

УТВЕРЖДАЮ

АО «НИИФИ»

Руководитель ЦИ СИ



М.Е.Горшенин

2015 г.

Системы С 099

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

СДАИ.402161.036МП

и.р. 63331-16

## Вводная часть

Настоящая методика поверки распространяется на системы С 099, предназначенных для контроля высокочастотных измерения осевых и радиальных биений валов турбонасосных агрегатов двигательных установок и преобразования их в аналоговый выходной сигнал и цифровой последовательный код по интерфейсу RS 485.

Система состоит из первичного преобразователя измерительного первичного (ПИП) с кабельной переключкой и преобразователя промежуточного (ПП).

### 1 Операции поверки

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

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики по поверке	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Контроль начального и конечного значения выходного сигнала	6.1	да	да
2 Контроль приведенной погрешности	6.2	да	да

Рекомендованный интервал между поверками 2 года.

1.2 При получении отрицательного результата при проведении любой операции поверка прекращается.

### 2 Средства поверки

2.1 При проведении поверки рекомендуется применять средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки	Основные метрологические характеристики
1 Индикатор часового типа ИЧ-10	Диапазон от 0 до 10 мм, погрешность $\pm 0,01$ мм
2 Источник питания постоянного тока Б5-71/4М	Диапазон от 0,2 до 75 В, погрешность $\pm(0,008U_{уст}+0,1)$ В, диапазон от 0,1 до 4 А, погрешность $\pm(0,02I_{max}+0,05)$ А
3 Вольтметр универсальный В 7-16А	Диапазон от 0 до 1000 В, погрешность $\pm(0,05/0,05 - 0,1/0,1)\%$
4 Устройство для воспроизведения перемещений Вт 2.787.062	Диапазон измерений от 0 до 16 мм

2.2 Допускается замена средств поверки, указанных в таблице 2, другими средствами поверки с равным или более высоким классом точности.

### 3 Требования безопасности

3.1 При проведении поверки необходимо соблюдать общие требования безопасности по ГОСТ 12.3.019-80 и требования на конкретное поверочное оборудование.

### 4 Условия поверки

4.1 Все операции при проведении поверки, если нет особых указаний, должны проводиться в нормальных климатических условиях:

- температура воздуха от 15 °С до 35 °С;
- относительная влажность воздуха от 45 % до 75 %;
- атмосферное давление от  $8,6 \cdot 10^4$  до  $10,6 \cdot 10^4$  Па (от 645 до 795 мм рт.ст.).

Примечание – При температуре воздуха выше 30 °С относительная влажность не должна превышать 70%.

### 5 Подготовка к поверке

5.1 Перед проведением поверки испытательные установки, стенды, аппаратура и электроизмерительные приборы должны иметь формуляры (паспорта) и соответствовать стандартам или техническим условиям на них.

5.2 Не допускается применять средства поверки, срок обязательных поверок которых истек.

5.3 Предварительный прогрев контрольно-измерительных приборов должен соответствовать требованиям технических описаний и инструкций по эксплуатации на них.

5.4 Контрольно-измерительные приборы должны быть надежно заземлены с целью исключения влияния электрических полей на результаты измерений.

5.5 Все операции по поверке, если нет особых указаний, проводить после прогрева системы напряжением питания в течение 1 мин.

5.6 В процессе поверки системы менять средства измерений не рекомендуется.

5.7 Порядок проведения испытаний должен соответствовать порядку изложения видов испытаний в таблице 1.

### 6 Проведение поверки

6.1 Контроль начального и конечного значения выходного сигнала

6.1.1 Установить ПИП и имитатор на устройство Vm 2.787.062 согласно Vm .787.062ГО, предварительно протерев хлопчатобумажной тканью рабочие, рабочие, обращенные друг к другу, поверхности ПИП и имитатора.

6.1.2 Собрать схему согласно рисунку 1.

6.1.3 Включить измерительные приборы и прогреть их в течение времени, установленного инструкцией по эксплуатации на эти приборы, откалибровать их.

6.1.4 Подать на систему с G1 напряжение постоянного тока ( $27 \pm 0,5$ ) В и выдержать систему под напряжением в течение 5 мин.

