

УТВЕРЖДАЮ

ОАО «НИИФИ»

Руководитель ЦИ СИ

М.Е. Горшенин

2015 г.



ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ  
Магнит-7Л

Методика поверки

СДАИ.411621.019 МП

**СОДЕРЖАНИЕ**

Вводная часть	3
1 Операции поверки	3
2 Средства поверки	3
3 Требования безопасности	4
4 Условия поверки	4
5 Подготовка к поверке	4
6 Проведение поверки	5
7 Оформление результатов поверки	8
Приложение А	9

## Вводная часть

Настоящая методика поверки распространяется на преобразователи Магнит-7Л, предназначенные для измерения частоты и преобразования выходных сигналов с датчиков частоты вращения в аналоговый сигнал (напряжение постоянного тока) и цифровой код, и устанавливает методы и средства поверки.

## 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 Проверка внешнего вида, габаритных и установочных размеров, массы	6.1	да	да
2 Контроль чувствительности	6.2	да	да
3 Контроль параметров выходного сигнала по аналоговому выходу	6.3	да	да
4 Контроль диапазона измерений и основной приведенной погрешности по аналоговому выходу	6.4	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
Штангенциркуль ШЦ-П-125	Диапазон измерений 0 до 125 мм, погрешность $\pm 0,1$ мм)
Весы РН-10Ц13У	Диапазон измерений от 0 до 10 кг, погрешность $\pm 5$ г
Вольтметр универсальный В7-16А	Диапазон измерений от 0 до 200 МОм, класс точности (0,025/0,00025 – 4/0,1
Источник питания постоянного тока Б5-8	Диапазон задаваемых напряжений от 2 до 50 В, погрешность задаваемых напряжений $\pm 3$ %
Генератор низкочастотный прецизионный ГЗ-110	Диапазон измерений от 0,01 до 199999,9 Гц, погрешность $\pm 3 \cdot 10^{-7}$

Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки	Основные метрологические характеристики
Осциллограф универсальный двух-канальный С1-82	Диапазон измерений от 6 мВ до 20 В, погрешность $\pm 3\%$
Частотомер электронносчетный ЧЗ-54	Диапазон измерений от 0,1 Гц до 120 МГц, погрешность $\pm [5 \cdot 10^{-7} + 1/(f \cdot t_{сч})]$
Вольтметр универсальный цифровой В7-38	Диапазон измерений от 0,01 мВ до 300 В, класс точности (0,04/0,02 – 0,07/0,02)

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 должны проводиться в нормальных климатических условиях:

- температура окружающего воздуха от 15°C до 35 °C;
- относительная влажность воздуха от 45 % до 80 %;
- атмосферное давление от 86 до 106 кПа (от 645 до 795 мм рт. ст.).

### 5 Подготовка к поверке

5.1 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 В процессе поверки преобразователя менять средства измерений не рекомендуется.

5.6 К работе с преобразователем допускаются лица, знающие его устройство и ознакомившиеся с правилами техники безопасности, действующими на предприятии для измерительных приборов и электроустановок.

5.7 При подключении к преобразователю кабелей и измерительных приборов должны быть приняты меры защиты от воздействия статического электричества в соответствии с ОСТ 92-1615.

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

## 6 Проведение поверки

6.1 Проверка внешнего вида, габаритных и установочных размеров

6.1.1 Внешний вид проверять наружным осмотром на соответствие чертежам.

Не допускается наличие вмятин, царапин, забоин, отслоений покрытий.

6.1.2 Контроль габаритных и установочных размеров, массы проводить измерительными средствами, обеспечивающими требуемую точность.

Результаты контроля габаритных и установочных размеров, массы занести в таблицу по форме таблицы А.1.

Габаритные размеры должны соответствовать требованиям чертежа СДАИ.411621.019ГЧ, масса — требованиям СДАИ.411621.019ТУ.

6.2 Контроль чувствительности

6.2.1 Собрать схему испытаний согласно рисунку 1.

