



42 2169



## ИЗМЕРИТЕЛЬ ПОТЕНЦИАЛОВ ВЫСОКООМНЫЙ ИПВ-1

Руководство по эксплуатации  
ТАПФ.411134.001 РЭ



[www.ooo-parsek.ru](http://www.ooo-parsek.ru)

[office@ooo-parsek.ru](mailto:office@ooo-parsek.ru)

тел. (495)743-95-48, (495)944-72-88

Настоящее руководство по эксплуатации ТАПФ.411134.001 (далее по тексту – РЭ) является эксплуатационным документом, включающим в себя, кроме собственно руководства, паспорт и техническое описание на **измеритель потенциалов высокоомный ИПВ-1 ТАПФ.411134.001**.

*Примечание* - Далее по тексту измеритель потенциалов высокоомный ИПВ-1 ТАПФ.411134.001 будет называться сокращенно «**измерителем**».

РЭ знакомит с назначением, основными характеристиками, принципом работы измерителя, а также устанавливает порядок его использования, правила транспортирования, хранения, содержит свидетельство о приемке и гарантийные обязательства изготовителя (поставщика).

РЭ входит в комплект поставки измерителя и должно постоянно находиться при нем.

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1 НАЗНАЧЕНИЕ .....</b>	<b>4</b>
<b>2 ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.....</b>	<b>5</b>
<b>3 КОМПЛЕКТНОСТЬ .....</b>	<b>7</b>
<b>4 ОПИСАНИЕ И РАБОТА .....</b>	<b>8</b>
<b>5 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ .....</b>	<b>10</b>
5.1 Подготовка измерителя к использованию .....	10
5.2 Измерение постоянных и пульсирующих напряжений .....	11
<b>6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ .....</b>	<b>12</b>
<b>7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ .....</b>	<b>13</b>
<b>8 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ .....</b>	<b>14</b>
<b>9 СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ УПАКОВЫВАНИИ .....</b>	<b>15</b>
<b>10 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ.....</b>	<b>16</b>
<b>11 СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ .....</b>	<b>17</b>
<b>ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ .....</b>	<b>20</b>

## 1 НАЗНАЧЕНИЕ

1.1 Измеритель предназначен для:

- измерения защитного потенциала магистральных трубопроводов, проложенных в грунтах с высоким удельным электрическим сопротивлением (сухие пески, грунт вечной мерзлоты);
- измерения защитного потенциала трубопроводов, проложенных в грунтах со средним и низким удельным электрическим сопротивлением;
- измерения постоянного или пульсирующего напряжения других источников этих напряжений, имеющих высокое внутреннее сопротивление.

1.2 Измеритель трехразрядный и имеет четыре диапазона измерений:

- от минус 200 до 200 В – единица младшего разряда  $\pm 1$  В.
- от минус 20 до 20 В – единица младшего разряда  $\pm 0,1$  В.
- от минус 2 до 2 В – единица младшего разряда  $\pm 0,01$  В.
- от минус 0,2 до 0,2 В – единица младшего разряда  $\pm 0,001$  В.

1.3 Условия эксплуатации измерителя:

- рабочая пониженная температура  $+1$  °С;
- рабочая повышенная температура  $+50$  °С;
- относительная влажность 95 % при температуре  $+25$  °С.

### Сведения о сертификации

Измеритель потенциалов высокоомный ИПВ-1 прошел испытания для целей утверждения типа средств измерений, зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений под № **31444-06**.

Свидетельство об утверждении типа: **RU.C.34.002.A №23539**

Выдан: Федеральным Агентством по техническому регулированию и метрологии 12.05.2016.

Срок действия: **28 апреля 2021.**

## 2 ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1 Измеритель проводит измерение постоянных или пульсирующих напряжений по двум гальванически развязанным каналам, обеспечивая при этом для каждого канала:

а) диапазоны измерения с их автоматической установкой:

- от минус 200 до +200 В,
- от минус 20 до +20 В,
- от минус 2 до +2 В,
- от минус 0,2 до +0,2 В;

б) пределы допускаемой приведенной погрешности измерения напряжения (нормируемая величина – разность между верхним и нижним пределами диапазона измерений) должны быть не более  $\pm (0,5 \% + \text{единица младшего разряда}^*)$ ;

в) пределы допускаемой дополнительной погрешности, обусловленной изменением температуры окружающей среды на каждые  $10^\circ\text{C}$  изменения температуры в рабочем диапазоне температур, должны быть не более  $\pm 0,1\%$ .

