

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Приборы электроизмерительные портативные ПЭП

Назначение средства измерений

Приборы электроизмерительные портативные ПЭП (далее по тексту – приборы) предназначены для измерения напряжения постоянного и переменного тока, силы постоянного и переменного тока, электрического сопротивления постоянному току, электрической емкости, частоты и температуры с помощью преобразователей термоэлектрических (термопар).

Описание средства измерений

Приборы представляют собой многофункциональные переносные цифровые измерительные приборы, построенных на базе специализированных микросхем.

Принцип действия приборов заключается в преобразовании входного аналогового сигнала с помощью аналого-цифрового преобразователя, дальнейшей его обработке и отображении результатов измерений на жидкокристаллическом дисплее.

Приборы выпускаются в двух модификациях: ПЭП-01 и ПЭП-02. Модификации отличаются между собой набором измерительных функций, диапазонами измерений, габаритными размерами и массой.

Для измерения напряжения и силы переменного тока в приборах использованы детекторы истинных среднеквадратических (True RMS) значений.

Управление процессами измерений осуществляется при помощи встроенного микроконтроллера. Результаты измерений отображаются на жидкокристаллическом дисплее в цифровом виде и в виде сегментной гистограммы (только для модификации ПЭП-01).

Приборы имеют сервисные функции индикации заряда батареи питания, подсветки жидкокристаллического дисплея, автоматического отключения при бездействии, удержания показаний, регистрации минимальных и максимальных значений, перегрузки, автоматического/ручного выбора диапазона измерений. Так же приборы обладают функциями определения целостности цепи, коэффициента заполнения и проверки диодов.

Основные узлы приборов: Входные делители, блок нормализации сигналов, АЦП, микроконтроллер, устройство управления, блок питания, клавиатура и жидкокристаллический дисплей.

Конструктивно приборы выполнены в изолированном пластиковом корпусе прямоугольной формы и взрывозащищенном исполнении с видами взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь «ia»», что дает возможность применения в подземных выработках шахт и их наземных строениях, опасных по рудничному газу и (или) горючей пыли, а также помещениях и наружных установках, где возможно образование взрывоопасных газовых сред подгрупп ПА, ПВ, ПС, в соответствии маркировкой взрывозащиты.

На лицевой панели расположены жидкокристаллический дисплей, функциональные клавиши, поворотный переключатель режимов работы и входные разъемы.

На задней панели приборов находятся отсек, закрытый съемной крышкой для установки элементов питания, и подставка для удобства работы с прибором в настольном положении.

Нанесение знака поверки на корпус прибора не предусмотрено конструкцией. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке и (или) в паспорт прибора.

Место нанесения заводских (серийных) номеров – на боковой панели корпуса справа, для модификации ПЭП-01, на боковой панели снизу, для модификации ПЭП-02; способ нанесения – лазерная гравировка; формат цифровой код, состоящий из арабских цифр.

Общий вид приборов, место нанесения знака утверждения типа и наклейки для защиты от несанкционированного доступа представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид приборов, место нанесения знака утверждения типа (А) и наклейка для защиты от несанкционированного доступа (Б)

Программное обеспечение
Отсутствует.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Функциональные характеристики

Наименование характеристики	Значение для модификации	
	ПЭП-01	ПЭП-02
Измерение напряжения постоянного тока	Да	Да
Измерение напряжения переменного тока	Да	Да
Измерение силы постоянного тока	Да	Да
Измерение силы переменного тока	Да	Да
Измерение электрического сопротивления постоянному току	Да	Да
Измерение электрической емкости	Да	Да
Измерение частоты	Да	Да
Измерение температуры с помощью термопар	Нет	Да
Относительные измерения	Да	Да
Измерение мощности переменного тока в логарифмическом масштабе	Да	Нет
Измерение коэффициента заполнения (скважности)	Нет	Да
Проверка целостности цепи	Да	Да
Проверка диодов	Да	Да
Функция удержания показаний	Да	Да
Функция регистрации минимальных и максимальных значений	Да	Нет
Функция перехода в ждущий / непрерывный режим работы	Да	Да
Функция подсветки дисплея	Да	Да
Автоматический / ручной выбор диапазона измерения	Да	Да
Индикатор обратной полярности	Да	Да
Индикатор разряда батареи питания	Да	Да
Индикация перегрузки	Да	Да
Защита от перегрузки	Да	Нет
Метод измерений RMS	Нет	Да
Метод измерений True RMS	Да	Нет

Таблица 2 – Метрологические характеристики приборов модификации ПЭП-01 в режиме измерений напряжения постоянного тока

