



Государственная корпорация по атомной энергии «Росатом»
Федеральное государственное унитарное предприятие
РОССИЙСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ЯДЕРНЫЙ ЦЕНТР
Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной физики

ЦЕНТР ИСПЫТАНИЙ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ
ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ»

Аттестат аккредитации № RA.RU.311769

пр. Мира, д. 37, г. Саров, Нижегородская обл., 607188
Телефон 83130 22224 Факс 83130 22232
E-mail: shvn@olit.vniief.ru

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель ЦИ СИ
ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ»

В.К. Дарымов

2019 г.



Преобразователь измерительный
импульсного напряжения
ИП-Н2

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

A3009.0323.МП-2019

Настоящая методика поверки распространяется на преобразователи измерительные импульсного напряжения ИП-Н2 зав. №№ 32, 33 (далее – ИП-Н2).

ИП-Н2 предназначен для измерения амплитудно-временных параметров импульсного напряжения.

Конструктивно ИП-Н2 состоит первичного измерительного преобразователя (далее – ПИП), волоконно-оптической линии связи (далее – ВОЛС) и блока фотоприёмника (далее – БФП).

Данная методика поверки устанавливает методику первичной и периодической поверок ИП-Н2.

Первичной поверке ИП-Н2 подвергается после ремонта. Организация и проведение поверки в соответствии с документом «Порядок проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке», утвержденным приказом Минпромторга России от 02 июля 2015г. № 1815.

Интервал между поверками 1 год.

1 Операции поверки

1.1 При проведении первичной и периодической поверок ИП-Н2 должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

1.2 Протокол поверки ведется в произвольной форме.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики	Обязательность проведения при поверке	
		первичной	периодической
Внешний осмотр	7.1	+	+
Опробование	7.2	+	+
Определение метрологических характеристик	7.3		
Определение диапазона амплитуды входного напряжения и допускаемой относительной погрешности преобразования	7.3.1	+	+
Определение времени нарастания переходной характеристики	7.3.2	+	+
Определение времени спада переходной характеристики	7.3.3	+	+

1.3 При несоответствии характеристик поверяемого ИП-Н2 установленным требованиям по любому из пунктов таблицы 1 его дальнейшая поверка не проводится и оформляется извещение о непригодности по форме в соответствии с 8.2.

2 Средства поверки

2.1 При проведении поверки должны быть применены средства измерений (далее – СИ) и оборудование, приведенные в таблице 2.

2.2 Допускается применение других средств измерений, обеспечивающих определение метрологических характеристик, поверяемых СИ с требуемой точностью.

Таблица 2

№ п/п методики поверки	Наименование СИ
7.2	осциллограф цифровой запоминающий WaveRunner HRO 66Zi, рег. № 49275-12
7.3.1	Осциллограф цифровой запоминающий WaveRunner HRO 66Zi, рег. № 49275-12; генератор сигналов сложной формы AFG3101, рег. № 32620-06; генератор импульсов малогабаритный Г5-15, рег. № 1740-63; калибратор многофункциональный Fluke 5522A, рег. № 51160-12
7.3.2	осциллограф цифровой запоминающий WaveRunner HRO 66Zi, рег. № 49275-12; генератор испытательных импульсов И1-14, рег. № 7512-79
7.3.3	Осциллограф цифровой запоминающий WaveRunner HRO 66Zi, рег. № 49275-12; генератор сигналов сложной формы AFG3101, рег. № 32620-06

2.3 Все применяемые СИ должны быть поверены и иметь действующие свидетельства о поверке.

3 Требования к квалификации поверителей

К проведению поверки допускается персонал, изучивший эксплуатационную документацию на ИП-Н2, данную методику поверки и имеющий опыт работы с оборудованием, перечисленным в таблице 2.

4 Требования безопасности

При поверке должны быть выполнены все требования безопасности, указанные в эксплуатационной документации на ИП-Н2, средства поверки и испытательное оборудование.

Все используемое оборудование должно иметь защитное заземление.

5 Условия поверки

При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха от 18 до 28 °С;
- относительная влажность воздуха до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа (от 630 до 795 мм рт.ст.);
- напряжение питающей сети от 207 до 253 В;
- частота питающей сети 49 до 51 Гц.

6 Подготовка к проведению поверки

6.1 Перед проведением поверки подготовить СИ и оборудование к работе в соответствии с эксплуатационной документацией на них.

6.2 Проверить наличие действующих свидетельств о поверке на применяемые СИ, а также соответствие условий поверки разделу 5.

7 Проведение поверки

7.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра установить соответствие поверяемого ИП-Н2 следующим требованиям:

- отсутствие повреждений корпуса и органов управления, затрудняющих поверку;
- отсутствие повреждений соединительных разъёмов.

При наличии вышеуказанных дефектов испытания не проводят до их устранения. Если дефекты устранить невозможно ИП-Н2 бракуют.