6.1.5 Запустить рабочую программу «S 099 Control Panel ja» на персональном компьютере.

6.1.6 Перемещая подвижную часть устройства, подвести имитатор к рабочему торцу ПИП до соприкосновения. Установить шкалу индикатора в нулевое положение. Переместить подвижную часть устройства на величину 0,1 мм. Зафиксировать значения выходных сигналов каждого из 3-х выходов системы для зазора 0,1 мм по приборам PV1, PV2 и по экрану компьютера.

Начальное значение выходного сигнала должно быть ( $0,25 \pm 0,20$ ) В, ( $80 \pm 40$ ) единиц.

Результаты занести в таблицы по форме таблиц 4.9.1, 4.9.2.

6.1.7 Переместить имитатор с помощью устройства в сторону увеличения зазора и зафиксировать значения выходных сигнала по приборам PV1, PV2 и по экрану компьютера в градуировочных точках в соответствии с таблицей 4.9.2.

Величину перемещений задавать индикатором ИЧ 10.

Результаты занести в таблицы по форме таблицы А.1.

Конечное значение выходного сигнала должно быть  $(6_{-0,5})$  В,  $(1000 \pm 40)$

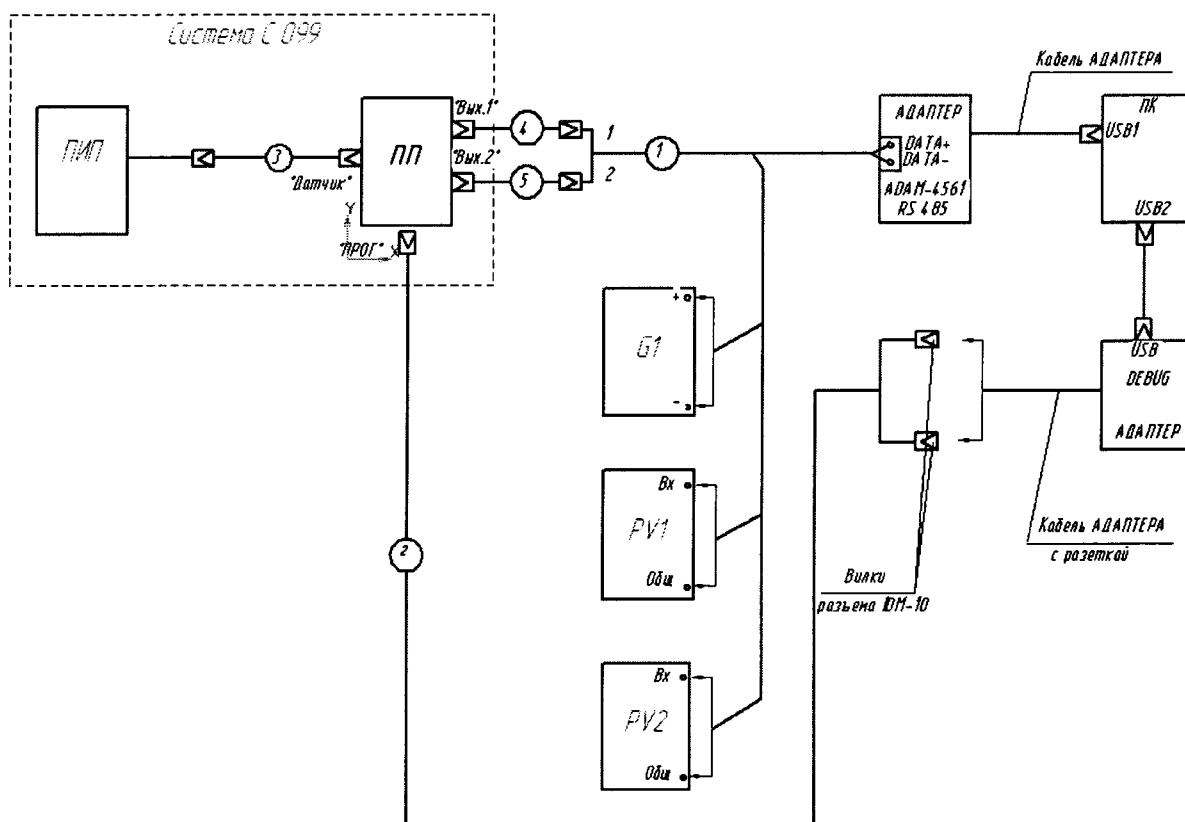
6.1.8 Переместить имитатор с помощью устройства в обратном направлении и зафиксировать значение выходного сигнала по приборам PV1, PV2 и по экрану компьютера в градуировочных точках в соответствии с таблицей 4.9.2.

