

1039

Начальник ГЦИ СИ «ВОЕНТЕСТ»
32 ГНИИИ МО РФ

В.Н. Храменков



«31»

10

2005 г.

Инструкция

Системы измерительные параметров отделения РМС.9800-0

Методика поверки

г. Москва
2005 г.

Настоящая методика поверки распространяется на системы измерительные параметров отделения РМС.9800-0 (далее по тексту – системы).

Системы предназначены для измерений и регистрации параметров катапультирования грузов с авиационных катапультных установок (АКУ) при проведении наземных испытаний.

Система включает в себя три подсистемы: подсистему измерений линейных ускорений и скорости, подсистему измерений угловой скорости и угла, подсистему сбора дискретных сигналов.

Подсистемы состоят из измерительных каналов (ИК).

Программное обеспечение системы работает в операционной среде MS WINDOWS 2000.

Периодическая поверка производится 1 раз в год.

1 Операции поверки

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

Таблица 1

Номер пункта методики	Наименование операции	Проведение операции при:	
		первичной поверке	периодической поверке
5.1	Внешний осмотр	Да	Да
5.2	Опробование	Да	Да
5.3 Определение метрологических характеристик			
5.3.1	Определение погрешности измерений линейного ускорения и скорости	Да	Да
5.3.2	Определение погрешности измерений угловой скорости и угла	Да	Да
6	Оформление результатов поверки	Да	Да

2 Средства поверки

При проведении поверки используются средства измерений и оборудование, приведенные в таблице 2.

Таблица 2.

Номер пункта документа по поверке	Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные характеристики средства поверки
5.3.1, 5.3.2	Частотомер электронно-счетный ЧЗ-54: диапазон измерений от 0,1 Гц до 300 МГц, погрешность не более $\pm 0,1 \%$; диапазон входных напряжений от 0,1 до 100 В.
<i>Вспомогательное оборудование</i>	
5.3.1, 5.3.2	Поворотный стол УПГ-56: угловая скорость вращения поворотного стола (диска) от 0,1 °/с до 560 °/с

При проведении поверки допускается применять другие средства измерений, удовлетворяющие по точности и диапазону измерения требованиям настоящей методики.

При поверке должны использоваться средства измерений утвержденных типов.

Используемые при поверке рабочий эталон и вспомогательные средства должны быть поверены и иметь действующие свидетельства о поверке

3 Требования безопасности

Источником опасности при поверке системы является электрический ток.

Рабочее место при поверке системы должно быть оборудовано средствами заземления.

Заземление системы производится соединением клемм заземления корпусов блоков с шиной заземления на рабочем месте.

Перед каждым включением необходимо проверить исправность сетевых шнуров и заземления.

К работе с системой могут быть допущены лица, аттестованные для работы с напряжением до 1000 В, прошедшие инструктаж о мерах безопасности при работе с электроизмерительными приборами и изучившие руководство по эксплуатации на систему и применяемые при поверке СИ.

4 Условия поверки

При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающей среды (20 ± 5) °С;
- относительная влажность воздуха не более 80 %;
- напряжение питания от сети переменного тока (220 ± 22) В, 50 Гц;
- напряжение питания от сети постоянного тока (27 ± 3) В.

Перед проведением поверки система должна быть выдержана при температуре, указанной в п. 4.1 не менее 3 ч.

Перед проведением поверки система должна быть выдержана во включенном состоянии не менее 1 мин.

5 Проведение поверки

5.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие системы следующим требованиям:

- отсутствие видимых механических повреждений;
- наличие и прочность крепления органов коммутации, четкость фиксации их положений;
- чистота гнезд, разъемов и клемм;
- отсутствие механических и электрических повреждений.

Систему, не удовлетворяющую данным требованиям, бракуют и направляют в ремонт.

5.2 Опробование системы производить в соответствии с руководством по эксплуатации, без использования средств поверки. При опробовании системы во время запуска программного обеспечения и после обработки измерительной информации, на экране монитора компьютера должны индцироваться значения измеряемых параметров, близкие к нулевым.

Неисправную систему бракуют и направляют в ремонт.

5.3 Определение метрологических характеристик.

5.3.1 Определение погрешности измерений линейного ускорения и скорости

Для проведения поверки собрать рабочее место в соответствии со схемой, показанной на рисунке 1.

