

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Преобразователи измерительные ВЭС ПИ

#### Назначение средства измерений

Преобразователи измерительные ВЭС ПИ предназначены для преобразования с нормированными метрологическими характеристиками входных аналоговых сигналов от внешних первичных измерительных преобразователей (термометров сопротивления, термопар) в унифицированный выходной сигнал силы постоянного тока в диапазоне от 4 до 20 мА либо в цифровые коды (выходные интерфейсы RS485, ИРПС).

#### Описание средства измерений

Принцип действия преобразователей измерительных ВЭС ПИ (далее по тексту – ВЭС ПИ) заключается в аналого-цифровом преобразовании входных аналоговых сигналов в цифровые коды. Для формирования выходных аналоговых сигналов силы постоянного тока используется цифро-аналоговое преобразование. Полученные в результате преобразования аналоговые сигналы силы постоянного тока и цифровые коды передаются на верхний уровень.

ВЭС ПИ выпускаются в различных модификациях (ВЭС ПИ-01 - ВЭС ПИ-13), отличающихся материалом корпуса, количеством каналов преобразования (КП), видами выходных сигналов, питанием и массо-габаритными характеристиками (таблица 2). Модификации ВЭС ПИ с выходным интерфейсом RS485 имеют встроенную память и по запросу с верхнего уровня обеспечивают возможность считывания результатов преобразования при превышении любой из трех предусмотренных в ВЭС ПИ уставок. Модификации ВЭС ПИ, у которых предусмотрено 2 входных канала, могут быть сконфигурированы для преобразования как двух однотипных сигналов, так и для сигналов разного типа (один канал – для преобразования сигналов от термометров сопротивления, другой – от термопар).

Конструктивно ВЭС ПИ выполняются в металлических или пластмассовых корпусах, а также могут выпускаться без корпуса (в виде платы). Все модификации ВЭС ПИ, выпускаемые в корпусном исполнении, снабжены жидкокристаллическими или светодиодными индикаторами для визуализации результатов преобразования входных сигналов (справочно). Питание ВЭС ПИ (в зависимости от модификации) осуществляется от источников напряжения постоянного тока 1,5 В или 24 В, от сети переменного тока 220 В, 50 Гц либо по токовой петле 4-20 мА (таблица 5). По заказу ВЭС ПИ могут поставляться в комплекте с поддерживаемыми ими первичными измерительными преобразователями и соответствующими установочными устройствами.

Внешний вид модификаций преобразователя измерительного ВЭС ПИ показан на рисунках 1 - 9.

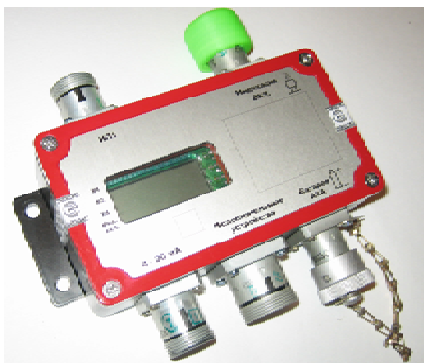


Рисунок 1. Модификация ВЭС ПИ - 01



Рисунок 2. Модификации ВЭС ПИ - 02, 04



Рисунок 3. Модификации ВЭС ПИ 03, 05



Рисунок 4. Модификация ВЭС ПИ - 06

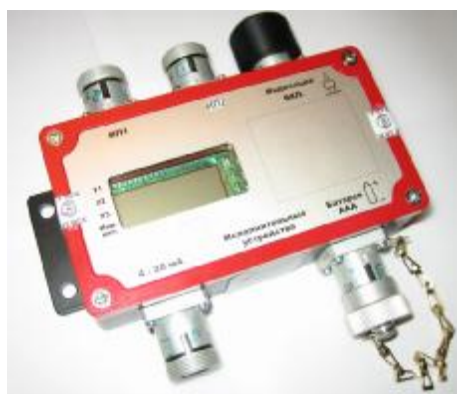


Рисунок 5. Модификация ВЭС ПИ - 07



Рисунок 6. Модификация ВЭС ПИ 08



Рисунок 7. Модификации ВЭС ПИ - 09, 11



Рисунок 8. Модификации ВЭС ПИ 10, 12

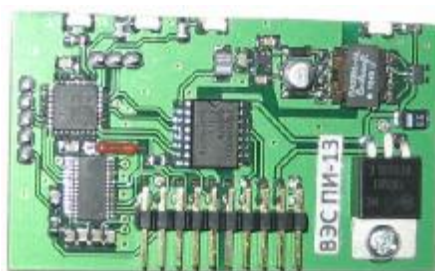


Рисунок 9. Модификация ВЭС ПИ - 13

### Программное обеспечение

Встроенное программное обеспечение (ВПО) преобразователей измерительных ВЭС ПИ не влияет на метрологические характеристики ВЭС ПИ (метрологические характеристики нормированы с учетом ВПО). ВПО заносится в энергонезависимую память модулей на предприятии-изготовителе и в процессе эксплуатации изменению не подлежит. ПО «Конфигуратор» устанавливается на внешний ПК. Оно обеспечивает конфигурирование ВЭС ПИ и визуализацию результатов преобразования на экране монитора внешнего ПК.

