

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Преобразователи напряжения измерительные ПИН

#### Назначение средства измерений

Преобразователи напряжения измерительные ПИН (далее по тексту – преобразователи) предназначены для преобразования напряжения постоянного и переменного тока в пропорциональные значения силы постоянного и переменного тока, в пропорциональные значения силы постоянного тока, соответствующие требованиям стандартного интерфейса «токовая петля 4/20 мА».

#### Описание средства измерений

Преобразователи предназначены для работы в составе измерительных и управляющих систем в цепях, гальванически изолированных от питания и выхода и относятся к классу масштабных измерительных преобразователей электрических величин.

Принцип действия преобразователей основан на явлении электромагнитной индукции.

Напряжение измеряемой цепи через токозадающий резистор, определяющий диапазон измерений, подается на входную обмотку преобразователя. Ток нагрузки резистора наводит в магнитопроводе магнитную индукцию. Установленный в зазоре магнитопровода датчик Холла преобразует напряженность магнитного поля в зазоре в пропорциональный сигнал – напряжение соответствующего знака.

Усиленный сигнал датчика Холла подается в обмотку, компенсирующую магнитное поле измеряемого напряжения. Ток компенсирующей обмотки прямо пропорционален измеряемому входному напряжению и одновременно является выходным током преобразователя. Ток компенсирующей обмотки поступает на электронную схему обработки сигнала, где нормируется, обрабатывается и подается на выход преобразователя в надлежащем виде.

Датчик Холла в этом случае работает как элемент сравнения в очень узкой области характеристики преобразования (нуль-индикатор), благодаря чему достигается малая нелинейность преобразования и низкая зависимость от индивидуального разброса параметров датчиков Холла.

Ряд преобразователей, с аббревиатурой УТ, для гальванической изоляции используют не эффект Холла, а специализированные микросхемы.

В преобразователях, которые преобразуют только напряжение переменного тока, датчик Холла отсутствует, компенсационная обмотка нагружена на низкоомную нагрузку и работает как трансформатор тока.

В преобразователях со стандартным интерфейсом «токовая петля 4/20 мА», сигнал с нагрузочного резистора поступает на детектор истинных среднеквадратических значений (True RMS). Входной сигнал преобразуется этим детектором в положительное напряжение, значение которого пропорционально истинному среднеквадратичному значению измеряемого напряжения. Схема передатчика токового интерфейса «токовая петля 4/20 мА», формирует из этого напряжения выходной токовый сигнал, пропорциональный истинному среднеквадратичному значению измеряемого напряжения.

Конструктивно преобразователи состоят из замкнутого магнитопровода с входной обмоткой (или обмотками, входной и компенсационной), датчиком Холла в его зазоре, или резистивного делителя, печатной платы с электронной схемой обработки сигнала и токозадающего резистора, определяющего диапазон измерений, размещенных в изолированном корпусе.

Для уменьшения нагрева токозадающие резисторы могут размещаться вне корпуса. В этом случае об этом делается запись в паспорте, и эти резисторы входят в комплект поставки.

Преобразователи выпускаются в виде следующих модификаций:

- ПИН-\*\*\*-УА – преобразуют мгновенные значения напряжения постоянного и переменного тока в пропорциональные значения силы постоянного и переменного тока;
  - ПИН-\*\*\*-У-4/20 – преобразуют среднеквадратичное значение напряжения постоянного и переменного тока в пропорциональное значение силы постоянного тока, соответствующее требованиям к стандартному интерфейсу «токовая петля 4/20 мА»;
  - ПИН-\*\*\*-УТ-4/20 – преобразуют среднеквадратичное значение напряжения постоянного и переменного тока в пропорциональное значение силы постоянного тока, соответствующее требованиям к стандартному интерфейсу «токовая петля 4/20 мА», используя специализированные способы гальванической изоляции;
  - ПИН-\*\*\*-Т-4/20 – преобразуют среднеквадратичное значение напряжения переменного тока в пропорциональное значение силы постоянного тока, соответствующее требованиям к стандартному интерфейсу «токовая петля 4/20 мА».
- где \*\*\* – верхний предел преобразования напряжения в вольтах.

Дополнительно в обозначении преобразователей могут присутствовать следующие буквы и цифры:

- Б – преобразователь предназначен для монтажа в блок;
- Д – преобразователь предназначен для монтажа на DIN-рейку;
- П – преобразователь предназначен для монтажа на печатную плату;
- Ф – питание преобразователя от однофазной сети переменного тока 220 В, 50 Гц;
- Х – в преобразователе используется прямое усиление сигнала с датчика Холла;
- Ш – исполнение преобразователя в расширенном корпусе;
- цифра 3 – трехфазное исполнение преобразователя.

