

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 | |
|---|-------------------------------|-------------------------|-----------------------|
| | | первой 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 ± 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 ± 3 % |
| Генератор низкочастотный прецизионный Г3-110 | 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 двухканальный С1-82 | Диапазон измерений от 6 мВ до 20 В, погрешность $\pm 3\%$ |
| Частотомер электронно-счетный ЧЗ-54 | Диапазон измерений от 0,1 Гц до 120 МГц, погрешность $\pm [5 \cdot 10^{-7} + 1/(f \cdot t_{\text{ср}})]$ |
| 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 ± 5) мВ и частотой $(10^{+0,2})$ Гц, Частоту контролировать частотомером Р2. По осциллографу Р1 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 Р1, 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 ± 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 ± 5) , (100 ± 5) , (200 ± 10) , (300 ± 10) , (400 ± 10) Гц.

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

6.2.5. Провести проверки чувствительности преобразователя по методике пп.6.2.2, 6.2..3 для частот (400^{+10}) , (600 ± 10) , (1000 ± 10) , (2000 ± 10) , (4000 ± 10) , (8000 ± 10) , (10000 ± 10) , (12000 ± 10) , (15000 ± 10) , (18000 ± 10) , (20000 ± 10) Гц.

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

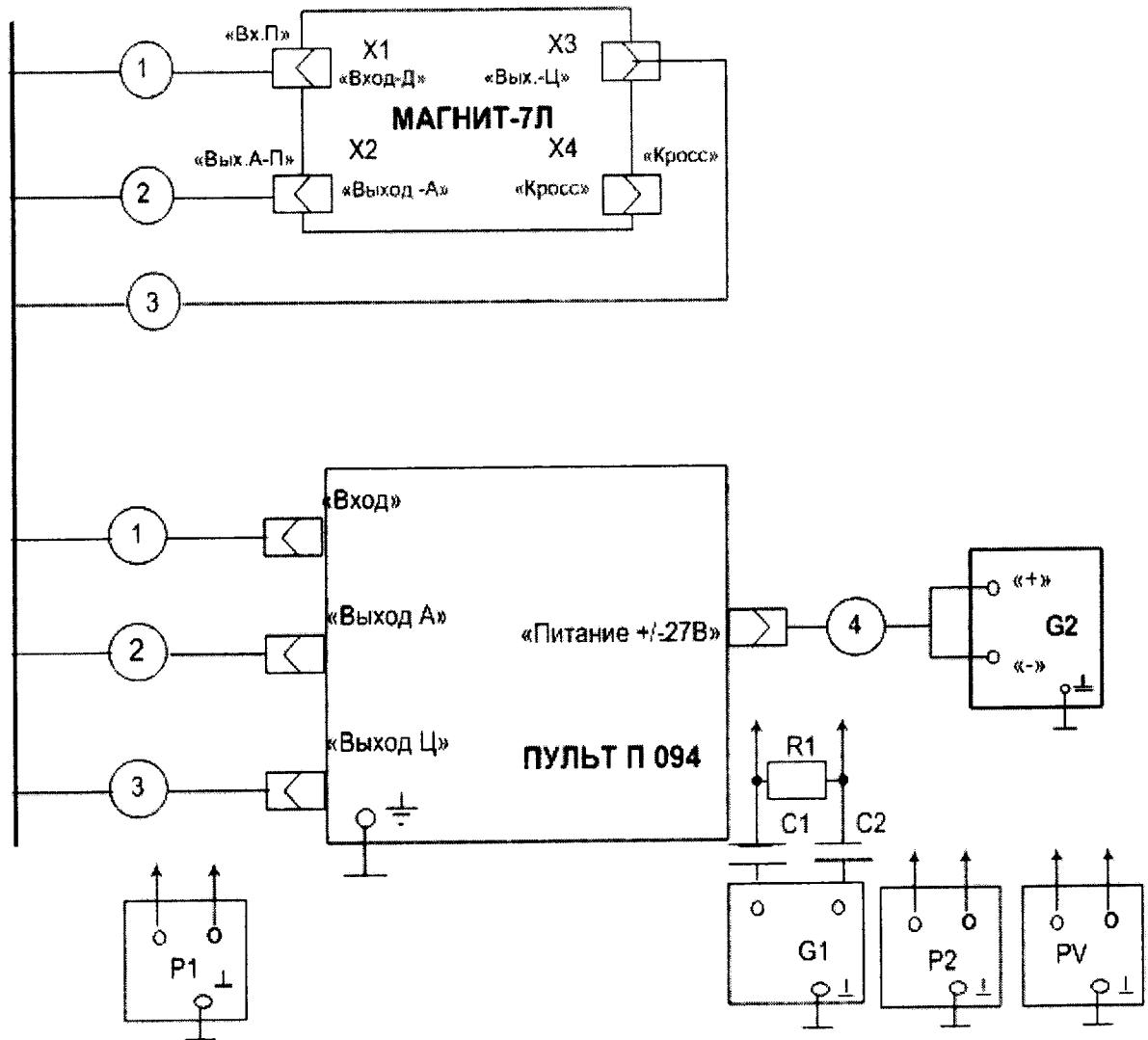
6.2.6 Повторить проверки по п.п.6.2.2–6.2.5 для второго канала преобразователя.