6.2.2 Подать с генератора G1 на вход преобразователя синусоидальный сигнал амплитудой  $(35 \pm 5)$  мВ и частотой  $(10^{+0,2})$  Гц, Частоту контролировать частотомером P2. По осциллографу P1 контролировать сигнал диагностики на аналоговом выходе преобразователя, который должен соответствовать участку «а» (исправная цепь) рисунка 2.

6.2.3 Плавно увеличивая амплитуду входного сигнала с генератора G1, добиться пропадания сигнала диагностики на осциллографе P1, а на табло пульта П 094 устойчивого показания значения частоты (F 1- по 1-му каналу или F2 – по 2-му каналу), соответствующего частоте генератора G1. Значения F1 и F2 не должны отличаться более чем на  $\pm 10$  единиц. Зафиксировать по вольтметру PV величину напряжения (действующее значение), которое соответствует чувствительности на заданной частоте.

6.2.4 Повторить проверки по пп.6.2.2, 6.2.3 для частот входного сигнала  $(50 \pm 5)$ ,  $(100 \pm 5)$ ,  $(200 \pm 10)$ ,  $(300 \pm 10)$ ,  $(400 \pm 10)$  Гц.

Чувствительность преобразователя в диапазоне частот от 10 до 400 Гц должна быть в пределах  $(60 \pm 15)$  мВ.

6.2.5. Провести проверки чувствительности преобразователя по методике пп.6.2.2, 6.2.3 для частот  $(400^{+10})$ ,  $(600 \pm 10)$ ,  $(1000 \pm 10)$ ,  $(2000 \pm 10)$ ,  $(4000 \pm 10)$ ,  $(8000 \pm 10)$ ,  $(10000 \pm 10)$ ,  $(12000 \pm 10)$ ,  $(15000 \pm 10)$ ,  $(18000 \pm 10)$ ,  $(20000 \pm 5)$  Гц.

Чувствительность преобразователя в диапазоне частот от 400 до 20000 Гц должна быть в пределах  $(110 \pm 15)$  мВ.

