



**48878-12**



энергия-источник

Разработка и производство  
приборной продукции

## **КАЛИБРАТОР РАСХОДА ЭНИ-251**

ЭИ.147.00.000МИ

Методика поверки

Челябинск



## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1</b>	<b>ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ</b> .....	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>СРЕДСТВА ПОВЕРКИ</b> .....	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ</b> .....	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ</b> .....	<b>4</b>
<b>5</b>	<b>ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ</b> .....	<b>4</b>
<b>6</b>	<b>ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ</b> .....	<b>5</b>
6.1	Внешний осмотр .....	5
6.2	Опробование .....	5
6.2.1	Опробование работоспособности клавиатуры и дисплея .....	5
6.2.2	Проверка работы аппаратно-программного интерфейса .....	8
6.3	Определение метрологических характеристик .....	8
<b>7</b>	<b>ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ</b> .....	<b>17</b>
	<b>ПРИЛОЖЕНИЕ А</b> Габаритные размеры .....	<b>18</b>
	<b>ПРИЛОЖЕНИЕ Б</b> Условные обозначения калибратора .....	<b>19</b>
	<b>ПРИЛОЖЕНИЕ В</b> Схема подключения при поверке калиб- ратора .....	<b>23</b>
	<b>ПРИЛОЖЕНИЕ Г</b> Схема кабеля для поверки .....	<b>24</b>
	<b>ПРИЛОЖЕНИЕ Д</b> Пример оформления протокола повер- ки .....	<b>25</b>

Версия:

19.04.2016\_A6

Настоящая методика распространяется на калибратор расхода ЭНИ-251 (далее калибратор), предназначенный для точного измерения выходных токовых и частотных (импульсных) сигналов и генерации импульсов, имитирующих расход, при проведении поверки вихревых преобразователей расхода беспробивным (иммитационным) методом.

Настоящая методика устанавливает методы и средства первичной и периодической поверки.

Первичная поверка проводится до ввода в эксплуатацию и после ремонта, периодическая поверка — в процессе эксплуатации калибраторов не реже одного раза в два года.

Соблюдение требований настоящей методики обязательно для всех предприятий, проводящих поверку.

## 1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 — Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	6.1	да	да
Опробование	6.2	да	да
Определение метрологических характеристик:			
1 Определение основной относительной погрешности воспроизведения периода следования импульсов	6.3	да	да
2 Определение основной относительной погрешности измерений периода следования импульсов		да	да
3 Определение основной приведенной погрешности измерений частоты следования импульсов		да	да
4 Определение основной приведенной погрешности измерений силы постоянного тока		да	да

1.2 Результаты поверки считаются положительными, если предъявленный к поверке калибратор соответствует требованиям всех перечисленных пунктов таблицы 1.

1.3 Поверка прекращается в случае обнаружения несоответствия поверяемого калибратора хотя бы одному из перечисленных пунктов таблицы 1.

## 2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки должны применяться средства измерений и вспомогательное оборудование, указанные в таблице 2.

Таблица 2 — Средства измерений и вспомогательное оборудование, используемые при поверке

Номер пункта методики поверки	Наименование средства измерений и оборудования, используемых при поверке
6.3	Генератор сигналов произвольной формы Tektronix AFG3021B, диапазон от 1 мкГц до 12,5 МГц, стабильность частоты $\pm 1 \cdot 10^{-6}$
	Источник калиброванных сигналов (калибратор) ЭНИ-201И
	Мультиметр HP Agilent 34401A погрешность измерения напряжения постоянного тока $\pm (0,0035 \% \text{ ИВ} + 0,0005 \% \text{ ВПИ})$
	Частотомер электронно-счетный ЧЗ-85/3, диапазон от 0,15 МГц до 150 МГц, погрешность опорного генератора $\pm 1 \cdot 10^{-7}$
	Эталонная мера электрического сопротивления МС 3050, номинальное значение сопротивления 100 Ом, класс точности 0,002
4	Гигрометр психрометрический ВИТ-2 по ТУ 25-11.1645-84
	Барометр-анероид по ТУ 25-04-1797-75

2.2 Эталоны и средства измерительной техники, применяемые при поверке, должны быть поверены в органах государственной метрологической службы в соответствии с требованиями ПР 50.2.006-94 «ГСИ Порядок проведения поверки средств измерений».

