

**УТВЕРЖДАЮ**

**Генеральный директор ООО «КИА»**

**В.Н. Викулин**

**2016 г.**



**ИНСТРУКЦИЯ**

**Комплексы ПАК ТР 5000**

**Методика поверки**

**ПАК ТР 5000.001 МП**

**2016 г.**

## СОДЕРЖАНИЕ

1 ВВЕДЕНИЕ.....	3
2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ .....	3
3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ .....	3
4 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ.....	4
5 ТРЕБОВАНИЯ К БЕЗОПАСНОСТИ И КВАЛИФИКАЦИИ ПЕРСОНАЛА.....	4
6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ.....	4
7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ .....	4
8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ .....	6



## ВВЕДЕНИЕ

Настоящая методика поверки распространяется на комплексы ПАК ТР 5000 (далее – комплексы) и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

Интервал между поверками – 1 год.

### 1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1 При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1. Внешний осмотр	6.1	да	да
2. Опробование	6.2	да	да
3. Определение метрологических характеристик	6.3		
3.1 Определение погрешности установки частоты опорного генератора модуля ТР 5000	6.3.2	да	да
3.1 Определение погрешности установки частоты опорного генератора модуля ТР 500	6.3.3	да	да

### 2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки должны быть применены основные и вспомогательные средства поверки, приведенные в таблице 2.

Таблица 2

Номер пункта методики поверки	Наименование основных или вспомогательных средств поверки. Номер документа, регламентирующего технические требования к основным или вспомогательным средствам поверки. Разряд по государственной поверочной схеме и (или) метрологические и основные технические характеристики
6.3.1, 6.3.2	Стандарт частоты рубидиевый Ч1-2010 (рег. № 51871 -12): частоты выходных сигналов 10, 5 МГц, нестабильность частоты за 100 с, 1 час $2 \cdot 10^{-12}$ , пределы допускаемой относительной погрешности по частоте $\pm 5 \cdot 10^{-12}f$ . Анализатор цифровых линий связи АНТ-20 (с опцией измерения дрейфа фазы (вандера)) (рег. № 15963-07): скорость передачи 2048 кбит/с, частота внешнего эталонного сигнала 2,048; 5; 10 МГц, диапазон измерения дрейфа фазы: $\pm 1 \cdot 10^6$ с; погрешность измерения $(2,5+0,0275\tau)$ нс при $\tau$ менее или равно 1000 с, $(29+0,001\tau)$ нс при $\tau$ более 1000 с
<b>Вспомогательные средства поверки</b>	
Раздел 3	Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7М: диапазон измерений влажности от 10 до 100 % диапазон измерений температуры от минус 20 до 60 °С, пределы допускаемой погрешности измерений влажности $\pm 2$ %, пределы допускаемой погрешности измерений температуры $\pm 0,2$ °С
Раздел 3	Барометр-анероид метеорологический БАММ-1: диапазон измерений давлений от 80 до 106 кПа (от 600 до 800 мм рт. ст.), пределы допускаемой погрешности измерения давления $\pm 0,2$ кПа ( $\pm 1,5$ мм рт. ст.)
Раздел 6	Персональный компьютер (ПК) с функцией HyperTerminal, кабель соединительный для последовательного порта RS232, антенна и кабель антенный (из комплекта комплекса).
6.3.1	Осциллограф цифровой TDS3052C: частотный диапазон от 0 до 500 МГц, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm 2 \cdot 10^{-6}f$
6.3.2	Аттенюатор , 6 дБ

2.2 Все средства поверки должны быть исправны и иметь действующее свидетельство о поверке.



2.3 Допускается применение других средств измерений, удовлетворяющих требованиям настоящей методики поверки и обеспечивающих измерение соответствующих параметров с требуемой погрешностью.

### 3 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

температура окружающего воздуха, °С ..... от 15 до 25;  
 относительная влажность окружающего воздуха, % ..... от 45 до 80;  
 атмосферное давление, кПа.....от 70 до 106,7.