2.2 Входное сопротивление для диапазонов  $\pm 200$  В,  $\pm 20$  В,  $\pm 2$  В не менее 300 МОм, для диапазона  $\pm 0,2$  не менее 100 МОм.

2.3 Подавление помех от силовых сетей переменного тока с частотами 50 и 100 Гц не хуже 50 и 56 дБ соответственно.

2.4 Время от момента подачи измеряемого напряжения на любой из входов измерителя до стабилизации цифровых показаний не более 6 с.

2.5 Уровень помехи, вызванной прониканием напряжений из канала в канал при выходном сопротивлении источников измеряемых напряжений не более 2 МОм, должен быть не более минус 60 дБ.

2.6 Уровень помехи, вызванной наличием напряжения между измерительными каналами, не более минус 60 дБ при внутреннем сопротивлении измеряемых источников не более 2 МОм.

2.7 Питание измерителя осуществляется от одной батареи напряжением 9 В (типа «КРОНА») или других гальванических источников питания типоразмера 6F22 емкостью 0,15 Ач.

2.8 Продолжительность непрерывной работы измерителя не менее 40 часов.

2.9 Измеритель трехразрядный. Для диапазона от минус 200 до 200 В единица младшего разряда  $\pm 1$  В. Для диапазона от минус 20 до 20 В единица младшего разряда  $\pm 0,1$  В. Для диапазона от минус 2 до 2 В единица младшего разряда  $\pm 0,01$  В. Для диапазона от минус 0,2 до 0,2 В единица младшего разряда  $\pm 0,001$  В. Знак «0» до запятой не индицируется.

---

\*- единица младшего разряда для каждого диапазона измерений приведена в п.2.9.

2.10 Измеритель осуществляет индикацию (мерцание показаний на цифровом индикаторе) напряжения питания меньше  $(6 \pm 0,3)$  В.

2.11 Ток, потребляемый измерителем, не более 12 мА.

2.12 Средний срок службы измерителя не менее 10 лет. Средняя наработка на отказ не менее 20000 ч.

2.13 Габаритные размеры измерителя  $(172 \times 84 \times 30)$  мм.

2.14 Вес измерителя не более 0,3 кг.

**3 КОМПЛЕКТНОСТЬ**

Комплектность измерителя (включая прилагаемую документацию) указана в таблице 1.

Таблица 1 — Комплектность

<b>Обозначение</b>	<b>Наименование</b>	<b>Кол.</b>	<b>Прим.</b>
ТАПФ.411134.001	Измеритель потенциалов высокоомный ИПВ-1	1	
ТАПФ.411134.001 РЭ	Руководство по эксплуатации	1	
ТАПФ.411134.001 Д1	Методика поверки	1	
	Футляр	1	
	Провод с наконечниками-штекерами длиной 1 м	4	
	Провод с однополюсными штепселями длиной 12 см	1	
АЕС-1	Зажим «крокодил»	4	

## 4 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

4.1 В состав измерителя входят:

- ячейка ЯИПВ,
- ячейка ЖКИ.

4.2 Измеритель функционально состоит из:

- накопительной RC-цепи первого канала,
- накопительной RC-цепи второго канала,
- релейного коммутатора двух каналов в один,
- масштабирующего усилителя,
- аналого-цифровой преобразователя (АЦП),
- стабилизатора 5 В,
- узла контроля состояния батареи,
- микроконтроллера,
- жидкокристаллического индикатора (ЖКИ).

4.3 Принцип работы измерителя основан на накоплении измеряемого потенциала на накопительной емкости и быстром (в течение 0,5 мс) измерении накопленного напряжения, при этом входное сопротивление измерителя составляет:

$$R_{вх} = R_{д} \times \frac{T_{и}}{t_{и}},$$

где  $R_{д}$  - входное сопротивление масштабирующего усилителя;  
 $T_{и}$  - период измерений;  
 $t_{и}$  - время измерений.

Постоянная времени накопительной RC-цепи выбрана, исходя из требований по подавлению помех от промышленных частот 50 Гц и 100 Гц и времени установления показаний (не более 6 с).

Релейный коммутатор выполнен на оптоэлектронных МОП-реле, способных коммутировать напряжение до  $\pm 400$  В, и осуществляет поочередное подключение накопительных емкостей ко входу масштабирующего усилителя.

Масштабирующий усилитель выполнен на операционном усилителе с малыми входными токами и с применением точных декадных делителей.

С масштабирующего усилителя напряжение поступает на вход АЦП, имеющего время преобразования не более 20 мкс.