Таблица 1. Идентификационные данные ПО «Конфигуратор»

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
ПО «Конфигуратор»	CONFIG01	VASHD411615TPO	E34C500E672E317 7214BBFF3E8F749 7B	MD5

Таблица 2. Идентификационные данные встроенного ПО ВЭС ПИ

Наименования встроенного программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
ВПО ВЭС ПИ 13	VES01	VASHD411615PO00	21209D83	CRC32
ВПО ВЭС ПИ 06	VES02	VASHD411615PO01	DD985034	
ВПО ВЭС ПИ 07	VES03	VASHD411615PO02	0B569AC2	
ВПО ВЭС ПИ 01, 08	VES04	VASHD411615PO03	9F52AE5B	
ВПО ВЭС ПИ 02, 04, 09, 11	VES05	VASHD411615PO04	FE33EC6A	
ВПО ВЭС ПИ 03, 05, 10, 12	VES06	VASHD411615PO05	90CA8FD8	

Программная защита ВПО реализована за счет наличия пароля допуска и контроля целостности памяти калибровочных коэффициентов ВПО. Механическая защита ВПО осуществляется за счет установки разрушаемой шильд-наклейки на разъемных частях корпуса ВЭС ПИ.

Уровень защиты ВПО по МИ 3286-2010 – "С".

### Метрологические и технические характеристики

Диапазоны входных сигналов от термометров сопротивления ..... см. таблицу 3

Диапазоны входных сигналов от термопар.....см. таблицу 4

Диапазон выходных сигналов силы постоянного тока, мА ..... от 4 до 20

Пределы допускаемой основной приведенной погрешности преобразования

входных сигналов от термометров сопротивления и термопар, % .....  $\pm 0,5$

Температурный коэффициент преобразования (на каждые  $10^{\circ}\text{C}$ ), % ..... 0,25

Выходные интерфейсы ..... RS485, ИРПС

Примечание: нормирующим значением при определении приведенной погрешности является верхний предел диапазона выходного сигнала.

Таблица 3. Поддерживаемые ВЭС ПИ термометры сопротивления.

Тип термометра сопротивления	НСХ по ГОСТ	$\alpha, ^{\circ}\text{C}^{-1}$	Диапазон входных сигналов, $^{\circ}\text{C}$
50М	Р 8.625-2006	0,00428	от – 50 до 150
100М		0,00428	от – 50 до 150
50П		0,00391	от – 50 до 400
100П		0,00391	от – 50 до 400
500П		0,00391	от – 50 до 400
Pt10		0,00385	от – 50 до 150
Pt50		0,00385	от – 50 до 400
Pt100		0,00385	от – 50 до 400
ТСМ-53 (гр.23)	6651-78	0,00428	от – 50 до 180
ТСП-46 (гр.21)		0,00391	от – 50 до 600

Таблица 4. Поддерживаемые ВЭС ПИ термопары.

Тип термопары	НСХ по ГОСТ	Диапазон входных сигналов, $^{\circ}\text{C}$
ТХА (К)	Р 8.585-2001	от – 40 до 400
ТХК (L)		от – 40 до 400
ТПП (S)		от 0 до 1300
ТПР (В)		от 600 до 1600

Примечание: указанные выше пределы допускаемой основной приведенной погрешности преобразования сигналов от термопар приведены с учетом погрешности встроенного канала компенсации температуры холодного спая.

Таблица 5. Модификации ВЭС ПИ.

Модификация	Корпус	К-во вход. каналов	Питание	Индикатор	Вых. сигнал	К-во реле	Габариты (ШхВхГ), мм	Масса, кг
ВЭС ПИ - 01	металл	1	петля 4-20 мА	ЖКИ	4-20 мА ИРПС	3*	135x125x35	0,5
ВЭС ПИ – 02	металл	1	24 В <sub>±</sub>	светодиодный	4-20 мА RS 485	3	135x125x35	0,5
ВЭС ПИ – 03	металл	2	24 В <sub>±</sub>	светодиодный	4-20 мА RS 485	6	135x125x35	0,5
ВЭС ПИ – 04	металл	1	220 В <sub>~</sub>	светодиодный	4-20 мА RS 485	3	135x125x35	0,5
ВЭС ПИ - 05	металл	2	220 В <sub>~</sub>	светодиодный	4-20 мА RS 485	6	135x125x35	0,5
ВЭС ПИ – 06	металл	1	1,5 В <sub>±</sub>	ЖКИ	4-20 мА	-	135x115x35	0,5
ВЭС ПИ - 07	металл	2	1,5 В <sub>±</sub>	ЖКИ	4-20 мА	-	135x125x35	0,5
ВЭС ПИ – 08	пластм.	1	петля 4-20 мА	ЖКИ	4-20 мА ИРПС	3*	115x90x60	0,3

