

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Блоки измерения высоковольтные БИВ-4

#### Назначение средства измерений

Блоки измерения высоковольтные БИВ-4 предназначены для измерения напряжения контактной сети, падения напряжения на штатном шунте в силовой цепи моторной секции электропоезда, измерения и запоминания суммарного значения израсходованной и возвращённой электрической энергии, а также передачи информации в цифровом виде по цепи питания блоков измерения высоковольтных БИВ-4.

Блоки измерения высоковольтные БИВ-4 являются составной частью регистратора параметров движения и автоведения пригородных электропоездов РПДА и могут использоваться в качестве счетчиков электрической энергии постоянного тока.

#### Описание средства измерений

Блоки измерения высоковольтные БИВ-4 являются функционально и конструктивно законченными устройствами, не подлежат ремонту и обслуживанию потребителем.

Блоки измерения высоковольтные БИВ-4 устанавливаются в высоковольтном шкафу моторной секции электропоезда.

В каналах измерения значений аналоговых сигналов используется многоканальный параллельный 10-разрядный АЦП, встроенный в микроконтроллер. В канале измерения силы тока (по падению напряжения на шунтах) используется усилитель напряжения. Блоки измерения высоковольтные БИВ-4 выпускаются в двух модификациях, отличающихся погрешностью измерения падения напряжения на шунте в диапазоне от 0,2 до 8,0 мВ. Канал измерения силы тока в модификации БИВ-4М, в отличие от модификации БИВ-4, имеет дополнительный усилитель с коэффициентом передачи в 10 раз большим, чем у основного усилителя. В канале измерения высокого напряжения усилитель отсутствует, поскольку сигнал поступает с выхода высоковольтного делителя напряжения.

Микроконтроллер постоянно вычисляет мгновенные значения потребляемой или возвращаемой мощности, которые используются для вычисления и сохранения значения электрической энергии в энергонезависимом счетчике.

Питание блоков измерения высоковольтных БИВ-4 производится от блока управления РПДА. Все измеренные и вычисленные данные непрерывно передаются в блок управления РПДА по цепи питания.

Между измерительными цепями и цепями питания блоков измерения высоковольтных БИВ-4 обеспечивается высоковольтная гальваническая развязка при помощи трансформатора.

#### Программное обеспечение

Характеристики программного обеспечения (ПО) приведены в таблице 1.

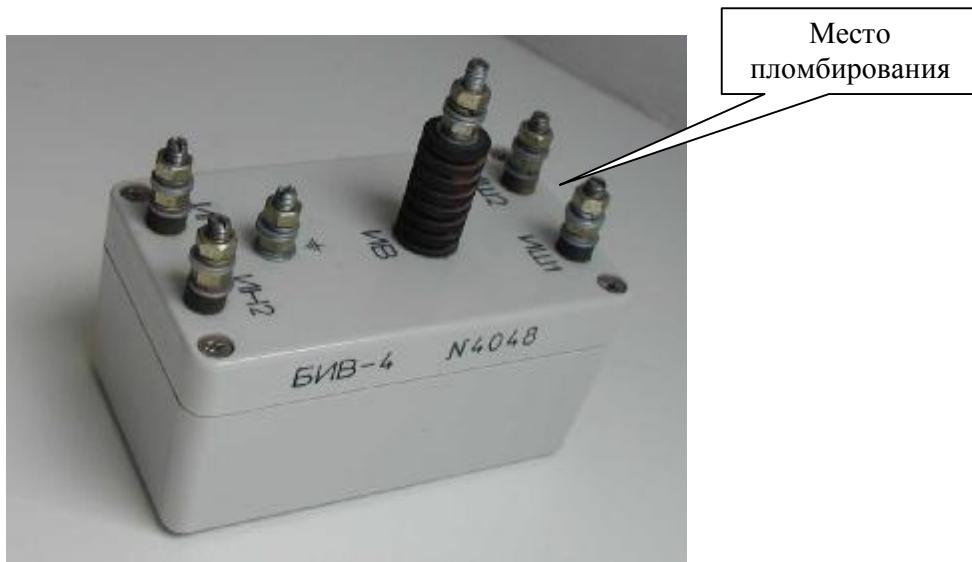
Блоки измерения высоковольтные БИВ-4 имеют встроенное программное обеспечение (ПО).