2.3 При проведении поверки калибратора допускается применять другие средства измерительной техники, соответствующие

щие по точности и пределам измерений требованиям настоящей методики.

### **3 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ**

3.1 Запрещается подавать на вход поверяемого калибратора сигналы силы постоянного тока свыше 25 мА.

3.2 Необходимо соблюдать требования по безопасности, указанные в руководстве по эксплуатации ЭИ.147.000.00РЭ и в технической документации на применяемые средства измерений и вспомогательное оборудование (см. таблицу 2).

### **4 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ**

4.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха:  $20 \pm 5$  °С;
- атмосферное давление: 84...106,7 кПа (630...800 мм рт. ст.);
- относительная влажность окружающего воздуха при температуре 35 °С: 30...80 %;
- электрическое питание калибратора производить от сети переменного тока напряжением 187...242 В и частотой 49...51 Гц;
- тряска, вибрации и удары не допускаются.

### **5 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ**

5.1 Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- калибратор должен быть выдержан в условиях поверки (п. 4) не менее 2-х часов;
- применяемые эталонные средства измерения (далее СИ) должны быть подготовлены в соответствии с их руководствами по эксплуатации и подключены по схеме, приведенной в приложении В;
- определение метрологических характеристик калибратора проводить не менее чем через 15 минут после его включения.

## 6 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

### 6.1 Внешний осмотр

Проверку внешнего вида, комплектности и маркировки на соответствие требованиям эксплуатационной документации следует проводить путем внешнего осмотра. При внешнем осмотре устанавливают соответствие калибратора следующим требованиям:

- калибратор должен предоставляться на поверку в сумке;
- калибратор должен быть чистым, без механических повреждений корпуса и соединений;
- к калибратору должны быть приложены свидетельство о предыдущей поверке, паспорт, руководство по эксплуатации, методика поверки, диск оптический с программным обеспечением и интерфейсный кабель для подключения калибратора к персональному компьютеру (далее ПК).

### 6.2 Опробование


При опробовании калибратора проверяют:

- работоспособность клавиатуры и дисплея;
- работоспособность интерфейсного кабеля для подключения к ПК и программного обеспечения.

#### 6.2.1 Опробование работоспособности клавиатуры и дисплея

Габаритные размеры калибратора, внешний вид клавиатуры и обозначения разъемов для подключения преобразователей расхода, внешнего блока питания, а также калибратора к ПК представлены в приложении А.


Опробование клавиатуры калибратора заключается в проверке работоспособности каждой кнопки. Для этого выполняют действия в последовательности, приведенной ниже.

6.2.1.1 Для включения калибратора нажать кнопку  и удерживать ее нажатой более трех секунд (в случае разряженного аккумулятора подключить блок питания). После включения на дисплее калибратора должны отобразиться текущая дата и

время. Для выключения калибратора повторно нажать кнопку

 и удерживать ее нажатой более трех секунд.

6.2.1.2 После включения калибратора и отображения на дисплее текущей даты и времени (п. 6.2.1.1) нажатием кнопки

 необходимо перевести калибратор в главное меню. В нижней строке на дисплее должны отображаться пункты главного меню — действия (рисунок 1).

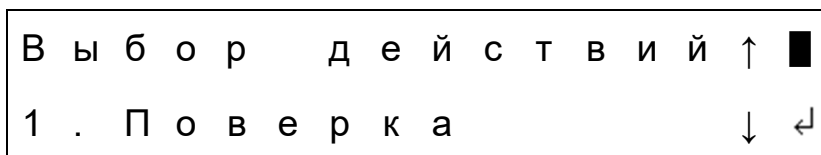



Рисунок 1 — Главное меню (действие — «Поверка»)

6.2.1.3 Включение и выключение подсветки в ходе работы

должно производиться кратковременным нажатием кнопки  в режиме отображения главного меню.

