

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр  
стандартизации, метрологии и испытаний в Новосибирской области»  
(ФБУ «Новосибирский ЦСМ»)

Утверждаю:



Исполняющий обязанности директора  
ФБУ «Новосибирский ЦСМ»

О.Ю. Морозова

«09» сентября 2019 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

**Пробник напряжения П-400**

Методика поверки

МП 03 – 01 – 19

г. Новосибирск

2019 г

## 1 ВВЕДЕНИЕ

1.1 Настоящая методика поверки устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок пробника напряжения П-400 (далее – П-400).

Интервал между поверками - 1 год.

1.2 Перед началом проведения поверки необходимо ознакомиться с настоящей методикой, эксплуатационной документацией на П-400 и средства измерения (СИ), используемые при проведении поверки.

## 3 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

3.1 Операции поверки П-400 приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта документа по поверке	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1	2	3	4
1 Внешний осмотр	9.1	да	да
2 Опробование	9.2	да	да
3 Определение коэффициента калибровки в диапазоне частот от 0,0001 до 400 МГц	9.3	да	да
4 Определение абсолютной погрешности коэффициента калибровки в диапазоне частот от 0,0001 до 400 МГц	9.4	да	да

3.2 По требованию заказчика допускается проведение ограниченной поверки в части (частях) рабочего диапазона частот.

3.3 В случае выявления несоответствия требованиям в ходе выполнения любой операции, указанной в таблице 1, поверяемый П-400 бракуют, поверку прекращают и оформляют извещение о непригодности в соответствии с действующими нормативными правовыми документами.

## 4 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

4.1 Средства поверки П-400 приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

Номер пункта документа по поверке	Наименование и тип (условное обозначение) основных или вспомогательных средств поверки; метрологические и основные технические характеристики средств поверки
1	2
Основные средства поверки	
9.2, 9.3	Рабочий эталон 2-го разряда в соответствии с государственной поверочной схемой для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $2 \cdot 10^9$ Гц, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 мая 2018 г. № 1053, вольтметр переменного тока диодный компенсационный ВЗ-49: - диапазон рабочих частот $f$ : от 20 Гц до 1000 МГц, - диапазон измеряемых напряжений $U$ : от 10 мВ до 100 В, - пределы допускаемой относительной погрешности: $\pm (0,2 + 0,08/U + 0,008 \cdot f) \%$ .

9.2, 9.3	Генератор сигналов N5171B: - диапазон рабочих частот от 9 кГц до 1000 МГц, - пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты $\pm 2,1 \cdot 10^{-6}$ .
9.3	Милливольтметр среднеквадратических значений ВЗ-48, - диапазон рабочих частот от 10 Гц до 50 МГц, - диапазон измеряемых напряжений от 0,3 мВ до 300 В, - пределы допускаемой относительной погрешности $\pm 2,5 \%$ в поддиапазоне частот от 45 Гц до 5 МГц.
9.3	Генератор сигналов произвольной формы AFG3021C, - диапазон рабочих частот синусоидального сигнала от 1 мГц до 25 МГц, - пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты $\pm 2 \cdot 10^{-6}$ .
9.3	Аттенюатор резисторный фиксированный Д2-27, - диапазон рабочих частот 0 – 3 ГГц, - величина ослабления 3 дБ, - погрешность ослабления $\pm (0,06 - 0,5)$ дБ.
<b>Вспомогательные средства поверки</b>	
9.2, 9.3	Соединитель С-009 из состава вольтметра переменного тока диодного компенсационного ВЗ-49
9.2, 9.3	Соединитель С-010 из состава вольтметра переменного тока диодного компенсационного ВЗ-49
9.2, 9.3	Нагрузка согласованная 50 Ом из состава вольтметра переменного тока диодного компенсационного ВЗ-49
9.2, 9.3	Переход для подключения пробников диаметром 30 мм

4.2 Все основные средства поверки должны иметь действующие свидетельства о поверке.