Измерительный преобразователь канала измерения ускорения устанавливается на вращающейся платформе на расстоянии R от оси вращения. Значение угловой скорости и расстояние от оси вращения для создания необходимого ускорения определяется по формуле:

$$\omega = \sqrt{\frac{a}{R}} \times 57,3$$

где: ω – угловая скорость вращения платформы ($^{\circ}/с$);
 R – расстояние от оси вращения до измерительной оси измерительного преобразователя (м);
 a – требуемое значение ускорения в ($м/с^2$);
 $57,3$ – коэффициент для перевода из ($рад/с$) в ($^{\circ}/с$).

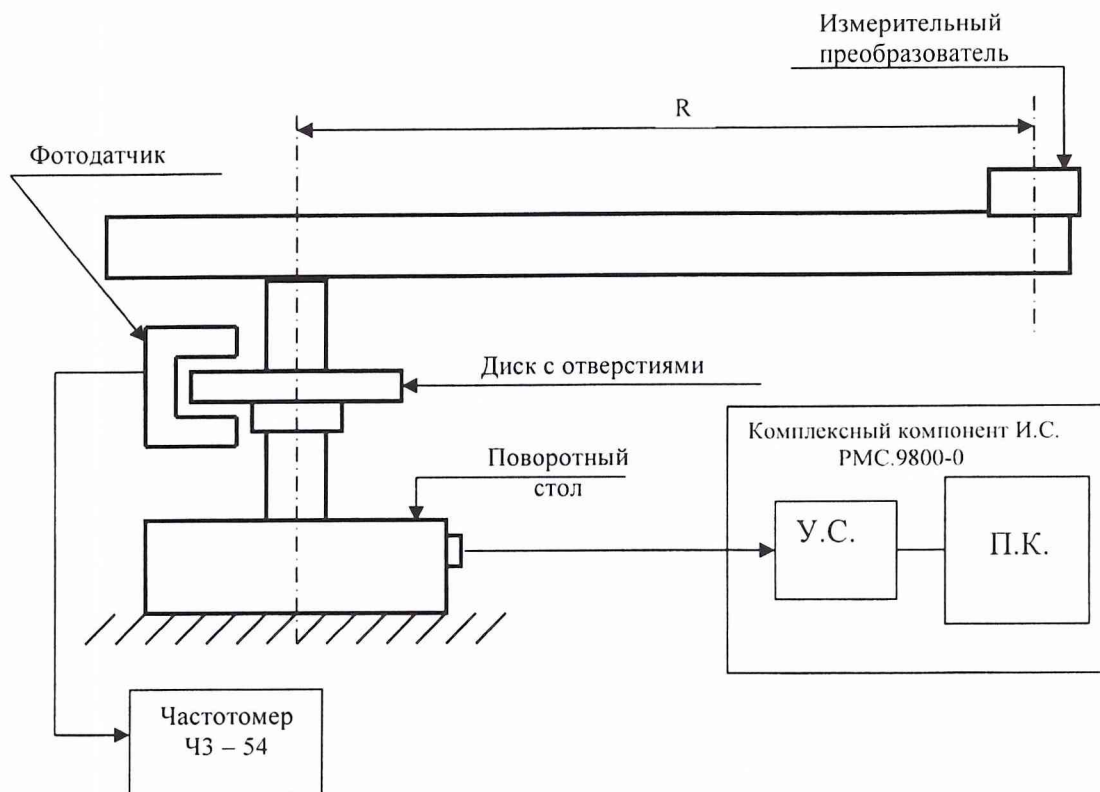


Рис.1

При длине плеча равным 2,1 метра, угловая скорость и ускорение будут иметь значения приведенные в таблице 2.

Таблица 2.

a ($м/с^2$)	19,63	49,07	98	147,2	196,3
R (м)	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1
ω ($^{\circ}/с$)	175,18	276,98	391,7	479,7	553,99
Кол. импульсов по частотомеру	1752	2770	3917	4797	5540

Включить частотомер электронно-счетный ЧЗ – 54.

Подать на вход «А» частотомера сигнал с фотодатчика.

На частотомере выставить время измерения равное 10 с, тогда измеренное количество импульсов будет соответствовать значению угловой скорости поворотного стола. Значение угловой скорости определяется путем подсчета количества импульсов частотомером электронно-счетным ЧЗ-54 от фотодатчика, состоящего из закрепленного на поворотном столе диска с 360 отверстиями, расположенными по окружности через 1° и неподвижной оптронной пары с усилителем импульсов. На устройстве

согласующем включить тумблер «Пит. Пульта». Через 1 мин. поочередно включить тумблеры «Пит. ω_z , ω_x » и «Пит. n_y , n_x ». Подать на поворотный стол напряжение питания постоянного тока 27 В.