7.2 Опробование

7.2.1 Установить органы управления ИП-Н2 в соответствии с таблицей 3.

7.2.2 Соединить с помощью ВОЛС первичный измерительный преобразователь и блок фотоприёмника. Разъём «ВЫХОД» БФП подключить к входу 50 Ом осциллографа цифрового запоминающего WaveRunner HRO 66Zi (далее – осциллограф).

7.2.3 Включить и прогреть средства измерений в соответствии с эксплуатационной документацией.

Таблица 3

Органы управления	Положение
ПИП	
Тумблер «ПИТ»	«0»
Тумблер «ДИАП»	«1»
БФП	
Тумблер включения питания 220 В, 50 Гц	«0»
Тумблер «БФП-ПИТ»	«БФП»
Тумблер «СЕТЬ-АККУМ»	«СЕТЬ»
Тумблер «РАБ-ЗАР»	«РАБ»
Тумблер «ПР-О-РАБ»	«О»

7.2.4 Установить органы управления ИП-Н2 в соответствии с таблицей 4.

Таблица 4

Органы управления	Положение
ПИП	
Тумблер «ПИТ»	«1»
Тумблер «ДИАП»	«1»
БФП	
Тумблер включения питания 220 В, 50 Гц	«1»
Тумблер «БФП-ПИТ»	«БФП»
Тумблер «СЕТЬ-АККУМ»	«СЕТЬ»
Тумблер «РАБ-ЗАР»	«РАБ»
Тумблер «ПР-О-РАБ»	«ПР»

7.2.5 Органами регулировки осциллографа добиться устойчивого изображения импульса калибровки. Установить функцию автоматического измерения амплитуды сигнала

7.2.6 Произвести измерения амплитуды импульса калибровки. Зафиксировать измеренное значение ($U_{пров}$). Занести измеренное значение в протокол.

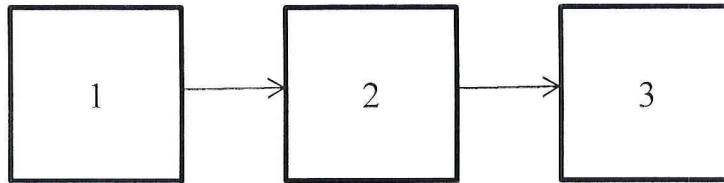
7.2.7 ИП-Н2 считается работоспособным, если на экране осциллографа наблюдается импульс калибровки.

7.3 Определение метрологических характеристик

7.3.1 Определение диапазона амплитуды входного напряжения и допускаемой относительной погрешности преобразования

7.3.1.1 Собрать схему измерений в соответствии с рисунком 1. Соединить с помощью ВОЛС преобразователь ПИП и блок БФП. Разъём «ВЫХОД» БФП подключить к входу 50 Ом осциллографа, выход генератора сигналов сложной формы AFG3101 (далее – AFG3101) подключить к входу ПИП.

7.3.1.2 Установить органы управления ИП-Н2 в соответствии с таблицей 4.



1 – AFG3101;
 2 – ИП-Н2;
 3 – Осциллограф.

Рисунок 1

7.3.1.3 Перевести осциллограф в режим автоматического измерения амплитуды входного сигнала.

7.3.1.4 Включить на AFG3101 режим генерации импульсов длительностью 1 мкс с периодом 1 мс. Установить последовательно амплитуду сигналов с выхода AFG3101: 1,0; 2,0; 4,0; 6,0; 8,0 В. С помощью маркеров осциллографа провести измерения значений амплитуды импульсного сигнала с выхода БФП. Измеренные значения занести в протокол.

7.3.1.5 Рассчитать измеренные значение $U_{измi}$, В, по формуле

$$U_{измi} = \frac{U_{имi}}{K_{пр}} \cdot \frac{U_k}{U_{пров}}, \quad (1)$$

где $U_{имi}$ – амплитуда импульса измеренная осциллографом, В;
 $K_{пр}$ – коэффициент преобразования ИП-Н2: 0,126 В/В для диапазона «1»; $1,56 \cdot 10^{-2}$ В/В для диапазона «2»;
 U_k – амплитуда импульса калибровки ($U_k = 0,344$ В);
 $U_{пров}$ – амплитуда импульса калибровки в соответствии с 7.2.6.

7.3.1.6 Относительную погрешность измерений δ_i , %, определить по формуле

$$\delta_i = \frac{U_{измi} - U_i}{U_i} \cdot 100, \quad (2)$$

где U_i – амплитуда импульса на входе ПИП, В;
 $U_{измi}$ – измеренное значение, полученное в соответствии с 7.3.1.5.

7.3.1.7 Занести полученные значения в протокол.

7.3.1.8 Переключить ПИП на второй диапазон, установить тумблер «ДИАП» в положение «2».

7.3.1.9 Перед началом измерений на втором диапазоне повторить операции в соответствии с 7.2.5 – 7.2.6.