4.3 Подготовка средств поверки к применению – в соответствии с их эксплуатационной документацией.

4.4 Допускается применение других средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик с требуемой точностью.

## **5 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ**

Поверку СИ должен проводить персонал, соответствующий «Критериям аккредитации» и аттестованный в качестве поверителя СИ.

## **6 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ**

6.1 При подготовке и проведении поверки необходимо соблюдать общие требования безопасности в соответствии с ГОСТ 12.3.019, «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» для установок напряжением до 1000 В.

## **7 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ**

7.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С от 15 до 25
- относительная влажность воздуха, % не более 80
- атмосферное давление, кПа от 86 до 106,7

- напряжение питания сети, В 220 ± 22
- частота питания сети, Гц 50 ± 0,5

## 8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

Поверяемое СИ и средства поверки должны быть подготовлены к работе в соответствии с указаниями, приведёнными в их эксплуатационной документации.

## 9 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

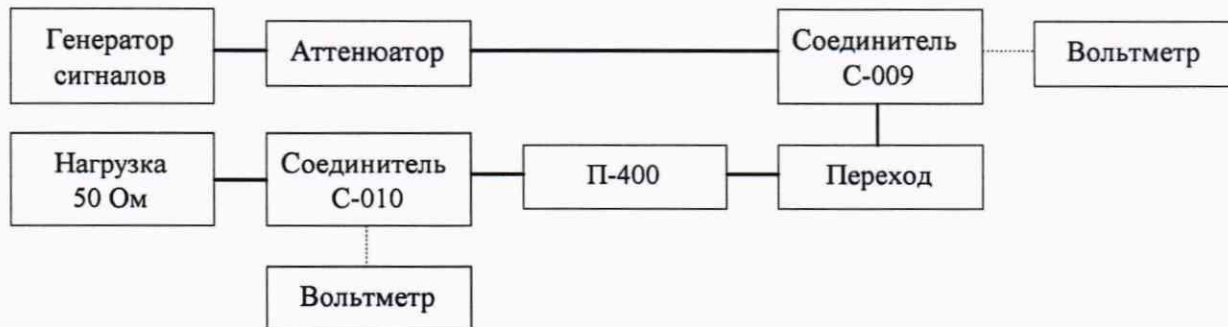
### 9.1 ВНЕШНИЙ ОСМОТР

При внешнем осмотре П-400 должно быть установлено:

- отсутствие внешних повреждений корпуса;
- отсутствие видимых разрушений или загрязнений разъёмов;
- целостность пломбы;
- наличие маркировки, подтверждающей тип и заводской номер СИ;
- исправность соединительных проводов и кабелей;
- комплектность П-400 должна соответствовать комплектности, указанной в эксплуатационной документации.

### 9.2 ОПРОБОВАНИЕ

9.2.1 Собрать схему измерения, приведенную на рисунке 1. В качестве генератора использовать генератор сигналов N5171В.



**Рисунок 1 – Схема измерений**

9.2.2 На генераторе сигналов установить частоту 1 МГц. На выходе генератора сигналов установить напряжение 1В.

9.2.3 Подключить пробник вольтметра ВЗ-49 к соединителю С-010.

9.2.4 Зафиксировать показания вольтметра ВЗ-49 в точке контроля.

9.2.5 Результаты опробования считать положительными, если на вольтметре присутствует сигнал.

### 9.3 ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА КАЛИБРОВКИ В ДИАПАЗОНЕ ЧАСТОТ ОТ 0,0001 ДО 400 МГЦ

9.3.1 Собрать схему измерения, приведенную на рисунке 1.

9.3.2 В диапазоне частот от 0,0001 до 0,009 МГц включительно использовать генератор сигналов произвольной формы AFG3021С. На частотах свыше 0,009 МГц использовать генератор сигналов N5171В.