6.2.1.4 При нажатии кнопок  или  на дисплее должны поочередно отображаться пункты главного меню (рисунок 2).

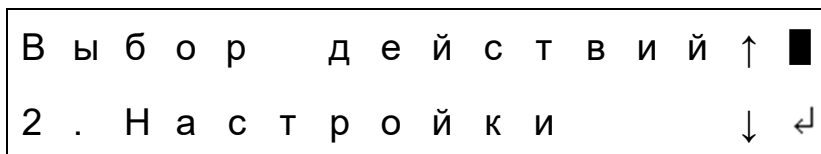












Рисунок 2 — Главное меню (действие — «Настройки»)

При выборе одного из пунктов главного меню и нажатии кнопки  калибратор должен перейти в выбранный режим работы.


6.2.1.5 Проверку кнопок  ,  следует производить следующим образом:







- включить калибратор кнопкой  и перевести его в главное меню, нажав кнопку  (п. 6.2.1.2);
- выбрать действие «1.Поверка» и нажать кнопку .



- из предлагаемого списка выбрать тип преобразователя расхода (информация о преобразователях расхода хранится в калибровочных таблицах) и нажать кнопку ;
- выбрать работу «Выбор Du, C, Qi» и нажать кнопку ;
- в режиме редактирования параметров Du, C, Qi при нажатии кнопок  ,   курсор должен перемещаться по дисплею в соответствующем направлении.

6.2.1.6 Использование дополнительных функций кнопок возможно только после выбора действия главного меню калибратора. Чтобы использовать дополнительную функцию кнопки,

необходимо предварительно нажать кнопку  (в правом нижнем углу индикатора появится символ «f»), а затем требуемую кнопку с дополнительной функцией. При этом должны выполняться следующие операции:

- возврат в главное меню из любого меню или действия калибратора при последовательном нажатии кнопок  + ;
- возврат в предыдущее меню из любого меню или действия калибратора при последовательном нажатии кнопок  + ;
- переход в режим редактирования поверочных точек (главное меню → действие «1.Поверка» → выбор соответствующего прибора → режим «Поверка преобр») при последовательном нажатии кнопок  +  (см. рисунок 3).

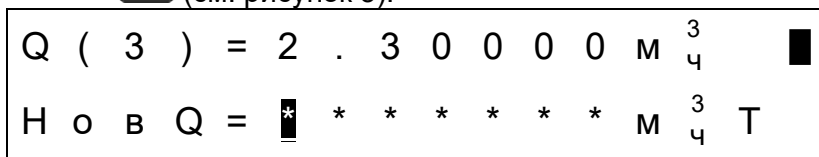


Рисунок 3 — Режим редактирования поверочных точек

6.2.1.7 В режиме редактирования поверочных точек калибратора (п. 6.2.1.6) следует производить проверку цифровых кнопок от 0 до 9 при вводе новых значений поверочных точек.

6.2.1.8 Проверка работоспособности дисплея осуществляется при проверке работоспособности клавиатуры (п.п. 6.2.1.1—6.2.1.7). При этом дисплей должен четко отображать информацию, отображаемая информация должна быть легко читаемой.

## 6.2.2 Проверка работы аппаратно-программного интерфейса

Проверку работы аппаратно-программного интерфейса проводить в следующем порядке:







- подключить интерфейсный кабель для подключения калибратора к ПК;
- в главном меню калибратора выбрать действие «2.Настройки», выбрать системную настройку «Раб. по RS-232» и нажать кнопку ;
- запустить программное обеспечение на ПК;
- в программном обеспечении произвести выбор СОМ-порта и осуществить чтение калибровочных таблиц из памяти калибратора, нажатием кнопки «Подключить» (также можно использовать кнопку «Автоопределение», при нажатии на которую будет осуществляться поиск подключенного калибратора на всех доступных СОМ-портах ПК);
- дождаться выполнения операции чтения калибровочных таблиц из памяти калибратора.