Встроенное ПО (микропрограмма) реализовано аппаратно и является метрологически значимым. Вклад ПО в суммарную погрешность прибора незначителен, так как определяется погрешностью дискретизации (погрешностью АЦП), являющейся ничтожно малой по сравнению с погрешностью прибора.

Таблица 1 – Характеристики программного обеспечения (ПО)

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
Встроеноное	Микропрограмма	3.3	5fe0f2d34fc07e389b4ca72608f9cd39	md5

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «С».



Общий вид блока измерения высоковольтного БИВ-4

### Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики блоков измерения высоковольтных БИВ-4 приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Характеристики блоков измерения высоковольтных БИВ-4

Наименование характеристики	Ед. изм.	Значение	Примечание
Диапазон измерений: – высокого напряжения – падения напряжения на шунте (положительной и отрицательной полярности)	кВ мВ	От 2 до 4,5 От 0,2 до 80	
Постоянная счётчика электрической энергии (значение единицы младшего разряда)	кВт·с /ед. мл. разряда (кВт·ч)	900 (0,25)	
Объём счётчика электрической энергии	кВт·ч	$10^9$	

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Ед. изм.	Значение	При- меч- ание
Пределы допускаемой основной приведённой погрешности измерений: – высокого напряжения – падения напряжения на шунте – падения напряжения на шунте в диапазоне от 0,2 до 8,0 мВ для БИВ-4М	%	±0,5 ±0,5 ±0,05	
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений электрической энергии (реверсивный режим работы)	%	В соответствии с классом точности 1,0 по ГОСТ 10287-83	
Пределы допускаемой дополнительной приведённой погрешности, вызванной отклонением температуры окружающего воздуха от нормальных условий применения в диапазоне рабочих температур на каждые 10 °С: – измерений высокого напряжения – измерений падения напряжения на шунте – измерений падения напряжения на шунте в диапазоне от 0,2 до 8,0 мВ для БИВ-4М	%	±0,25 ±0,25 ±0,025	
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений электрической энергии, вызванной отклонением температуры окружающего воздуха от нормальных условий применения в диапазоне рабочих температур на каждые 10 °С	%	±0,5	
Пределы допускаемой дополнительной приведённой погрешности, вызванной воздействием внешнего постоянного магнитного поля с индукцией 5 мТл: – измерений высокого напряжения – измерения падения напряжения на шунте – измерений падения напряжения на шунте в диапазоне от 0,2 до 8,0 мВ для БИВ-4М	%	±0,25 ±0,25 ±0,025	
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерения электрической энергии, вызванной воздействием внешнего постоянного магнитного поля с индукцией 5 мТл	%	±0,5	
Время непрерывной работы, не менее	ч	24	
Время хранения информации в отсутствие внешнего питания, не менее	лет	5	

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Ед. изм.	Значение	При- меч- ание
Напряжение питания постоянного тока	В	18,0 ± 1,8	От блока управления РПДА
Потребляемая мощность, не более	мВт	500	
Габаритные размеры, не более	мм	150x65x115	
Масса, не более	кг	0,6	
Электрическая прочность изоляции (испытательное напряжение), не менее:			
– напряжение переменного тока частотой 50 Гц	В	14000	
– стандартный коммутационный и грозовой импульс	В	20000	
Наработка на отказ, не менее	ч	50000	
Срок службы, не менее	лет	12	

Таблица 3 – Эксплуатационные характеристики блоков измерительных высоковольтных БИВ-4

Наименование характеристики	Значение
Нормальные условия применения:	
– температура окружающего воздуха, °C	20±5
– относительная влажность воздуха, %	От 30 до 80
– атмосферное давление, кПа	От 84 до 106,7
Рабочие условия применения:	
– температура окружающего воздуха, °C	От минус 40 до плюс 50
– относительная влажность воздуха при 25 °C, %	До 90
– атмосферное давление, кПа	От 84 до 106,7
Степень защиты по ГОСТ 14254-80 (код IP)	IP30
Условия транспортирования	ГОСТ 15150-69, группа «ОЖ4»

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносят на заводской табличке, размещаемой на торцевой поверхности блоков измерения высоковольтных БИВ-4, и на первой странице паспорта типографским способом.