Контроль задаваемого перемещения осуществлять по индикатору ИЧ 10.

6.1.9 Повторить операции по пп.4.9.7, 4.9.8 еще один раз.

Результаты контроля занести в таблицу по форме таблицы А.2.

6.1.10 Результаты испытаний считать положительными, если начальное значение выходного сигнала соответствует значению  $-(0,25 \pm 0,20)$  В,  $(80 \pm 40)$  ед., конечное значение выходного сигнала  $-(6_{-0,5})$  В,  $(1000 \pm 40)$  ед. В.



G1 – источник питания постоянного тока Б5-71/4М;

PV1, PV2 – вольтметр универсальный цифровой В7-16А;

ПК – персональный компьютер;

1 – кабель МКНИ.685611.928;

2 – кабель МКНИ.685611.927;

3 – кабель СДАИ.685611.802;

4 – кабель СДАИ.685611.818;

5 – кабель СДАИ.685611.818-01.

Рисунок.1– Схема контроля параметров системы

4 – кабель СДАИ.685611.818;

5 – кабель СДАИ.685611.818-01.

Рисунок.1– Схема контроля параметров системы

## 6.2 Контроль приведенной погрешности

6.2.1 Используя результаты измерений по пп.4.9.6 – 4.9.9, рассчитать значение основной приведенной погрешности по формуле:

$$\gamma_0 = \pm K \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^{2n} (y_{ji}^{(M,B)} - \sum Y_j)^2}{N^2 m(2n-1)}} + \sum_{\rho=1}^r \tilde{D}_{обр.\rho} \cdot 100\%$$

где  $\sum_{\rho=1}^r \tilde{D}_{обр.\rho} = 1 \cdot 10^{-6}$ ;

m – число точек градуирования;

n – число повторений измерений в каждой точке;

k – коэффициент, учитывающий доверительную вероятность. K= 1,96;

..... l – степень полинома, l = 1;

N – нормирующее значение выходного сигнала, N = Y<sub>м</sub> - Y<sub>0</sub>;

Y<sub>0</sub>, Y<sub>к</sub> – усредненные значения выходного сигнала, соответствующие начальному и конечному значению величины перемещения, соответственно

6.2.2 результаты расчета основной приведенной погрешности занести в таблицу А.2.

6.2.3 Значение приведенной погрешности должно находиться в пределах  $\pm 1\%$ .

## 7 Оформление результатов поверки

7.1 Результаты поверки оформить в соответствии с Приказом Министерства промышленности и торговли РФ от 2 июля 2015 г. №1815 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

## Приложение А

## Формы таблиц для регистрации результатов поверки

Таблица А.1 – Результаты контроля выходного сигнала – начального и конечного

Заводской номер	Выход	Значение выходного сигнала системы, В, (единиц)			
		в начальной точке		в конечной точке	
		норма по ТУ	действительное значение	норма по ТУ	действительное значение
	1	0,25±0,20 В		(6-0,5) В	
	2				
	3	(80±40) ед.		(1000±40) ед.	

Таблица А.2 – Результаты определения градуировочной характеристики

Заводской номер	Номер градуировочной точки, j	Величина перемещения, мм	Значение выходного сигнала, В				Значение основной погрешности, %	
			1 цикл		2 цикл		норма по ТУ	действительное значение
			прямой ход	обратный ход	прямой ход	обратный ход		
	1	0,1						
	2	0,4						
	3	0,7						
	4	1,0						
	5	1,3						
	6	1,6						
	7	1,9						
	8	2,2						
	9	2,5						
	10	2,8						
	11	3,1						
							не более 1	