Параметры электропитания:

напряжение переменного тока с частотой 50 Гц, В ..... от 198 до 242.

*Примечание: При проведении поверочных работ условия окружающей среды средств поверки должны соответствовать регламентируемым в их инструкциях по эксплуатации требованиям.*

### 4 ТРЕБОВАНИЯ К БЕЗОПАСНОСТИ И КВАЛИФИКАЦИИ ПЕРСОНАЛА

4.1 При выполнении операций поверки должны быть соблюдены все требования техники безопасности, регламентируемые ГОСТ 12.1.019-79, ГОСТ 12.1.038-82, ГОСТ 12.3.019-80, действующими «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», а также всеми действующими местными инструкциями по технике безопасности.

4.2 К поверке допускаются лица, аттестованные в качестве поверителей в установленном порядке.

4.3 Все блоки и узлы, а также используемые средства измерений должны быть надежно заземлены. Коммутации и сборки электрических схем для проведения измерений должны проводиться только на выключенной и полностью обесточенной аппаратуре.

### 5 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

5.1 Поверитель должен изучить руководство по эксплуатации поверяемого средства измерений и используемых средств поверки.

5.2 При периодической поверке дополнительно представляют свидетельство о предыдущей поверке поверяемого средства измерений.

5.3 Контроль условий проведения поверки по пункту 3.1 должен быть проведён перед началом поверки, а затем периодически, но не реже одного раза в час.

### 6 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

#### 6.1 Внешний осмотр

6.1.1 При проведении внешнего осмотра проверить:

- отсутствие механических повреждений и коррозии;
- чистоту и исправность разъемов и соединений.

6.1.2 Результаты осмотра считать положительными, если отсутствуют механические повреждения и коррозия, разъемы и соединения чистые и исправные.

#### 6.2 Опробование

6.2.1 Собрать схему, представленную на рис. 1.

6.2.2 Установить связь между ПК и модулем TP 5000 комплекса (далее – TP 5000) через NuregTerminal. При этом использовать следующие параметры связи:

- скорость (Baud rate) 57600
- стоп-бит (Stop bit) 1
- бит чётности (Parity) нет
- биты данных (Data length) 8



- контроль (Flow control) нет

6.2.3 Для подключения к TP 5000 ввести:

имя пользователя admin,  
пароль symmadmin\*\* (вводимые символы на дисплее не видны)

Примечание:

1. После набора команды необходимо нажать кнопку Enter
2. В дальнейшем при неподаче команд на подключенный TP 5000 в течение длительного времени на дисплее ПК будет появляться запрос имени пользователя и пароля. Их необходимо повторно ввести.

6.2.4 Подать в TP 5000 команды (для вывода на выходы I/O 1, 2 TP 5000 сигнала 2048 кГц):

```
tp5000> set io port1 output
tp5000> set output frametype port1 freq2048khz
tp5000> set output crc port1 disable
tp5000> set output ssm port1 disable
tp5000> set output state port1 enable
tp5000> set output free-run port1 on
```

6.2.5 Подключить выход I/O 1 (или выход I/O 2) TP 5000 коаксиальным кабелем к осциллографу цифровому TDS3052C (далее - TDS3052C) через проходную нагрузку 75 Ом. На экране TDS3052C должен наблюдаться импульсный сигнал, имеющий частоту 2048 кГц.

6.2.6 Переключить кабель с разъёма CRAFT TP 5000 на разъём RS232MCRT модуля TP 500 комплекса (далее – TP 500).