Продолжение таблицы 5

ВЭС ПИ – 09	пластм.	1	24 В <sub>±</sub>	светодиодный	4-20 мА RS 485	3	115х90х60	0,3
ВЭС ПИ – 10	пластм.	2	24 В <sub>±</sub>	светодиодный	4-20 мА RS 485	6	115х90х60	0,3
ВЭС ПИ – 11	пластм.	1	220 В <sub>~</sub>	светодиодный	4-20 мА RS 485	3	115х90х60	0,3
ВЭС ПИ – 12	пластм.	2	220 В <sub>~</sub>	светодиодный	4-20 мА RS 485	6	115х90х60	0,3
ВЭС ПИ - 13	-	1	24 <sub>±</sub>	-	RS 485	-	65х45х15	0,05
Примечание: * - твердотельные реле; = - напряжение питания постоянного тока; ~ - напряжение питания переменного тока; - источник питания 1,5 В <sub>±</sub> является встроенным; ЖКИ – жидкокристаллический индикатор.								

Рабочие условия эксплуатации:

- диапазон температуры окружающего воздуха, °С..... от 5 до 50
- относительная влажность воздуха при 25 °С, %.....до 80
- диапазон атмосферного давления, кПа .....от 84 до 106,7
- потребляемая мощность, не более ,Вт (В·А) .....2
- средняя наработка на отказ, ч .....50000
- средний срок службы, лет .....10

#### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом, и на заднюю панель ВЭС ПИ - в виде наклейки.

#### Комплектность средства измерений

- преобразователь измерительный ВЭС ПИ (модификация определяется заказом);
- кабель соединительный (длина определяется заказом);
- первичные измерительные преобразователи и установочные устройства к ним (по заказу);
- комплект разъемов;
- руководство по эксплуатации ВАШД.411615.001 РЭ и паспорт;
- методика поверки МП2064-0083-2013;
- ПО "Конфигуратор" (на CD – диске).

#### Поверка

осуществляется по документу МП2064-0083-2013 "Преобразователи измерительные ВЭС ПИ. Методика поверки", разработанному и утвержденному ГЦИ СИ ФГУП "ВНИИМ им.Д.И.Менделеева" в ноябре 2013 г.

Перечень основных средств поверки:

- мультиметр В7-64/1,  
напряжение постоянного тока, диапазон от 0 до 500 мВ,  $\pm (0,004\% U_x + 5 \text{ ед.м.р.})$ ;
- калибратор универсальный Н4-7,  
напряжение постоянного тока, предел 0,2 В,  $\pm (0,002\% U_x + 0,0005\% U_n)$ ;
- магазин сопротивления Р4831, кл.0,02;
- мера электрического сопротивления однозначная Р3030, 10 Ом, кл.0,002 %.

#### Сведения о методах (методиках) измерений

Приведены в документе "Преобразователи измерительные ВЭС ПИ. Руководство по эксплуатации" ВАШД.411615.001 РЭ.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к преобразователям измерительным ВЭС ПИ**

1. ГОСТ 8.022-91 ГСИ. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от  $1 \cdot 10^{-16}$  до 30 А.
2. ГОСТ 8.027-01 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы.
3. ГОСТ 8.558-2009 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры.
4. Технические условия ТУ 4389-004-76150720–2013.

**Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

Вне сферы государственного регулирования обеспечения единства измерений

**Изготовитель**

ООО "Вибратор-Электроникс-Сервис",  
194292, г.Санкт-Петербург, 2-ой Верхний переулок, д.5 лит.А  
Тел/факс (812) 448-13-57 e-mail: [wektor2002@yandex.ru](mailto:wektor2002@yandex.ru)

**Испытательный центр**

ГЦИ СИ ФГУП "ВНИИМ им.Д.И.Менделеева",  
190005, г.С.-Петербург, Московский пр. 19,  
тел. (812) 251-76-01, факс (812) 713-01-14, e-mail: [info@vniim.ru](mailto:info@vniim.ru),  
Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30001-10 от 20.12.2010 г.

Заместитель Руководителя Федерального агентства  
по техническому регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п.

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2014 г.