты измерений регистрируют в протоколе поверки. Результаты поверки считают удовлетворительными, если погрешности измерения соответствуют значениям, приведенным в описании типа.

## 8 Оформление результатов поверки

8.1 Результаты поверки оформляют протоколом поверки (Приложение А).

8.2 При положительных результатах первичной поверки ПИК-СТ производится запись в эксплуатационной документации (паспорте) и оттиск поверительного клейма наносится в паспорте. При положительных результатах периодической поверки ПИК-СТ оттиск поверительного клейма наносится на лицевую панель прибора.

8.3 В случае отрицательных результатов поверки прибор признается непригодным к выпуску в обращение и применению.

Начальник отдела № 432

И.А. Стаканов

Главный специалист отдела № 432

Н.М. Мурашова

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

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

**ПРКТ.463433.002МП**

Лист

13







Таблица Б1 – Погрешность измерения напряжений частотой 50 Гц в каналах контроля вторичных напряжений

№ канала	Установленное значение напряжения, В	Измеренное значение напряжения, В	Относительная погрешность измерения, %	Предел относительной погрешности, %
1	1.00			2,5
2	1.00			2,5
3	1.00			2,5
4	1.00			2,5
5	1.00			2,5
6	1.00			2,5
7	1.00			2,5
8	1.00			2,5
9	1.00			2,5
10	1.00			2,5
11	1.00			2,5
12	1.00			2,5
13	1.00			2,5
14	1.00			2,5
15	1.00			2,5
16	1.00			2,5
1	20.00			2,5
2	20.00			2,5
3	20.00			2,5
4	20.00			2,5
5	20.00			2,5
6	20.00			2,5
7	20.00			2,5
8	20.00			2,5
9	20.00			2,5
10	20.00			2,5
11	20.00			2,5
12	20.00			2,5
13	20.00			2,5
14	20.00			2,5
15	20.00			2,5
16	20.00			2,5
1	77.00			2,5
2	77.00			2,5
3	77.00			2,5
4	77.00			2,5
5	77.00			2,5
6	77.00			2,5
7	77.00			2,5
8	77.00			2,5
9	77.00			2,5
10	77.00			2,5
11	77.00			2,5

Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № дубл.

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

**ПРКТ.463433.002МП**



Таблица Б2 – Погрешность измерения напряжений частотой 25 Гц в каналах контроля напряжений рельсовых цепей

№ канала	Установленное значение напряжения, В	Измеренное значение напряжения, В	Относительная погрешность измерения, %	Предел относительной погрешности, %
1	2.00			2,5
2	2.00			2,5
3	2.00			2,5
4	2.00			2,5
1	10.00			2,5
2	10.00			2,5
3	10.00			2,5
4	10.00			2,5
1	15.00			2,5
2	15.00			2,5
3	15.00			2,5
4	15.00			2,5
1	20.00			2,5
2	20.00			2,5
3	20.00			2,5
4	20.00			2,5
1	27.00			2,5
2	27.00			2,5
3	27.00			2,5
4	27.00			2,5

Таблица Б3 – Погрешность измерения напряжений частотой 25 Гц в каналах контроля низковольтных рельсовых цепей

№ канала	Установленное значение напряжения, В	Измеренное значение напряжения, В	Относительная погрешность измерения, %	Предел относительной погрешности, %
1	0.010			5
2	0.010			5
3	0.010			5
4	0.010			5
1	0.100			2,5
2	0.100			2,5
3	0.100			2,5
4	0.100			2,5
1	0.500			2,5
2	0.500			2,5
3	0.500			2,5
4	0.500			2,5
1	0.750			2,5
2	0.750			2,5
3	0.750			2,5

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

4	0.750			2,5
1	1.000			2,5
2	1.000			2,5
3	1.000			2,5
4	1.000			2,5

Таблица Б4 – Погрешность измерения напряжений частотой 50 Гц в канале питания сигнальной точки

№ п.п.	Установленное значение напряжения, В	Измеренное значение напряжения, В	Относительная погрешность измерения, %	Предел относительной погрешности, %
1	80.00			2,5
2	150.00			2,5
3	250.00			2,5

Таблица Б5 – Погрешность измерения частоты при напряжении 220 В в канале питания сигнальной точки

№ п.п.	Установленное значение частоты, Гц	Измеренное значение частоты, Гц	Относительная погрешность измерения, %	Предел относительной погрешности, %
1	45.00			0.5
2	50.00			0.5
3	55.00			0.5

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<b>ПРКТ.463433.002МП</b>