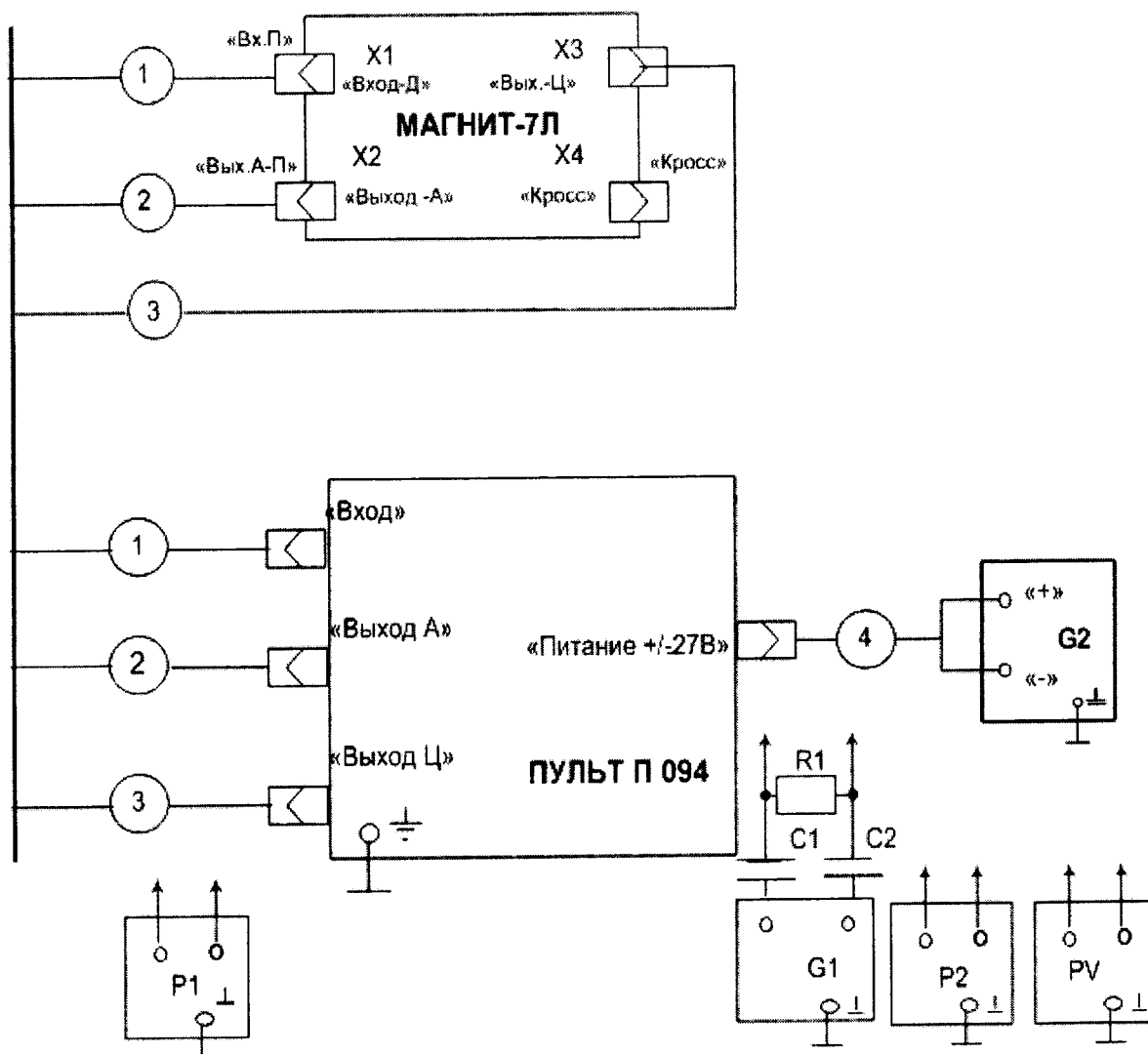
6.2.6 Повторить проверки по п.п.6.2.2–6.2.5 для второго канала преобразователя.

6.2.7 Результаты проверок занести в таблицу, выполненную по форме таблицы А.2.

6.3 Контроль параметров выходного сигнала по аналоговому выходу

6.3.1 Собрать схему испытаний согласно рисунку 1 (кроссировочную заглушку «КРОСС» не подключать).

6.3.2 Включить источник питания G2. Подать с генератора G1 на преобразователь синусоидальный сигнал амплитудой  $(0,5 \pm 0,1)$  В и частотой  $(10^{+0,2})$  Гц. Измерить вольтметром PV величину начального уровня выходного напряжения. Значение начального уровня выходного напряжения должно быть в пределах  $(0,2 \pm 0,2)$  В.



- G1 – генератор низкочастотный прецизионный ГЗ-110;  
 G2 – источник питания постоянного тока Б5-8;  
 P1 - осциллограф универсальный двухканальный С1-82;  
 P2 – частотомер электронно-счетный ЧЗ-54;  
 PV – вольтметр универсальный цифровой В7-38;  
 Пульт для настройки и испытаний П 094;  
 1 – кабель входной СДАИ.685611.675;  
 2 – кабель аналогового выхода СДАИ.685611.674;  
 3 – кабель интерфейса СДАИ.685611.673;  
 4 – кабель питания СДАИ.685611.676;  
 C1, C2 - конденсатор К10-17а-Н90-1,0 мкФ;  
 R1 - резистор С2-36-499 Ом-А-Н-В±0,5 %.