Общий вид преобразователей представлен на рисунках 1 – 5.

Пломбирование преобразователей напряжения измерительных ПИН не предусмотрено.

Преобразователи относятся к не обслуживаемым и не восстанавливаемым изделиям.



Рисунок 1 – Общий вид преобразователей ПИН-\*\*\*-УА-Б



Рисунок 2 – Общий вид преобразователей ПИН-\*\*\*-У-4/20-Б



Рисунок 3 – Общий вид преобразователей ПИH-\*\*\*-УТ-4/20-Д



Рисунок 4 – Общий вид преобразователей ПИH-\*\*\*-Т-4/20-ДШ-Ф



Рисунок 5 – Общий вид преобразователей ПИH-\*\*\*-Т-4/20-П

**Программное обеспечение**  
отсутствует.

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Пределы преобразования напряжения

Модификация	Верхний предел диапазона преобразования напряжения, В <sup>1)</sup>
ПИН-***-УТ-4/20-Д	0,1, 0,2, 0,5, 1, 2, 5, 10, 20, 30, 50, 100, 200, 300, 400, 500
ПИН-***-УА-Д, ПИН-***-У-4/20-Д, ПИН-***-У-4/20-ДХ, ПИН-***-УА-П, ПИН-***-У-4/20-П	50, 100, 200, 300, 400, 500
ПИН-***-Т-4/20-П, ПИН-***-Т-4/20-Д, ПИН-***-Т-4/20-ДШ-Ф	50, 100, 200, 300, 400, 500, 700
ПИН-***-Т-4/20-ДЗ	120, 250, 400
ПИН-***-Т-4/20-ДШ	1000, 1500, 2000
ПИН-***-УА-Б, ПИН-***-У-4/20-Б	1000, 2000, 3000
Примечания *** – верхний предел диапазона преобразования напряжения, В; 1) – нижний предел диапазона преобразования напряжения 0 В; Частота преобразуемого напряжения переменного тока 50 Гц	

Таблица 2 – Пределы допускаемой основной погрешности преобразования напряжения

Модификация	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности преобразования напряжения, % <sup>1)</sup>
от ПИН-0,1-УТ-4/20-Д до ПИН-500-УТ-4/20-Д от ПИН-50-Т-4/20-Д до ПИН-700-Т-4/20-Д от ПИН-50-Т-4/20-ДШ-Ф до ПИН-700-Т-4/20-ДШ-Ф от ПИН-50-Т-4/20-П до ПИН-700-Т-4/20-П от ПИН-120-Т-4/20-ДЗ до ПИН-400-Т-4/20-ДЗ от ПИН-1000-Т-4/20-ДШ до ПИН-2000-Т-4/20-ДШ	±0,5
от ПИН-50-УА-Д до ПИН-500-УА-Д от ПИН-50-УА-П до ПИН-500-УА-П	±1,0
от ПИН-50-У-4/20-Д до ПИН-500-У-4/20-Д от ПИН-50-У-4/20-ДХ до ПИН-500-У-4/20-ДХ от ПИН-50-У-4/20-П до ПИН-500-У-4/20-П от ПИН-1000-УА-Б до ПИН-3000-УА-Б	±1,5
от ПИН-1000-У-4/20-Б до ПИН-3000-У-4/20-Б	±2,0
Примечание – <sup>1)</sup> за нормирующее значение принимается верхний предел диапазона преобразования напряжения	

Таблица 3 – Пределы допускаемой дополнительной погрешности преобразования напряжения

Модификация	Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности преобразования силы тока для температурной группы, %		
	А	В	С
ПИН-***-УА и ПИН-***-У-4/20	±1,0	±1,5	±2,0
ПИН-***-У-4/20-ДХ	±1,0	±2,0	±4,0
ПИН-***-Т-4/20, ПИН-***-УТ-4/20	±0,3	±0,4	±0,5

Таблица 4 – Параметры выходных цепей преобразователей ПИН-\*\*\*-УА

Модификация	Сила тока на выходе при напряжении на входе, равном верхнему пределу преобразования, мА
от ПИН-50-УА-П до ПИН-500-УА-П	40
от ПИН-50-УА-Д до ПИН-500-УА-Д	40
от ПИН-1000-УА-Б до ПИН-3000-УА-Б	50