Переключателями поворотного стола, задающими угловую скорость поочередно выставить требуемые значения угловой скорости, согласно таблицы 2, контролируя её по показаниям частотомера.

По достижению установившегося значения угловой скорости поворотного стола в пределах ± 2 имп. ($\pm 0,2$ °/с) (для значения ускорения 20 g значение угловой скорости поворотного стола должно быть в пределах ± 5 имп. ($\pm 0,5$ °/с)) запустить на компьютере программу проверки измерительных каналов. В программе включить фильтр с частотой среза 5 Гц. Произвести снятие значений линейного ускорения с экрана монитора компьютера.

Положительная полярность выходного сигнала достигается при действии линейного ускорения по направлению стрелки, нанесенной на корпус измерительного преобразователя, от шильдика к штырькам.

После снятия показаний, результаты свести в таблицу 3, провести их анализ и рассчитать погрешность измерений по формуле.

Таблица 3.

Установленное значение ускорения «а» м/с ² (g)	Измеренное значение ускорения «а» (м/с ²)	Погрешность измерений δ (%)
19,63 (2)		
49,07 (5)		
98 (10)		
147,22 (15)		
196,3 (20)		

$$\delta = \frac{a_{\text{уст.}} - a_{\text{изм.}}}{a_{\text{уст.}}} * 100 \%, \quad \text{где}$$

- $a_{\text{изм.}}$ – ускорение измеренное на выходе измерительного канала.
- $a_{\text{уст.}}$ – установленное значение ускорения.

Диапазон и погрешность измерения скорости определяются расчетным методом путем интегрирования линейного ускорения с помощью специального программного обеспечения входящего в состав системы.

Если значения погрешности измерений ускорения не превышает ± 4 % от измеряемой величины, то результаты проверки измерительного канала считаются положительными.

5.3.2. Определение погрешности измерений угловой скорости и угла

Для проведения проверки собрать рабочее место в соответствии со схемой, показанной на рис.2

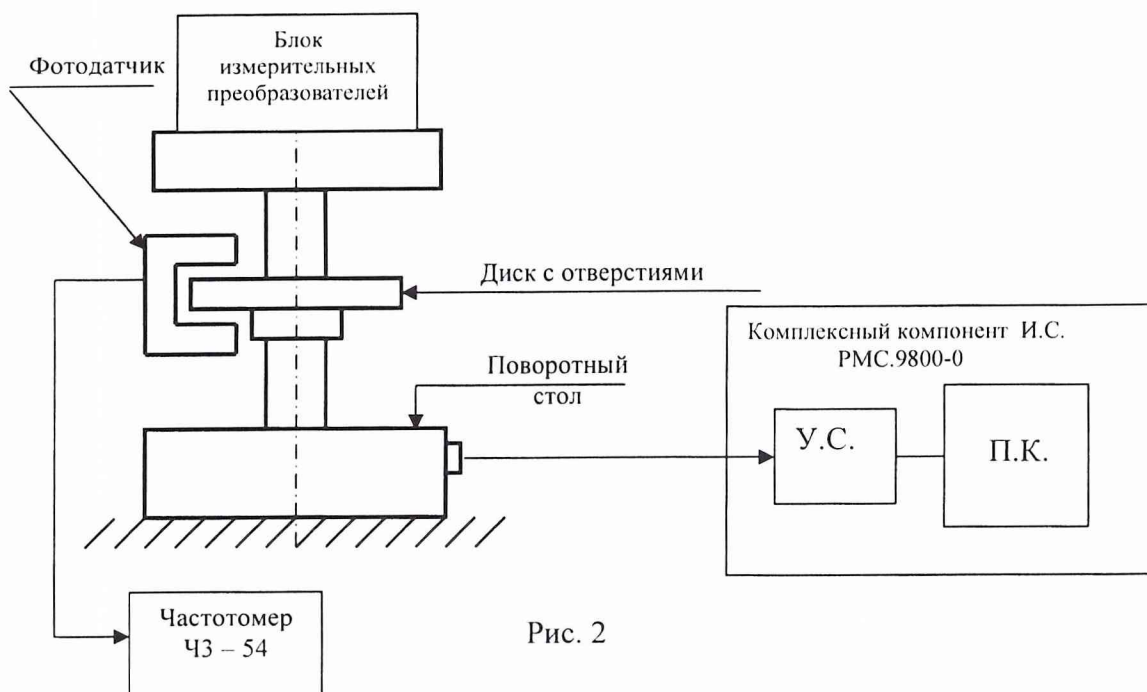


Рис. 2

Поверка канала измерения Ω_z

Блок измерительных преобразователей установить на поворотном столе УПГ – 56 так чтобы плоскость крепления блока была перпендикулярна плоскости поворотного стола (положение на ребро). Метка «↑» нанесенная на плоскость крепления блока должна быть направлена вверх.