Рисунок 1 – Схема проверок преобразователя Магнит-7Л

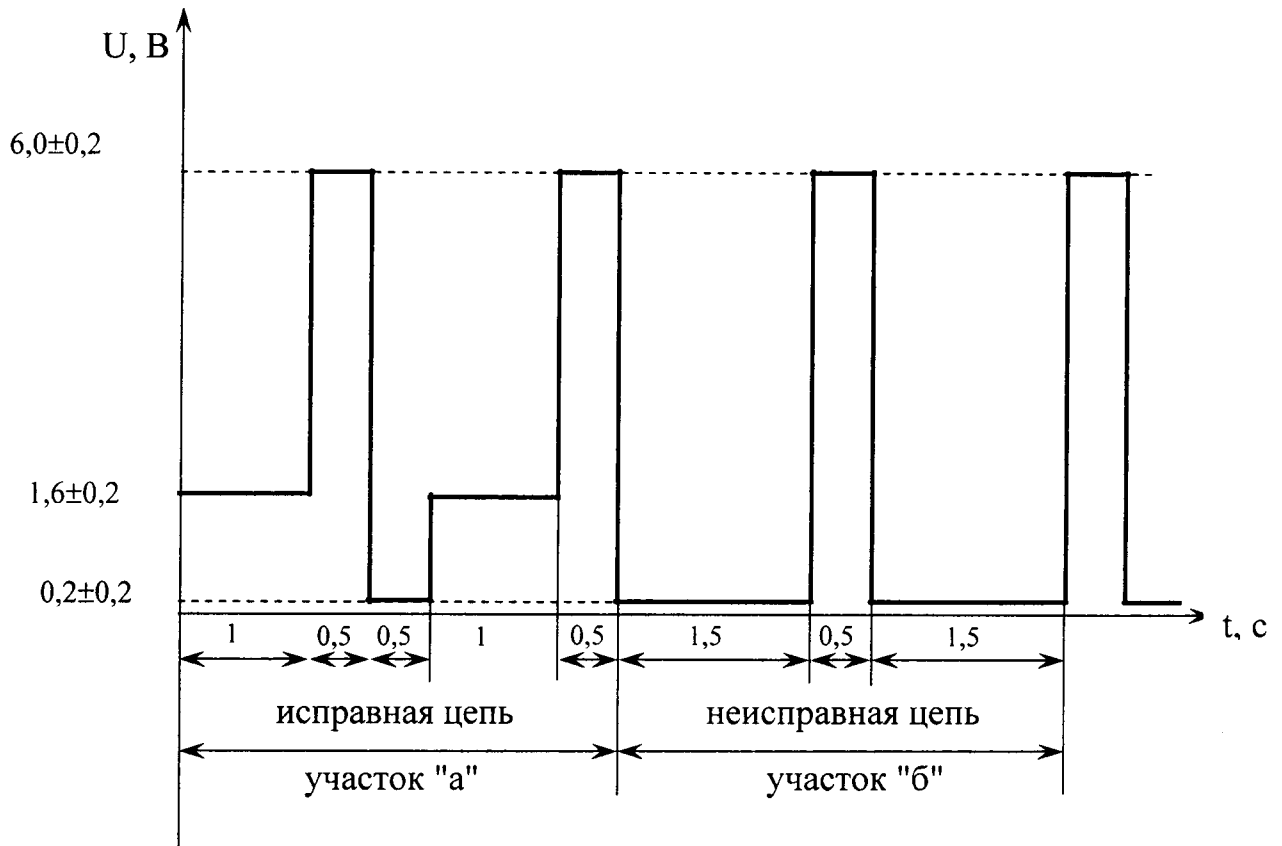


Рисунок 2 – Временная диаграмма сигнала диагностики по аналоговому выходу

Увеличить частоту сигнала с генератора G1 до значения  $(10000_{+10})$  Гц. Измерить вольтметром PV величину уровня выходного напряжения. Значение начального уровня выходного напряжения должно быть в пределах  $(0,2\pm 0,2)$  В.

6.3.3 Задать частоту сигнала с генератора G1 до значения  $(10000_{-10})$  Гц. Измерить вольтметром PV величину номинального уровня выходного напряжения. Значение номинального уровня выходного напряжения должно быть в пределах  $(6,0\pm 0,2)$  В.