Таблица 5 – Параметры выходных цепей преобразователей ПИН-\*\*\*-У-4/20, ПИН-\*\*\*-УТ-4/20, ПИН-\*\*\*-Т-4/20

Модификация	Сила тока на выходе при напряжении на входе, равном нижнему пределу преобразования, мА	Сила тока на выходе при напряжении на входе, равном верхнему пределу преобразования, мА
Все модификации	4,0	20,0

Таблица 6 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
<b>Параметры электрического питания:</b> - напряжение постоянного тока (двуполярное) <sup>1)</sup> , В - напряжение постоянного тока, В - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	от 14,25 до 15,75; от 14,25 до 25,2 <sup>2)</sup> от 10 до 36 220 <sup>3)</sup> 50
<b>Нормальные условия измерений:</b> - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, % - атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)	от +15 до +25 от 30 до 80 от 86,7 до 106,7 (от 650 до 800)
<b>Рабочие условия измерений:</b> - температура окружающего воздуха, °С - для температурной группы А - для температурной группы В - для температурной группы С - относительная влажность воздуха, % - атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)	от 0 до +70 от -10 до +70 от -40 до +70 90 при +25 °С от 86,7 до 106,7 (от 650 до 800)
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	40000
Средний срок службы, лет	25
<b>Примечания</b> 1) – допускается питание преобразователей ПИН-***-УА и ПИН-***-У-4/20 от однополярного источника; 2) – в зависимости от модификации; 3) – для модификаций ПИН-***-Т-4/20-ДШ-Ф	

Таблица 7 – Габаритные размеры и масса

Модификация	Габаритные размеры, мм, (длина×ширина×высота)	Масса, кг
ПИН-***-УА-П, ПИН-***-У-4/20-П, ПИН-***-Т-4/20-П	73,5×52,5×39	0,15
ПИН-***-УА-Д, ПИН-***-У-4/20-Д, ПИН-***-Т-4/20-Д, ПИН-***-УТ-4/20-Д, ПИН-***-Т-4/20-ДЗ	95×54×65	0,25
ПИН-***-Т-4/20-ДШ, ПИН-***-Т-4/20-ДШ-Ф	100×70×65	0,35
ПИН-***-УА-Б, ПИН-***-У-4/20-Б	120×117×115	2

### Знак утверждения типа

на титульные листы руководства по эксплуатации и паспорта типографским способом.

## Комплектность средства измерений

Таблица 8 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Преобразователь напряжения измерительный ПИН	–	1 шт.
Упаковка	–	1 шт.
Руководство по эксплуатации	ЯЛНИ.411522.012 РЭ, ЯЛНИ.411522.013 РЭ, ЯЛНИ.411522.014 РЭ, ЯЛНИ.411522.017 РЭ, ЯЛНИ.411522.019 РЭ, ЯЛНИ.411522.020 РЭ, ЯЛНИ.411522.022 РЭ	1 экз.
Паспорт	ЯЛНИ.411522.012 ПС – ЯЛНИ.411522.022 ПС	1 экз.
Методика поверки	МП 206.1-031-2019	1 экз.

### Поверка

осуществляется по документу МП 206.1-031-2019 «Преобразователи напряжения измерительные ПИН. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 25.03.2019 г.

Основные средства поверки: вольтметр универсальный В7-78/1 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 52147-12); вольтметр С511 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 10194-85); вольтметр универсальный цифровой GDM-78255A (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 38428-08); калибратор универсальный Н4-101 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 53773-13); трансформатор напряжения измерительный лабораторный НЛЛ-3 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 46942-11).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки в виде оттиска поверительного клейма наносится в паспорт.

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к преобразователям напряжения измерительным ПИН

ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия

ГОСТ 14014-91 Приборы и преобразователи измерительные цифровые напряжения, тока, сопротивления. Общие технические требования и методы испытаний

ЯЛНИ.411522.022 ТУ Преобразователи напряжения измерительные ПИН. Технические условия

### Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-Производственная организация «Горизонт Плюс» (ООО «НПО «Горизонт Плюс»)

ИНН 5017118433

Адрес: 143502, Московская обл. г. Истра, ул. Панфилова, д. 51А

Телефон: +7 (929) 924-79-27, +7 (929) 924-87-89

Web-сайт: <http://www.niiem46.ru>

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Телефон (факс): +7 (495) 437-55-77, +7 (495) 437-56-66

E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru)

Web-сайт: [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 29.03.2018 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.