9.3.3 При установке пробника вольтметра в соединитель С-009 измеряется напряжение  $U_1$  перед П-400. При установке пробника вольтметра в соединитель С-010 измеряется напряжение  $U_2$  после П-400.

9.3.4 Установить пробник вольтметра ВЗ-48 в соединитель С-010. На генераторе сигналов установить частоту 0,0001 МГц и напряжение не более 5 В, обеспечивающее отсчёт показаний милливольтметра ВЗ-48 в диапазоне шкалы от 0,625 до 1 от предела. Фиксировать показания вольтметра  $U_2$  в точке контроля. Удалить пробник вольтметра ВЗ-48 из соединителя С-010.

9.3.5 Установить пробник вольтметра ВЗ-49 в соединитель С-009.

9.3.6 Напряжение на генераторе сигналов установить равным первоначальному значению. Фиксировать показания вольтметра  $U_1$  в точке контроля.

9.3.7 Коэффициент калибровки (К) вычислить по формуле:

$$K = 20 \cdot \lg(U_1 / U_2) \text{ дБ} \quad (1)$$

где  $U_1$  и  $U_2$  – показания вольтметров в В.

9.3.8 Повторить измерения и расчёт коэффициента калибровки для частот, указанных в таблице 3. Результаты занести в таблицу 3.

9.3.9 Для измерения напряжения  $U_1$  во всем диапазоне частот использовать вольтметр переменного тока диодный компенсационный ВЗ-49. Для измерения напряжения  $U_2$  в диапазоне частот от 0,0001 до 0,009 МГц включительно использовать милливольтметр ВЗ-48, на частотах свыше 0,009 МГц использовать вольтметр ВЗ-49.

Таблица 3

Частота, МГц	К, дБ	Кном, дБ	ΔК, дБ
0,0001		61,7	
0,0002		55,8	
0,0005		48,0	
0,001		41,8	
0,002		35,7	
0,005		28,1	
0,009		23,2	
0,02		18,3	
0,05		15,0	
0,1		14,3	
0,2		14,1	
0,5		14,0	
1		14,0	
2		14,0	
5		14,1	
10		14,1	
20		14,1	
50		14,2	
100		14,3	
150		14,4	
200		14,5	
250		14,6	

Частота, МГц	К, дБ	Кном, дБ	ΔК, дБ
300		14,6	
350		14,6	
400		15,0	

#### 9.4 ОПРЕДЕЛЕНИЕ АБСОЛЮТНОЙ ПОГРЕШНОСТИ КОЭФФИЦИЕНТА КАЛИБРОВКИ В ДИАПАЗОНЕ ЧАСТОТ ОТ 0,0001 ДО 400 МГц

9.4.1 Для каждого значения частоты, указанного в таблице 3, вычисляют значение абсолютной погрешности коэффициента калибровки по формуле:

$$\Delta K = K - K_{\text{ном}}, \text{ дБ} \quad (2)$$

где  $K_{\text{ном}}$  – номинальные значения коэффициента калибровки.

9.4.2 Результаты поверки считать положительными, если значения абсолютной погрешности коэффициента калибровки в диапазоне частот от 0,0001 до 400 МГц не превышают пределов допускаемой абсолютной погрешности коэффициента калибровки ( $\pm 1$ дБ).

#### 10 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

10.1 Результаты измерений, полученные в процессе поверки, заносят в протокол произвольной формы.

10.2 При положительных результатах поверки выдается свидетельство о поверке согласно действующим нормативным правовым документам. На оборотной стороне свидетельства о поверки указывают измеренные значения коэффициента калибровки.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

10.3 При отрицательных результатах поверки выдают извещение о непригодности с указанием причин непригодности.

#### Разработали:

Начальник отдела 52  
ФБУ «Новосибирский ЦСМ»

Начальник отдела 57  
ФБУ «Новосибирский ЦСМ»

  
Н.А. Малов

  
И.А. Коган