В результате успешного выполнения операции чтения калибровочных таблиц поля «Набор таблиц № 1...4» в стартовом окне программного обеспечения будут полностью заполнены наименованиями калибровочных таблиц (10 калибровочных таблиц в каждом наборе).

## 6.3 Определение метрологических характеристик

Перед проведением поверки, используемые эталонные средства измерений (далее СИ), необходимо подготовить к работе в соответствии с их эксплуатационными документами. Перед поверкой калибратор после включения питания выдержать не менее пяти минут.

Для поверки калибратора используются две калибровочные таблицы — «ПоверкаЭНИ-251Т» и «ПоверкаЭНИ-251F», которые записываются в память калибратора при его производстве на предприятии-изготовителе. По умолчанию указанные калибровочные таблицы записаны в набор таблиц № 1. Для переключения набора таблиц необходимо в главном меню калибратора

выбрать действие «3.Набор таблиц», нажать кнопку  , затем в режиме выбора набора таблиц при помощи кнопок   и   необходимо выбрать требуемый набор таблиц и нажать кнопку

 . В режиме отображения действия «1.Поверка» будут показаны калибровочные таблицы выбранного набора.

В случае отсутствия таблиц «ПоверкаЭНИ-251Т» и «ПоверкаЭНИ-251F» в памяти калибратора (в результате удаления пользователем), указанные калибровочные таблицы нужно записать при помощи ПО в память калибратора, в соответствии с таблицами 3, 4 (процесс составления и записи таблиц описан в руководстве по эксплуатации на калибратор ЭИ.147.00.000ПС).





Таблица 3 — Калибровочная таблица «ПоверкаЭНИ-251Т»

Параметр	Значение
Предел погрешности измерения периода, %	0,04
Предел погрешности измерения тока, %	0,05
Предел погрешности измерения накопленного объема, %	0,1
Предел погрешности измерения времени наработки, %	0,1
Предел погрешности измерения мгновенного расхода, %	0,1
Коэффициент С (выбирается в меню калибратора)	0,001
Коэффициент k, м <sup>3</sup> /ч·Гц	100
Диаметр условного прохода Ду	ТСТ
Поверяемые точки Q, м <sup>3</sup> /ч	18
	400
	750
	1200
	1440
	1800
Qн	18
Qв	1800
Диапазон измерения тока, мА	0...20
Задержка измерения, с	1

Таблица 4 — Калибровочная таблица «ПоверкаЭНИ-251F»

Параметр	Значение
Предел погрешности измерения частоты, %	0,04
Предел погрешности измерения тока, %	0,05
Предел погрешности измерения накопленного объема, %	0,1
Предел погрешности измерения времени наработки, %	0,1
Предел погрешности измерения мгновенного расхода, %	0,1
Коэффициент С (выбирается в меню калибратора)	0,001
Коэффициент к, м <sup>3</sup> /ч·Гц	100
Диаметр условного прохода Ду	ТСТ
Поверяемые точки Q, м <sup>3</sup> /ч	18
	400
	750
	1200
	1440
	1800
Qн	18
Qв	1800
Частотный диапазон, кГц	2...10
Диапазон измерения тока, мА	0...20
Задержка измерения, с	1

Собрать схему в соответствии с приложением В, внешние подключения калибратора производить при помощи кабеля, схема электрических соединений которого приведена в приложении Г.

Перевести калибратор в главное меню (п. 6.2.1.2) и выбрать действие «1.Поверка», затем нажать кнопку . В списке выбора прибора указать «Поверка ЭНИ-251Т» при помощи кнопок  или  и нажать кнопку  (см. рисунок 4).

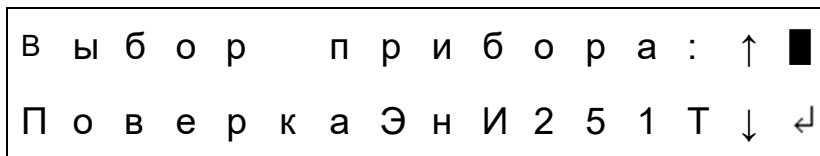




Рисунок 4 — Выборверяемого прибора

В появившемся меню «Выбор работ» указать пункт «Выбор Ду,С,Qi» при помощи кнопок  или  (см. рисунок 5).