Пределы измерений	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.))	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, мВ, В
50,000 мВ	0,001 мВ	±(0,0003·U + 10 е.м.р.)
500,00 мВ	0,01 мВ	
5,0000 В	0,0001 В	±(0,0003·U + 8 е.м.р.)
50,000 В	0,001 В	
500,00 В	0,01 В	
1000,0 В	0,1 В	
Примечание: U – измеренное значение напряжения постоянного тока, мВ, В		

Таблица 3 – Метрологические характеристики приборов модификации ПЭП-01 в режиме измерений напряжения переменного тока

Пределы измерений	Частота, Гц	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.))	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, мВ, В
50,000 мВ	от 40 до 10 000	0,001 мВ	$\pm(0,005 \cdot U + 40 \text{ е.м.р.})$
500,00 мВ		0,01 мВ	
5,0000 В		0,0001 В	
50,000 В		0,001 В	
500,00 В		0,01 В	
1000,0 В		0,1 В	
Примечание: U – измеренное значение напряжения переменного тока, мВ, В			

Таблица 4 – Метрологические характеристики приборов модификации ПЭП-01 в режиме измерений силы постоянного тока

Пределы измерений	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.))	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, мкА, mA, A
500,00 мкА	0,01 мкА	$\pm(0,0015 \cdot I + 15 \text{ е.м.р.})$
5000,0 мкА	0,1 мкА	$\pm(0,0015 \cdot I + 10 \text{ е.м.р.})$
50,000 mA	0,001 mA	
500,00 mA	0,01 mA	
5,0000 A	0,0001 A	$\pm(0,005 \cdot I + 10 \text{ е.м.р.})$
10,000 A	0,001 A	
Примечание: I – измеренное значение силы постоянного тока, мкА, mA, A		

Таблица 5 – Метрологические характеристики приборов модификации ПЭП-01 в режиме измерений силы переменного тока

Пределы измерений	Частота, Гц	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.))	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, мкА, mA, A
500,00 мкА	от 40 до 10 000	0,01 мкА	$\pm(0,0075 \cdot I + 20 \text{ е.м.р.})$
5000,0 мкА		0,1 мкА	
50,000 mA		0,001 mA	
500,00 mA		0,01 mA	
5,0000 A		0,0001 A	
10,000 A		0,001 A	$\pm(0,01 \cdot I + 20 \text{ е.м.р.})$
Примечание: I – измеренное значение силы переменного тока, мкА, mA, A			

Таблица 6 – Метрологические характеристики приборов модификации ПЭП-01 в режиме измерений электрического сопротивления постоянного тока

Пределы измерений	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.))	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, Ом, кОм, МОм
500,00 Ом	0,01 Ом	$\pm(0,001 \cdot R + 10 \text{ е.м.р.})$
5,0000 кОм	0,0001 кОм	$\pm(0,001 \cdot R + 5 \text{ е.м.р.})$
50,000 кОм	0,001 кОм	
500,00 кОм	0,01 кОм	
5,0000 МОм	0,0001 МОм	$\pm(0,001 \cdot R + 10 \text{ е.м.р.})$
50,000 МОм	0,001 МОм	$\pm(0,005 \cdot R + 10 \text{ е.м.р.})$
Примечание: R – измеренное значение электрического сопротивления постоянного тока, Ом, кОм, МОм		

Таблица 7 – Метрологические характеристики приборов модификации ПЭП-01 в режиме измерений электрической емкости

Пределы измерений	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.))	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, нФ, мкФ
50,00 нФ	0,01 нФ	$\pm(0,01 \cdot C + 5 \text{ е.м.р.})$
500,0 нФ	0,1 нФ	
5,000 мкФ	0,001 мкФ	
50,00 мкФ	0,01 мкФ	
Примечание: C – измеренное значение электрической емкости, нФ, мкФ		

Таблица 8 – Метрологические характеристики приборов модификации ПЭП-01 в режиме измерений частоты

Пределы измерений	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.))	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, Гц, МГц
5,000 Гц	0,001 Гц	±(0,00006·F + 4 е.м.р.)
2,000 МГц	0,001 МГц	
Примечание: F – измеренное значение частоты, Гц, МГц		

Таблица 9 – Метрологические характеристики приборов модификации ПЭП-02 в режиме измерений напряжения постоянного тока

Пределы измерений	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.))	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, мВ, В
400,0 мВ	0,1 мВ	$\pm(0,01 \cdot U + 10 \text{ е.м.р.})$
4,000 В	0,001 В	$\pm(0,005 \cdot U + 3 \text{ е.м.р.})$
40,00 В	0,01 В	
400,0 В	0,1 В	
1000 В	1 В	
Примечание: U – измеренное значение напряжения постоянного тока, мВ, В		