Работой релейного коммутатора, масштабирующего усилителя и АЦП управляет микроконтроллер, который организует:

- выдачу команд на включение реле;
- обмен данных с АЦП;
- выдачу команд на выбор коэффициента передачи масштабирующего усилителя;
- опрос схемы контроля состояния батареи;



- выдачу данных на ЖКИ.

За один период измерений микроконтроллер организует четырехкратное измерение напряжения на накопительных емкостях поочередно первого и второго каналов в каждом диапазоне ( $\pm 200\text{В}$ ,  $\pm 20\text{В}$ ,  $\pm 2\text{В}$ ,  $\pm 0,2\text{В}$ ). В конце периода из накопленных данных микроконтроллер выбирает нужный диапазон для каждого канала и передает данные на контроллер ЖКИ, который в свою очередь организует индикацию текущих значений напряжения на входах измерителя. Если на момент опроса микроконтроллером узла контроля состояния батареи ее выход соответствовал разряду батареи ниже ( $6\pm 0,3$ ) В, то индикация на ЖКИ текущих значений напряжений на входах измерителя будет мерцающей.

4.4 Внешний вид измерителя, органы управления и элементы подключения приведены на рисунке 1.

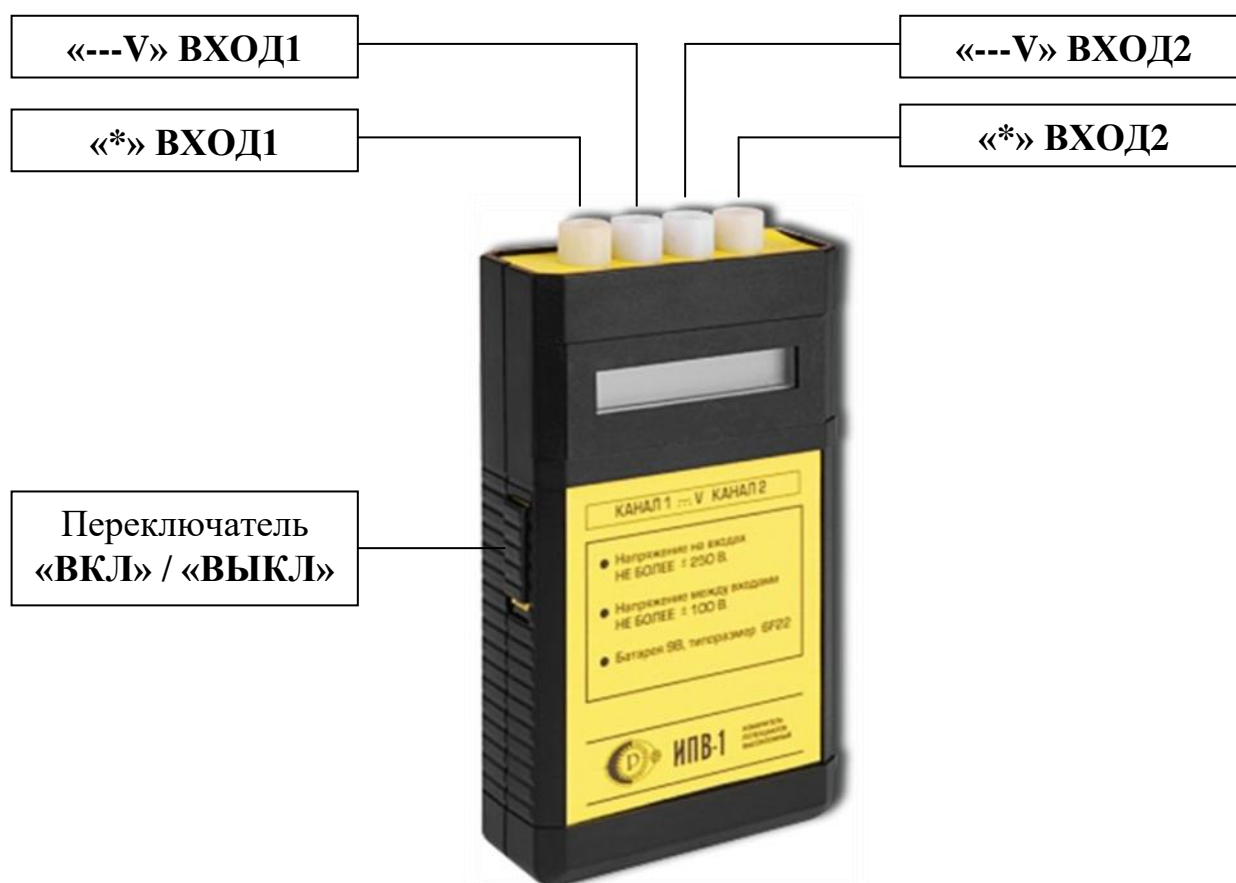


Рисунок 1

## 5 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

Использовать измеритель следует согласно указаниям данного раздела, соблюдая приведенную последовательность действий.