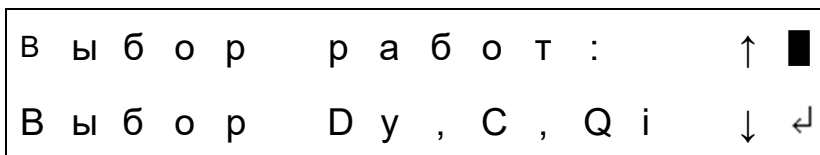







Рисунок 5 — Меню «Выбор работ»

Нажать кнопку . Проверить, а при необходимости выбрать следующие параметры:  $Du = TCT$ ,  $C = 0,001$ ,  $Q(1) = 18$ ,  $Q(2) = 400$ ,  $Q(3) = 750$ ,  $Q(4) = 1200$ ,  $Q(5) = 1440$ ,  $Q(6) = 1800$

(см. рисунок 6). При помощи кнопок  и  осуществляется смена просматриваемого параметра, а при помощи кнопок  и  осуществляется изменение значения текущего параметра.

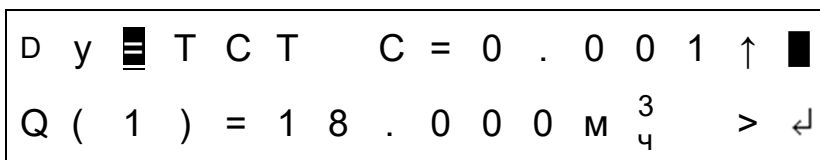



Рисунок 6 — Меню «Выбор  $Dy, C, Qi$ »

После этого нажать кнопку  и в меню выбора работ при помощи кнопок  или  выбрать пункт «Проверка преобр» (см. рисунок 7). Нажатием кнопки  открыть меню выбора точки проверки (см рисунок 8).

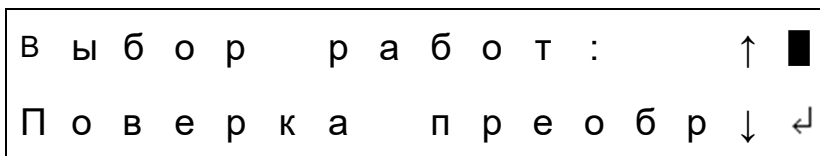


Рисунок 7 — Меню «Выбор работ»

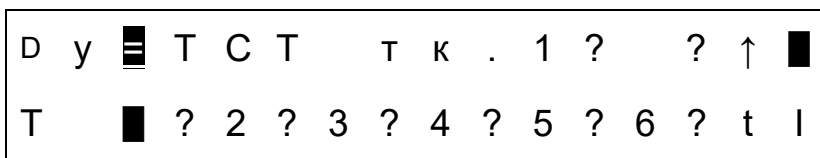



Рисунок 8 — Меню «Выбор точки проверки»

## Выбор измеряемого калибратором параметра:

- кнопками  и  установить курсор на символ с условным обозначением измеряемого параметра (см. рисунок 9);

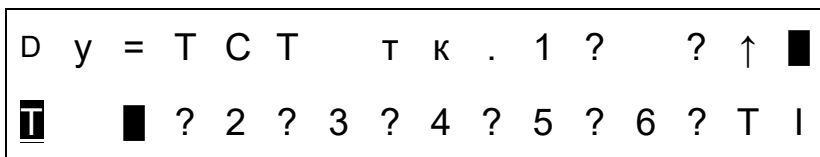





Рисунок 9 — Меню «Выбор параметров поверки»

- кнопками  и  выбрать режим поверки по периоду — «Т» (см. рисунок 9);
- нажатием кнопки  выбрать измеряемый параметр период — Т и ток — I. Выбранный параметр в правой части дисплея отображается заглавной буквой: «I» — ток, «Т» — период, «F» — частота (см. рисунок 9). Если параметр отображается строчной буквой, то измерение по этому параметру не производится (см. рисунок 10). Параметры «Т» и «F» являются взаимоисключающими и для них созданы отдельные калибровочные таблицы (см. таблицы 3; 4). Поверки калибратора по периоду и частоте производятся отдельно.