Таблица 10 – Метрологические характеристики приборов модификации ПЭП-02 в режиме измерений напряжения переменного тока

Пределы измерений	Частота, Гц	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.))	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, мВ, В
400,0 мВ	от 40 до 500	0,1 мВ	$\pm(0,03 \cdot U + 3 \text{ е.м.р.})$
4,000 В		0,001 В	$\pm(0,01 \cdot U + 3 \text{ е.м.р.})$
40,00 В		0,01 В	
400,0 В		0,1 В	
700 В		1 В	
Примечание: U – измеренное значение напряжения переменного тока, мВ, В			

Таблица 11 – Метрологические характеристики приборов модификации ПЭП-02 в режиме измерений силы постоянного тока

Пределы измерений	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.))	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, мкА, мА, А
400,0 мкА	0,1 мкА	±(0,015·I + 3 е.м.р.)
4000 мкА	1 мкА	
40,00 мА	0,01 мА	
400,0 мА	0,1 мА	
4,000 А	0,001 А	±(0,02·I + 5 е.м.р.)
10,00 А	0,01 А	
Примечание: I – измеренное значение силы постоянного тока, мкА, мА, А		

Таблица 12 – Метрологические характеристики приборов модификации ПЭП-02 в режиме измерений силы переменного тока

Пределы измерений	Частота, Гц	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.))	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, мкА, мА, А
400,0 мкА	от 50 до 200	0,1 мкА	±(0,018·I + 5 е.м.р.)
4000 мкА		1 мкА	
40,00 мА		0,01 мА	
400,0 мА		0,1 мА	
4,000 А		0,001 А	
10,00 А		0,01 А	±(0,03·I + 8 е.м.р.)
Примечание: I – измеренное значение силы переменного тока, мкА, мА, А			

Таблица 13 – Метрологические характеристики приборов модификации ПЭП-02 в режиме измерений электрического сопротивления постоянного тока

Пределы измерений	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.))	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, Ом, кОм, МОм
400,0 Ом	0,1 Ом	$\pm(0,005 \cdot R + 3 \text{ е.м.р.})$
4,000 кОм	0,001 кОм	$\pm(0,005 \cdot R + 2 \text{ е.м.р.})$
40,00 кОм	0,01 кОм	
400,0 кОм	0,1 кОм	
4,000 МОм	0,001 МОм	
40,00 МОм	0,01 МОм	$\pm(0,015 \cdot R + 3 \text{ е.м.р.})$
Примечание: R – измеренное значение электрического сопротивления постоянного тока, Ом, кОм, МОм		

Таблица 14 – Метрологические характеристики приборов модификации ПЭП-02 в режиме измерений электрической емкости

Пределы измерений	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.))	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, нФ, мкФ
50,00 нФ	0,01 нФ	±(0,03·C + 5 е.м.р.)
500,0 нФ	0,1 нФ	
5,000 мкФ	0,001 мкФ	
50,00 мкФ	0,01 мкФ	
100,0 мкФ	0,1 мкФ	
Примечание: C – измеренное значение электрической емкости, нФ, мкФ		

Таблица 15 – Метрологические характеристики приборов модификации ПЭП-02 в режиме измерений частоты

Пределы измерений	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.))	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, Гц, кГц
50,00 Гц	0,01 Гц	$\pm(0,001 \cdot F + 3 \text{ е.м.р.})$
500,0 Гц	0,1 Гц	
5,000 кГц	0,001 кГц	
50,00 кГц	0,01 кГц	
100,0 кГц	0,1 кГц	
Примечание: F – измеренное значение частоты, Гц, кГц		

Таблица 16 – Метрологические характеристики приборов модификации ПЭП-02 в режиме измерений температуры с помощью преобразователей термоэлектрических (термопар) по ГОСТ Р 8.585-2001 (термопара типа К)

Пределы измерений	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.))	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, °С
-55,0 °С	0,1 °С	$\pm(0,09 \cdot T + 2 \text{ е.м.р.})$
0,0 °С	0,1 °С	
400,0 °С	0,1 °С	$\pm(0,02 \cdot T + 3 \text{ е.м.р.})$
1000 °С	1 °С	$\pm 0,02 \cdot T$
Примечание: T – измеренное значение температуры, °С		