Включить частотомер электронно-счетный ЧЗ – 54.

Подать на вход «А» частотомера сигнал с фотодатчика.

На частотомере выставить время измерения равное 10 с., тогда измеренное количество импульсов будет соответствовать значению угловой скорости поворотного стола. Значение угловой скорости определяется путем подсчета количества импульсов частотомером электронно-счетным ЧЗ-54 от фотодатчика, состоящего из закрепленного на поворотном столе диска с 360 отверстиями, расположенными по окружности через 1° и неподвижной оптронной пары с усилителем импульсов.

На устройстве согласующем включить тумблер «Пит. Пульта». Через 1 мин. поочередно включить тумблеры «Пит. ω_z », «Пит. ω_x », «Пит. n_y », «Пит. n_x ».

Подать на поворотный стол напряжение питания постоянного тока 27 В.

Переключателями поворотного стола, задающими угловую скорость, поочередно выставить требуемые значения угловой скорости, согласно таблицы 4, контролируя её по показаниям частотомера.

По достижению установившегося значения угловой скорости поворотного стола в пределах ± 1 имп. ($\pm 0,1$ $^\circ/\text{с}$), запустить на компьютере программу поверки измерительных каналов. В программе включить фильтр с частотой среза 5 Гц и установить шкалу «У» ± 50 $^\circ/\text{с}$. Произвести снятие значений угловой скорости с экрана монитора компьютера.

Полярность выходного сигнала при вращении поворотного стола по часовой стрелке должна быть положительной, против часовой стрелки отрицательной.

Таблица 4.

Кол. импульсов по частотомеру	$\Omega_{\text{зад.}} [^\circ/\text{с}]$	$-\Omega_{\text{зад.}} [^\circ/\text{с}]$
150	15	минус 15
300	30	минус 30
450	45	минус 45

где - $\omega_{\text{зад}}$ – значения угловой скорости поворотного стола УПГ-56, по часовой (+ ω) и против (- ω) часовой стрелки вращения соответственно.

После снятия показаний, результаты свести в таблицу 5 и провести их анализ и рассчитать погрешность измерений по формуле:

$$\delta = \frac{\omega_{\text{зад}} - \omega_{\text{изм.}}}{\omega_{\text{зад}}} * 100\%, \quad \text{где}$$

$\omega_{\text{зад}}$ – заданное значение угловой скорости.

$\omega_{\text{изм.}}$ – измеренное значение угловой скорости.

Таблица 5.

Заданное значение угловой скорости $\omega_{\text{зад}}$ (°/с)	Измеренное значение угловой скорости $\omega_{\text{изм.}}$ (°/с)	Погрешность измерений, %

Поверка канала измерения ω_x .

Блок измерительных преобразователей установить в вертикальное положение так, чтобы электроразъем блока был вверх.

Значения угловой скорости установить согласно табл. 6.

Таблица 6.

Кол. импульсов по частотомеру	$\omega_{\text{зад}}$ [°/с]	$-\omega_{\text{зад}}$ [°/с]
60	6	минус 6
100	10	минус 10
180	18	минус 18

Дальнейшая поверка проводится аналогично методике поверки канала ω_z .

По результатам поверки оформляется протокол (приложение 1).

Диапазон и погрешность измерений угла определяются расчетным методом путем интегрирования угловой скорости с помощью специального программного обеспечения входящего в состав системы.

Если значение погрешности измерений угловой скорости не превышает $\pm 4\%$ от измеряемой величины, то результаты поверки измерительного канала считаются положительными.

6 Оформление результатов поверки


6.1 При положительных результатах поверки системы должно быть оформлено свидетельство о поверке установленной формы.

6.2 Применение системы, прошедшей поверку с отрицательными результатами, запрещается.

Начальник отдела ГЦИ СИ «Воентест»
32 ГНИИИ МО РФ


С.Н. Чурилов

Научный сотрудник ГЦИ СИ «Воентест»
32 ГНИИИ МО РФ


А.А. Горбачев