Увеличить частоту сигнала с генератора G1 до значения  $(20000_{-5})$  Гц. Измерить вольтметром PV величину номинального уровня выходного напряжения. Значение номинального уровня выходного напряжения должно быть в пределах  $(6,0\pm 0,2)$  В.

6.3.4 Подключить к выходу «ВЫХОД-Ц» осциллограф P1. Определить по осциллографу P1 в гнездах «А» и «В» пульта П 094 длительность между пачками импульсов (период передачи  $T_{пер}$  информации по цифровому выходу) на выходном интерфейсе. Значение  $T_{пер1}$  должно быть в пределах  $(10\pm 0,1)$  мс.

6.3.5 Провести кроссировку преобразователя, подключив к выходному разъему X4 «КРОСС» кроссировочную заглушку «КРОСС».

6.3.6 Результаты проверок занести в таблицу, выполненную по форме таблицы А3.

6.4 Контроль диапазона измерений и основной приведенной погрешности по аналоговому выходу

6.4.1 Собрать схему в соответствии с рисунком 1 (кроссировочную заглушку «КРОСС» и кабель 3 допускается не подключать).

6.4.2 Включить источник питания G2.

6.4.3 Подать на вход первого канала с генератора G1 синусоидальный сигнал частотой  $(10^{+0,2})$  Гц, амплитудой  $(0,5 \pm 0,1)$  В.

6.4.4 Зафиксировать величину выходного напряжения на аналоговом выходе первого канала. Значение  $U_1$  ( $j=1$ ) занести в таблицу, выполненную по форме таблицы А.4.

6.4.5 Задать на генераторе G1 последовательно следующие частоты входного сигнала:  $(100 \pm 0,5)$ ,  $(400 \pm 0,5)$ ,  $(1000 \pm 0,5)$ ,  $(2000 \pm 0,5)$ ,  $(3000 \pm 0,5)$ ,  $(4000 \pm 0,5)$ ,  $(5000 \pm 0,5)$ ,  $(6000 \pm 0,5)$ ,  $(7000 \pm 0,5)$ ,  $(8000 \pm 0,5)$ ,  $(9000 \pm 0,5)$ ,  $(10000_{-10})$  Гц, и зафиксировать соответствующее значение  $U_j$  выходного напряжения на аналоговом выходе первого канала. Значения  $U_j$  ( $j=2, \dots, 13$ ) занести в таблицу, выполненную по форме таблицы А.4.

6.4.6 Рассчитать для точек измерения  $j=2, \dots, 12$  по формуле (1) абсолютное отклонение  $\Delta U_j$  выходного напряжения от предписанного значения  $U_{j\text{пред}}$  :

$$\Delta U_j = U_{j\text{пред}} - U_j \quad (1)$$

6.4.7 Рассчитать по формуле (2) основную приведенную погрешность  $\delta_{aj}$  по аналоговому выходу для точек измерения  $j=2, \dots, 12$ .

$$\delta_{aj} = \frac{\Delta U_j}{U_{\text{ном}}} \cdot 100\%, \quad (2)$$

где  $U_{\text{ном}} = 6000$  мВ - номинальное значение выходного напряжения.

Основная приведенная погрешность  $\delta'_{aj}$  для поддиапазона частот от 10 до 10000 Гц должна быть не более  $\pm 0,2$  %.