При работе в полевых условиях, а также после окончания проведения измерений измеритель следует помещать в футляр.

### 5.1 Подготовка измерителя к использованию

5.1.1 Распаковать измеритель.

5.1.2 Установить элементы питания в батарейный отсек измерителя, строго соблюдая полярность.

5.1.3 Соединить с помощью прилагаемых проводов с наконечниками-штекерами клеммы «---V», «\*» **ВХОД1** и «---V», «\*» **ВХОД2** попарно.

5.1.4 Включить измеритель, для чего установить боковой переключатель в положение **ВКЛ**.

5.1.5 Наблюдать на цифровом индикаторе нулевые показания после точки для каждого из каналов.

***Примечание*** — Допускается в младшем разряде каждого канала появление символа «2» со знаком «←» или без него ( $\pm 2$  мВ).

5.1.6 Выключить измеритель, для чего переключатель установить в положение **ВЫКЛ**. Отключить провода от клемм измерителя.

## 5.2 Измерение постоянных и пульсирующих напряжений

5.2.1 Подключить провода с наконечниками-штекерами к клеммам измерителя «---V», «\*» **ВХОД1** и «---V», «\*» **ВХОД2** (для измерения по двум каналам) и измеряемым цепям.

### *Примечания:*

1 Если разность потенциалов между двумя измеряемыми одновременно источниками напряжения неизвестна, необходимо измерить её, подключив входы одного из каналов к точкам предполагаемого подключения общих входов измерителя при двухканальном измерении. Если эта разность потенциалов не превышает  $\pm 100$  В, продолжить измерения двумя каналами.

2 При измерении одним каналом входы второго канала соединить проводом с однополюсными штепселями.

5.2.2 При измерении защитных потенциалов на трубопроводах для получения правильного результата измерений при подключении входов измерителя к грунту необходимо использовать медно-сульфатные электроды.

5.2.3 Включить измеритель, для чего установить переключатель в положение **ВКЛ**.

5.2.4 Через 3...6 с на цифровом табло наблюдать установившиеся показания напряжений. Далее следует продолжить измерения.

### *Примечания:*

1) Если на цифровом табло на месте знака высвечивается «1», то это значит, что напряжение превышает 200 В, и следует отключить измеритель от измеряемых цепей.

2) Если внутреннее сопротивление измеряемых источников напряжения превышает 2-3 МОм, то время появления установившихся показаний на цифровом табло может превышать 6 с.

5.2.5 Измеритель после окончания измерений выключить, для чего установить боковой переключатель в положение **ВЫКЛ**.

## 6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

6.1 Измеритель должен транспортироваться в упаковке в соответствии с действующими на каждом виде транспорта правилами и нормами:

- воздушным транспортом на любое расстояние в негерметичном салоне на высоте до 11000 м;
- железнодорожным транспортом на расстояние до 10000 км при расположении измерителя в любой части состава;
- автомобильным транспортом на расстояние до 2000 км по шоссейным дорогам с твердым покрытием и до 500 км по грунтовым дорогам.

6.2 Транспортная тара должна быть закреплена в транспортном средстве, а при использовании открытого транспортного средства, защищена от атмосферных осадков и брызг воды.

6.3 Размещение и крепление в транспортном средстве транспортной тары должно обеспечивать ее устойчивое положение, исключать возможность ударов о другую тару, а также о стенки транспортного средства.

6.4 Измеритель должен транспортироваться в следующих климатических условиях:

- температура окружающей среды от минус 50 до +60°C;
- относительная влажность 95 % при температуре +25 °C;
- атмосферное давление от 84 до 104 кПа (от 630 до 800 мм рт. ст.). При транспортировании воздушным транспортом давление может снижаться до 20 кПа (150 мм рт. ст.).

6.5 Измеритель должен храниться в транспортной таре в течение не более 5 лет в отапливаемом помещении в условиях:

- температура окружающей среды от +5 до +40°C;
- относительная влажность до 80%.