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 Г3-110;
 G2 – источник питания постоянного тока Б5-8;
 P1 - осциллограф универсальный двухканальный С1-82;
 P2 – частотометр электронно-счетный Ч3-54;
 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

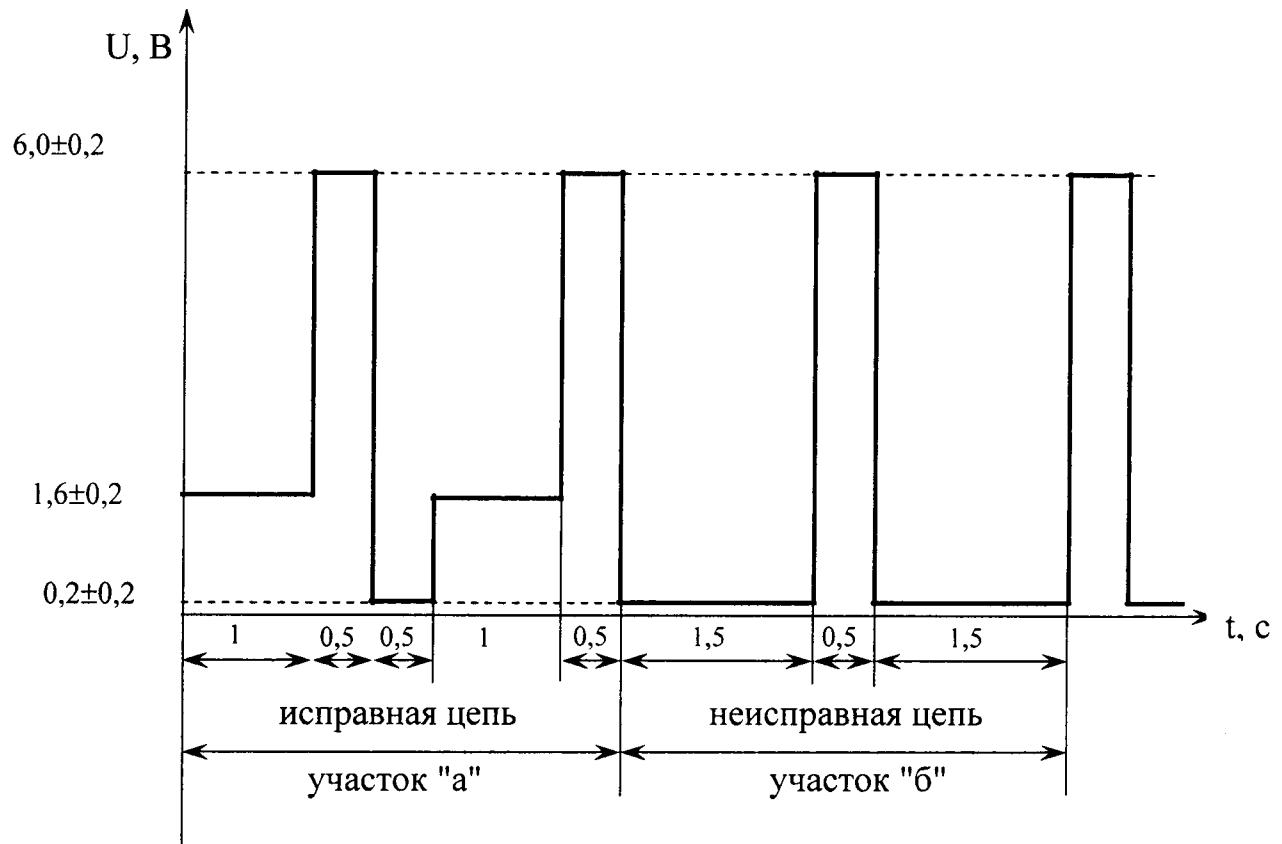


Рисунок 2 – Временная диаграмма сигнала диагностики по аналоговому выходу

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 $T_{\text{пер}}$ информации по цифровому выходу) на выходном интерфейсе. Значение $T_{\text{пер}1}$ 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 ΔU_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 δ_{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 δ_{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 δ_{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 | 100 | 200 | 300 | 400_{-10}^{+10} | 400_{-10}^{+10} | 600_{-10}^{+10} | 1000_{-10}^{+10} | 2000_{-10}^{+10} |
| Канал 1 | ± 5 | ± 5 | ± 10 | ± 10 | ± 10 | ± 10 | ± 10 | ± 10 | ± 10 | ± 10 |
| Канал 2 | | | | | | | | | | |
| Норма по ТУ, мВ | 60 ± 15 | | | | | | | | | |
| | 110 ± 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}^{+10} | - | - |
| 10000_{-10}^{+10} | - | - |
| 20000_{-5}^{+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