6.4.8 Подать на вход первого канала с генератора G1 синусоидальный сигнал частотой  $(10000^{+10})$  Гц, амплитудой  $(0,5 \pm 0,1)$  В. Зафиксировать величину выходного напряжения на аналоговом выходе первого канала. Значение  $U_1$  ( $j=1$ ) занести в таблицу, выполненную по форме таблицы А.4

6.4.9 Задать на генераторе G1 последовательно следующие частоты входного сигнала:  $(10100 \pm 0,5)$ ,  $(10400 \pm 0,5)$ ,  $(11000 \pm 0,5)$ ,  $(12000 \pm 0,5)$ ,  $(13000 \pm 0,5)$ ,  $(14000 \pm 0,5)$ ,  $(15000 \pm 0,5)$ ,  $(16000 \pm 0,5)$ ,  $(17000 \pm 0,5)$ ,  $(18000 \pm 0,5)$ ,  $(19000 \pm 0,5)$ ,  $(20000_{-5})$  Гц, и зафиксировать соответствующее значение  $U_j$  выходного напряжения на аналоговом выходе первого канала. Значения  $U_j$  ( $j=2, \dots, 13$ ) занести в таблицу, выполненную по форме таблицы А.4.

6.4.10 Выполнить расчеты по формулам (1), (2)

Основная приведенная погрешность  $\delta''_{aj}$  для поддиапазона частот от 10000 до 20000 Гц должна быть не более  $\pm 0,2$  %.

6.4.11 Повторить проверки по пп. 6.4.3-6.4.10 для второго канала преобразователя.

## 7 Оформление результатов поверки

7.1 Результаты поверки оформить в соответствии с ПР 50.2.006.



## Приложение А

Таблица А.1 – Результаты проверок габаритных размеров, массы

Наименование параметра	Требование ТУ	Действительное состояние
Габаритные размеры, мм	$116_{\max} \times 91_{\max} \times 57_{\max}$	
Масса, кг, не более	0,8	

Таблица А.2 – Результаты контроля чувствительности

№ канала	Чувствительность, мВ																	
	$10^{+0,2}$	50 $\pm 5$	100 $\pm 5$	200 $\pm 10$	300 $\pm 10$	$400_{-10}^{+10}$	$400_{-10}^{+10}$	600 $\pm$	1000 $\pm 10$	2000 $\pm 10$	4000 $\pm 10$	8000 $\pm 10$	10000 $\pm 10$	12000 $\pm 10$	15000 $\pm 10$	18000 $\pm 10$	20000 $_{-5}$	
Канал 1																		
Канал 2																		
Норма по ТУ, мВ				60 $\pm$ 15														110 $\pm$ 15

Таблица А.3 – Результаты контроля параметров выходного сигнала по аналоговому выходу

Входная частота, Гц	Аналоговый выход	
	Начальный уровень, В	Номинальный уровень, В
$10^{+0,2}$		-
10000 $_{+10}$		-
10000 $_{-10}$	-	
20000 $_{-5}$	-	
Выходной сигнал норма по ТУ	(0,2 $\pm$ 0,2) В	(6,0 $\pm$ 0,2) В

Таблица А.4 – Контроль основной приведенной погрешности по аналоговому выходу

Номер точки измерения	Входной сигнал (частота), Гц		Выходной сигнал (напряжение по аналоговому выходу), мВ		Предписанное значение выходного сигнала, $U_{\text{пред}}$ , мВ	Номинальное значение выходного сигнала, $U_{\text{ном}}$ , мВ
	Частотный поддиапазон, Гц		Норма по ТУ	Частотный поддиапазон, Гц		
	10-10000	$10^{+0,2}$				
1	1000±0,5	10000±12	0±200	10000 - 20000	0	6000
2	2000±0,5	11000±0,5	600		600	
3	3000±0,5	12000±0,5	1200		1200	
4	4000±0,5	13000±0,5	1800		1800	
5	5000±0,5	14000±0,5	2400		2400	
6	6000±0,5	15000±0,5	3000		3000	
7	7000±0,5	16000±0,5	3600		3600	
8	8000±0,5	17000±0,5	4200		4200	
9	9000±0,5	18000±0,5	4800		4800	
10	10000±0,2	19000±0,5	5400		5400	
11		20000 <sub>-0,2</sub>	6000±200		6000	
Основная приведенная погрешность, %			±0,2, не более			-