## Комплектность средства измерений

В комплект поставки входят:

- блок измерения высоковольтный БИВ-4;
- комплект соединительных кабелей;
- монтажный комплект;
- паспорт;
- руководство по эксплуатации;
- методика поверки;
- упаковочная тара.

## Проверка

Осуществляется по документу 4221-42885515-003 МП «Блок измерения высоковольтный БИВ-4. Методика поверки», согласованному с ГЦИ СИ ВНИИМС в июне 2003 г.

Перечень основных средств измерений, используемых при поверке, приведён в таблице 5.

Таблица 5 – Основные средства поверки

Наименование, обозначение	Тип	Требуемые характеристики
1 Барометр-анероид специальный ТУ 25-04-1513-79	БАММ-1	Диапазон от 80 до 106 кПа; абсолютная погрешность $\pm 200$ Па
2 Термогигрометр ТУ4311-011-77511225-2005	Ива-6	Диапазон измерений относительной влажности от 10 до 98 %; абсолютная погрешность $\pm 2$ %. Диапазон измерений температуры от 0 до 50 °C; абсолютная погрешность $\pm 1$ °C
3 Прибор для поверки измерителей параметров движения электропоездов ТУ 422590-001-42885515 (ДЛИЖ.411141.0002 ТУ)	HVC-100	Диапазон воспроизведения напряжения постоянного тока от 2 до 4,5 кВ; приведённая погрешность $\pm 0,1$ %. Диапазоны воспроизведения напряжения постоянного тока от 0,2 до 80 мВ положительной и отрицательной полярности; приведённая погрешность $\pm 0,1$ %. Обеспечение БИВ-4 электропитанием и интерфейсной связью с ПЭВМ
4 Камера измерительная высоковольтная ДЛИЖ.411618.0041	HVC-200	Рабочее напряжение 5 кВ

П р и м е ч а н и е – При поверке могут использоваться другие рабочие эталоны и вспомогательные средства измерений (испытательное оборудование), обеспечивающие измерение соответствующих параметров с требуемой точностью.

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

Сведения приведены в руководстве по эксплуатации 4221-42885515-003 РЭ «Блок измерения высоковольтный БИВ-4. Руководство по эксплуатации».

### **Нормативные документы, устанавливающие требования к приборам для поверки блоков измерительных высоковольтных БИВ-4**

1. ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия»
2. ГОСТ 14014-91 «Приборы и преобразователи измерительные цифровые напряжения, тока, сопротивления. Общие технические требования и методы испытаний»
3. ГОСТ 10287-83 «Счетчики электрические постоянного тока. Общие технические условия»
4. ГОСТ 8.391-80 «ГСИ. Счетчики электрической энергии постоянного тока. Методы и средства поверки»
5. ОСТ 32.146-2000 «Аппаратура железнодорожной автоматики, телемеханики и связи. Общие технические условия»
6. 4221-003-42885515-03 ТУ «Блок измерения высоковольтный БИВ-41/41М. Технические условия»

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

– при выполнении работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям

### **Изготовитель**

ООО «Л Кард»

Адрес: Россия, г. Москва, ул. 2-ая Филёвская, д. 7, корп. 6

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

[www.lcard.ru](http://www.lcard.ru)

### **Испытательный центр**

Государственный центр испытаний средств измерений Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС»).

Юридический адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46.

Тел. 8 (495) 437-55-77; Факс 8 (495) 437-56-66; E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru).

Номер аттестата аккредитации 30004-08 от 27.06.2008 г.

Заместитель Руководителя Федерального  
агентства по техническому регулированию  
и метрологии

Ф.В.Булыгин

М.п.