7.3.1.10 Собрать схему измерений в соответствии с рисунком 1. Соединить с помощью ВОЛС преобразователь ПИП и блок БФП. Разъём «ВЫХОД» БФП подключить к входу 50 Ом осциллографа, вместо AFG3101 использовать генератор импульсов Г5-15 (далее Г5-15). Подключить выход Г5-15 к входу ПИП.

7.3.1.11 Включить на Г5-15 режим генерации импульсов длительностью 1 мкс с периодом 1 мс. Установить последовательно амплитуду сигналов с выхода Г5-15: 8,0; 16,0; 24,0; 32,0; 40,0; 48,0; 56,0; 64,0 В. С помощью маркеров осциллографа провести измерения значений амплитуды импульсного сигнала с выхода БФП. Измеренные значения занести в протокол.

7.3.1.12 Повторить операции в соответствии с 7.3.1.5 – 7.3.1.7 для второго диапазона.

7.3.1.13 ИП-Н2 считать выдержавшим испытания, если относительная погрешность преобразования не превышает 10 %.

7.3.1.14 При измерениях до 500 В используется делитель напряжения ДЗД1 (далее – ДЗД1).

7.3.1.15 Соединить выход калибратора универсального 5522А (далее – 5522А) с входом ДЗД1. Выход ДЗД1 подключить к входу осциллографа.

7.3.1.16 Включить на 5522А режим воспроизведения постоянного электрического тока. Установить на выходе 5522А 500,0 В ($U_{вх.}$).

7.3.1.17 Занести показания осциллографа $U_{вых.}$ в протокол.

7.3.1.18 Коэффициент деления ДЗД1 входного напряжения $K_{д}$, В/В, вычислить по формуле

$$K_{д} = \frac{U_{вых.}}{U_{вх.}} \quad (3)$$

7.3.1.19 Значение коэффициента деления ДЗД1 зафиксировать в свидетельстве о поверке.

7.3.2 Определение времени нарастания переходной характеристики

7.3.2.1 Собрать схему измерений в соответствии с рисунком 1. Соединить с помощью ВОЛС преобразователь ПИП и блок БФП. Разъём «ВЫХОД» БФП подключить к входу 50 Ом осциллографа, вместо AFG3101 использовать генератор испытательных импульсов И1-14 (далее – И1-14). И1-14 подключить к входу ПИП.

7.3.2.2 Установить органы управления ИП-Н2 в соответствии с таблицей 3.

7.3.2.3 Включить на И1-14 режим генерации импульсов длительностью 1 мкс, частотой 1 кГц, амплитудой 5 В.

7.3.2.4 Органами регулировки осциллографа добиться устойчивого изображения импульса.

7.3.2.5 Установить на осциллографе режим автоматического измерения фронта импульсного сигнала по уровню 0,1 – 0,9 от уровня установившегося значения амплитуды сигнала.

7.3.2.6 Занести показания осциллографа в протокол.

7.3.2.7 Переключить ПИП на второй диапазон, установить тумблер «ДИАП» в положение «2». Установить на выходе И1-14 амплитуду импульса 20 В.

7.3.2.8 Повторить измерения в соответствии с 7.3.2.4 – 7.3.2.6 для второго диапазона.

7.3.2.9 ИП-Н2 считать выдержавшим испытания, если полученные значения измерений времени нарастания переходной характеристики не превышают 5 нс.

7.3.3 Определение времени спада переходной характеристики

7.3.3.1 Собрать схему измерений в соответствии с рисунком 1. Соединить с помощью ВОЛС преобразователь ПИП и блок БФП. Разъём «ВЫХОД» БФП подключить к входу 50 Ом осциллографа, выход AFG3101 подключить к входу ПИП.

7.3.3.2 Установить органы управления ИП-Н2 в соответствии с таблицей 3.

7.3.3.3 Установить на AFG3101 режим генерации импульсов длительностью 30 мс, частотой 1 кГц, амплитудой 5 В. Органами регулировки осциллографа добиться устойчивого изображения импульса.

7.3.3.4 С помощью маркеров осциллографа провести измерения значений времени спада импульса с выхода БФП по уровню 0,367 от установившегося значения амплитуды.

7.3.3.5 Занести показания осциллографа в протокол.

7.3.3.6 Переключить ПИП на второй диапазон, установить тумблер «ДИАП» в положение «2». Установить на выходе AFG3101 амплитуду импульса 10 В.

7.3.3.7 Повторить измерения в соответствии с 7.3.3.3 – 7.3.3.5 для второго диапазона.

7.3.3.8 ИП-Н2 считать выдержавшим испытания, если полученные значения измерений времени спада переходной характеристики не менее 20 мс.

8 Оформление результатов поверки

8.1 При положительных результатах поверки оформляют свидетельство о поверке ИП-Н2 по форме, установленной в действующих нормативных документах. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

8.2 ИП-Н2, не прошедший поверку, к применению не допускают. На него выдают извещение о непригодности по форме, установленной в действующих нормативных документах.