Таблица 17 – Основные технические характеристики приборов

Наименование характеристики	Значение
1	2
ПЭП-01	
Габаритные размеры без защитного чехла, Д×Ш×В, мм, не более	200×100×40
Габаритные размеры с защитным чехлом, Д×Ш×В, мм, не более	260×180×65
Масса, кг, не более ¹⁾	0,56
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, % - атмосферное давление, кПа	от -15 до +50 от 20 до 98 от 87,7 до 119,7
Маркировка взрывозащиты	PO Ex ia I X/ 1Ex ia IIC T4 X
Степень защиты от внешних воздействий по ГОСТ 14254-2015	IP54
Степень защиты от поражения электрическим током по ГОСТ 12.2.007.0-75	III
Электрические параметры: - номинальное напряжение питания, В - тип элементов питания - количество элементов питания, шт.	9 AAA 6
Средний срок службы, лет, не менее	5
ПЭП-02	
Габаритные размеры без защитного чехла, Д×Ш×В, мм, не более	180×85×45
Габаритные размеры с защитным чехлом, Д×Ш×В, мм, не более	230×130×65

Продолжение таблицы 17

1	2
Масса, кг, не более ¹⁾	0,36
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °C - относительная влажность, %	от -15 до +50 от 15 до 98
Маркировка взрывозащиты	PO Ex ia I X/ 1Ex ia IIC T4 X
Степень защиты от внешних воздействий по ГОСТ 14254-2015	IP54
Степень защиты от поражения электрическим током по ГОСТ 12.2.007.0-75	III
Электрические параметры: - номинальное напряжение питания, В - тип элементов питания - количество элементов питания, шт.	9 6F22 1
Средний срок службы, лет, не менее	5
¹⁾ Масса прибора указана без учета веса чехла и измерительных щупов	

Знак утверждения типа

наносится на переднюю панель приборов в виде наклейки или способом лазерной гравировки, а также на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом или способом штемплевания.

Комплектность средства измерений

Комплектность приборов представлена в таблице 18.

Таблица 18 – Комплектность приборов

Наименование	Тип	Количество
Прибор электроизмерительный портативный ПЭП (без элементов питания)	-	1 шт.
Измерительный щуп	-	2 шт.
Щуп типа «крокодил»	-	2 шт.
Термопара (только для модификации ПЭП-02)	-	1 шт.
Защитный чехол	-	1 шт.
Упаковка	-	1 шт.
Комплект элементов питания	-	1 комплект
Руководство по эксплуатации (для модификации ПЭП-01)	ПЭП 001.001.001.РЭ	1 экз.
Руководство по эксплуатации (для модификации ПЭП-02)	ПЭП 001.002.001.РЭ	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в Руководстве по эксплуатации в разделе 8 «Описание конструкции и работа с прибором».

Нормативные документы, устанавливающие требования к приборам электроизмерительным портативным ПЭП

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;

ГОСТ 8.027-2001 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 мая 2018 г. № 1053 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $2 \cdot 10^9$ Гц»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 1 октября 2018 г. № 2091 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 14 мая 2015 г. № 575 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы переменного электрического тока от $1 \cdot 10^{-8}$ до 100 А в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $1 \cdot 10^6$ Гц».

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2019 г. № 3456 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 31 июля 2018 г. № 1621 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»;

ГОСТ 8.564-98 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений электрической емкости в диапазоне частот от 1 до 100 МГц;

ГОСТ 8.558-2009 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры;

ТР ТС 012/2011 Технический регламент Таможенного союза. О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах;

ТУ 4221-003-26623744-2014 Портативные электроизмерительные приборы ПЭП. Технические условия.

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Современные технические решения» (ООО «СТР»)

Юридический адрес: 650044, Кемеровская область - Кузбасс, г. Кемерово, пр-кт Шахтеров, д. 1, эт. 2

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Современные технические решения» (ООО «СТР»)

ИНН 4205293475

Юридический адрес: 650044, Кемеровская область - Кузбасс, г. Кемерово, пр-кт Шахтеров, д. 1, этаж 2

Адрес места осуществления деятельности: 650002, Кемеровская обл., г. Кемерово, ул. Институтская, д. 1, каб. 274

Телефон (факс): (384-2) 76-70-89

Web-сайт: www.str-sib.ru

E-mail: office@str-sib.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Кемеровской области - Кузбассе» (ФБУ «Кузбасский ЦСМ»)

Адрес: 650991, Кемеровская область - Кузбасс, г. Кемерово, ул. Дворцовая, д. 2

Телефон: (384-2) 36-43-89

Факс: (384-2) 75-88-66

Web-сайт: www.kuzcsm.ru, www.кузцсм.рф

E-mail: info@kuzcsm.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312319.