## 8 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

8.1 ООО «ПАРСЕК» гарантирует соответствие **измерителя ИПВ-1** требованиям технических условий ТУ 4221-023-17665703-2002 при соблюдении потребителем условий транспортирования, хранения и эксплуатации.

Гарантийный срок составляет два года с даты отгрузки.

8.2 Данная гарантия имеет силу только при предъявлении настоящего документа с отметкой ОТК ООО «ПАРСЕК».

8.3 ООО «ПАРСЕК» снимает гарантии в случаях:

- транспортирования, хранения или эксплуатации блока с отклонениями от требований, установленных в эксплуатационной документации;
- повреждения (снятия) пломб (клейм).
- наличия механических повреждений устройства;
- наличия химических повреждений устройства;
- обслуживания неуполномоченным лицом;
- воздействия непреодолимой силы (несчастный случай, пожар, затопление, неисправность электрической сети или линии связи, удар молнии и других причин, находящихся вне контроля предприятия-изготовителя).

8.4 Торговые посредники продукции ООО «ПАРСЕК» не уполномочены расширять сферу действия гарантии или предоставлять какую-либо иную гарантию от имени ООО «ПАРСЕК».

8.5 Гарантийное обязательство ООО «ПАРСЕК» ограничивается, по усмотрению компании, возмещением суммы, равной стоимости изделия, приобретенного в ООО «ПАРСЕК», бесплатным ремонтом или заменой неисправного изделия, возвращенного в ООО «ПАРСЕК» в течение гарантийного срока.

Для получения гарантийного обслуживания обратитесь в ООО «ПАРСЕК» или отправьте изделие в ООО «ПАРСЕК» (до адресата), предварительно оплатив транспортные расходы и страховку. ООО «ПАРСЕК» не несет ответственности за повреждение изделия во время транспортировки. После гарантийного ремонта изделие возвращается Покупателю с оплатой транспортных расходов.

Если, по мнению ООО «ПАРСЕК», изделие вышло из строя вследствие использования не по назначению, несанкционированной модификации, аварии либо неправильных условий эксплуатации и хранения, ООО «ПАРСЕК» оценивает стоимость ремонтных работ и не начинает работу по ремонту до тех пор, пока покупатель не подтвердит свое согласие на уплату указанной суммы. После ремонта изделие возвращается покупателю с оплатой расходов на транспортировку и покупателю выставляется счет на оплату стоимости ремонта и возмещение транспортных расходов.

8.6 По вопросам гарантийного и постгарантийного ремонта следует обращаться в ООО «ПАРСЕК» по тел. 8 (495) 944-72-88, e-mail: office@ooo-parsek.ru, или по адресу: 124460, г. Москва, Зеленоград, ул. Конструктора Гуськова, д. 6, стр. 1, ООО «ПАРСЕК».

## 9 СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ УПАКОВЫВАНИИ

**Измеритель потенциалов высокоомный ИПВ-1** Зав.№ \_\_\_\_\_  
упакован ООО «ПАРСЕК» согласно требованиям, предусмотренным в действующей технической документации.

\_\_\_\_\_  
должность

\_\_\_\_\_  
личная подпись

/ \_\_\_\_\_ /  
расшифровка подписи

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## 10 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

**Измеритель потенциалов высокоомный ИПВ-1** зав. № \_\_\_\_\_  
изготовлен и принят (комплектно) в соответствии с обязательными требованиями  
государственных стандартов, действующей технической документацией и при-  
знан годным для эксплуатации.

\_\_\_\_\_  
Начальник ОТК

должность

МП

\_\_\_\_\_  
личная подпись

/\_\_\_\_\_/

расшифровка подписи

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.



**11 СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ**

11.1 В случае неисправности измерителя в период гарантийного срока потребитель имеет право на бесплатный ремонт при сохранности гарантийной пломбы и наличии руководства по эксплуатации (совмещенном с паспортом). Для этого необходимо составить рекламационный акт с указанием заводского номера измерителя и даты его отгрузки.

Рекламационный акт предоставляется организации, продавшей измеритель.

Все предъявляемые к измерителю рекламации регистрируются в таблице 3.

Таблица 3 – Сведения о рекламациях

<b>Дата</b>	<b>Краткое содержание рекламации</b>	<b>Меры, принятые по рекламации</b>	<b>Ф.И.О. лица, предъявившего рекламацию</b>

## 12 ОСОБЫЕ ОТМЕТКИ



**ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ**

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в документе	Номер документа	Входящий № сопроводительного документа и дата	Подп.	Дата
	измененных	замененных	новых	изъятых					