6.2.7 Подать в TP 500 команду (для вывода на выходы OUT1, OUT2 TP 500 сигнала 2048 кГц):

```
tp500> set output out1 clk_2048
```

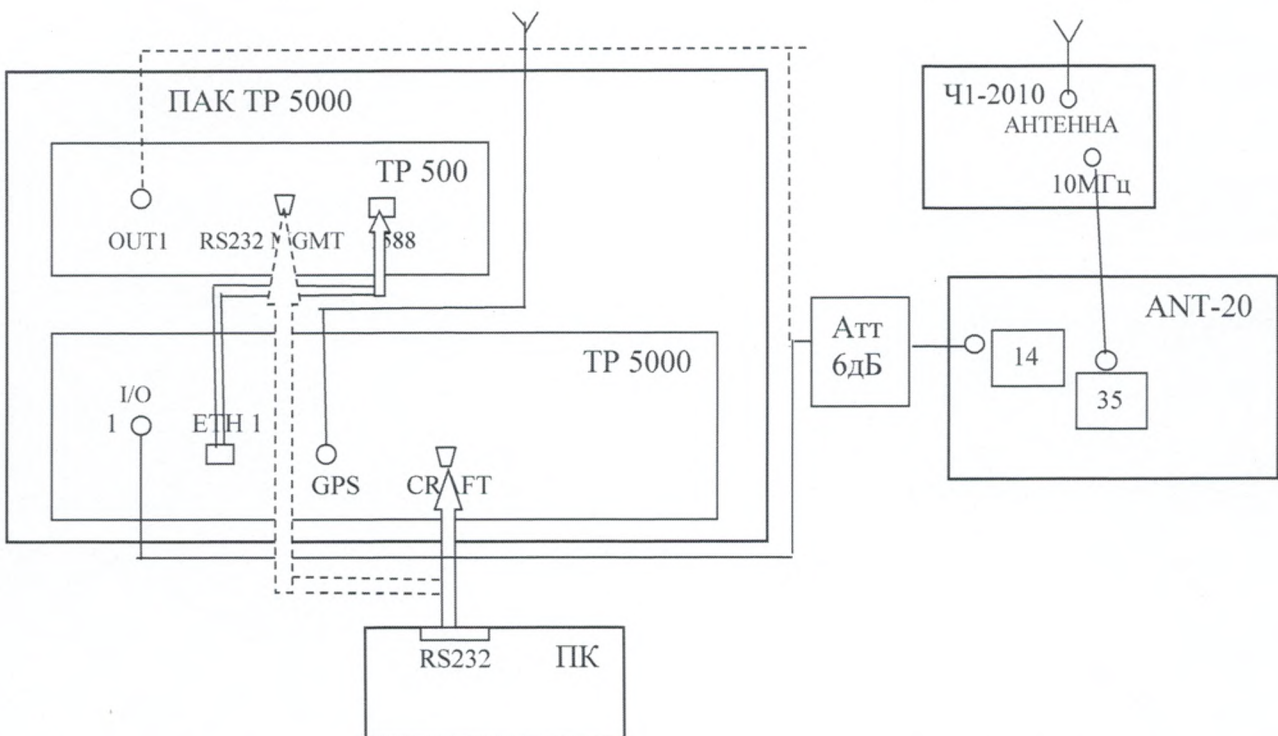


Рис. 1 Схема соединений средств поверки для опробования и поверки комплекса.

6.2.8 Подключить выход OUT1 (или выход OUT2) TP 500 коаксиальным кабелем к TDS3052C через проходную нагрузку 75 Ом. На экране TDS3052C должен наблюдаться импульсный сигнал, имеющий частоту 2048 кГц.



6.2.9 Если в результате выполнения п. 6.2.5 и п. 6.2.8 наблюдался указанный сигнал, то комплекс считается прошедшим опробование. В противном случае он бракуется.

### 6.3 Определение метрологических характеристик

6.3.1 Для определения метрологических характеристик комплекса необходимо выполнить следующие подготовительные операции.

6.3.1.1 Собрать схему, представленную на рис. 1.

6.3.1.2 Подать в TP 5000 команду:

tp5000> show ip config ioc1 (на дисплей будет выведена информация о настройках интерфейсов). Переписать значение «IP address» из «ETH1 PORT PARAMETERS» (адрес tp 5000)

6.3.1.3 Переключить кабель с разъёма CRAFT TP 5000 на разъём RS232MCRT TP 500.

6.3.1.4 Подать в TP 500 команды:

tp500> set ptp addr-mode unicast

tp500> set ptp address gm1 <адрес tp5000 из п. 6.3.1.2>.

tp500> set ptp domain 0

tp500> set ptp transport Ethernet

tp500> show ptp (на дисплей будет выведена информация о настройках ptp).

Переписать значение из строки «Client Clock ID: ...».

tp500> show interface config (на дисплей будет выведена информация о настройках интерфейсов). Переписать значение из колонки «static-ip» 1-й строки таблицы (адрес tp 500).

6.3.1.5 Переключить кабель с разъёма RS232MCRT TP 500 на разъём CRAFT TP 5000.

6.3.1.6 Подать в TP 5000 команды:

tp5000> set ptp unicast static state ioc1-1 index 1 enable

tp5000> set packet-service ioc1-1 ptp-gm

tp5000> set ptp profile ioc1-1 telecom-2008

tp5000> set ptp timescale ioc1 ptp

tp5000> set ptp unicast static address ioc1-1 index 1 <адрес tp500 из п. 6.3.1.4>

tp5000> set ptp unicast static clockid ioc1-1 index 1 <значение «Client Clock ID: ...»

из п. 6.3.1.4>

tp5000> set ptp domain ioc1-1 0

tp5000> set ptp unicast static sync-int ioc1-1 index 1 -5

tp5000> set ptp unicast static announce-int ioc1-1 index 1 0

tp5000> set ptp unicast static delay-int ioc1-1 index 1 -2

6.3.1.7 Перед проведением непосредственных измерений необходимо обеспечить:

- установление режима в стандарте частоты рубидиевом Ч1-2010 в течение не менее 12 часов;

- обеспечить установление режима в TP 5000 не менее 2 часов.

6.3.1.8 В анализаторе цифровых линий связи ANT-20 (далее - ANT-20) установить:

- для входного сигнала скорость 2048 кбит/с;

- код входного сигнала СМІ;

- испытательную последовательность «000...»;

- опцию измерения дрейфа фазы (вандера);

- частоту внешнего эталонного сигнала 10 МГц;

- время измерения 20 мин.

6.3.2 Определение погрешности установки частоты опорного генератора модуля TP 5000

6.3.2.1 В схеме на рис. 1 обеспечить соединение разъёма I/O 1 (или разъёма I/O 2) TP 5000 с входом аттенюатора.

6.3.2.2 Запустить в ANT-20 измерение дрейфа фазы. После его окончания запустить анализ результата. Определить значение погрешности установки частоты опорного генератора TP 5000.

6.3.2.3 Результаты поверки считать положительными, если полученное значение погрешности установки частоты сигнала на выходах I/O-1,2 TP 5000 не превышает  $5 \cdot 10^{-11}$ .

6.3.3 Определение погрешности установки частоты опорного генератора модуля TP 500

6.3.3.1 В схеме на рис. 1 обеспечить соединение разъёма OUT1 (или разъёма OUT2) TP 500 с входом аттенюатора.

6.3.3.2 Запустить в ANT-20 измерение дрейфа фазы. После его окончания запустить анализ результата. Определить значение погрешности установки частоты опорного генератора TP 500.

6.3.3.3 Результаты поверки считать положительными, если полученное значение погрешности установки частоты сигнала на выходах OUT1, OUT2 TP 5000 не превышает  $5 \cdot 10^{-10}$ .

## 7 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

7.1 При поверке вести протокол произвольной формы.

7.2 При положительных результатах поверки выдается свидетельство о поверке.

7.4 При отрицательных результатах поверки комплекс к применению не допускается и на него выдается извещение о непригодности с указанием причин забракования.

Главный метролог ООО «КИА»



В.В. Супрунюк