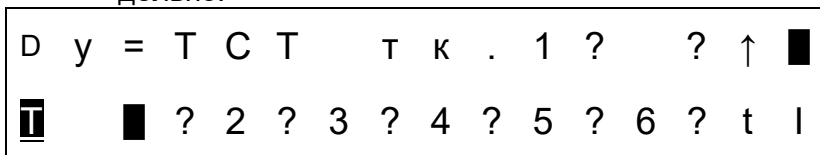








Рисунок 10 — Меню «Выбор параметров поверки»

- кнопками  и  перевести курсор на поле выбора номера поверяемой точки («тк.»), а кнопками  и  выбрать номер поверяемой точки. Значения измеряемых и воспроизводимых калибратором сигналов на каждой поверочной точке приведены в таблице 5.

Подать на зажимы «Импульсный вход» (см. приложение Г) период следования импульсов с генератора частоты, согласно таблице 5. Подать на зажимы «Токовый вход» (см. приложение Г) силу постоянного тока с генератора тока, контролируя воспроизводимую величину по вольтметру, согласно таблице 5. Нажать кнопку   для запуска измерения.

Зафиксировать значение воспроизводимого калибратором периода следования импульсов эталонным частотомером и внести измеренное значение в протокол поверки (столбец «Импульсный выход»), приведенный в приложении Д.

После завершения калибратором измерений электрических сигналов в выбранной поверочной точке, на ЖКИ выводится информация о результатах измерения частоты «F», периода «T», тока «I» (то есть, о соответствии погрешности измерений установленным пределам) (см. рисунок 11). Условные обозначения символов приведены в приложении Б.

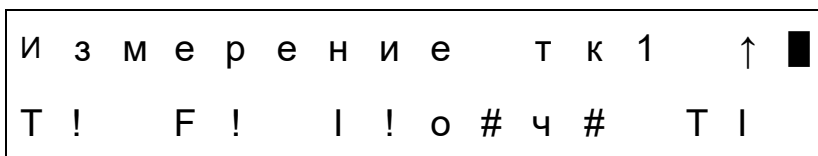







Рисунок 11 — Отчет о проведенной поверке

Для просмотра результатов измерений нажать  , калибратор перейдет в режим поверки. Последовательным нажатием кнопок  +   войти в режим отображения результатов измерения (см. рисунок 12).

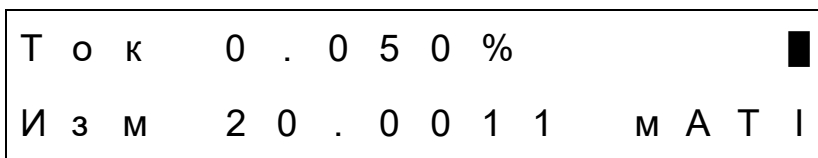












Рисунок 12 — Результаты измерения входного тока

Кнопками   или   выбрать измеренный параметр (период следования импульсов и силы постоянного тока) и внести измеренные значения, а также погрешности в протокол поверки в столбцы «Импульсный вход» («Период») и «Токовый вход».

Выйти из режима отображения результатов измерения

нажатием кнопок  + .

Повторить измерения для оставшихся поверочных точек, устанавливая значения силы постоянного тока и частоты согласно таблице 5, фиксируя результаты измерения в протоколе поверки (см. приложение Д) для соответствующих точек.

Выбрать калибровочную таблицу «ПоверкаЭНИ-251F». Перевести калибратор в режим измерения и выбрать измеряемый параметр «Частота». Для этого в режиме поверки преобразователя следует кнопками  или  перевести курсор на поле измеряемого параметра «F» (см. рисунок 13) и нажать кнопку  .

Выбранный параметр в правой части дисплея отображается заглавной буквой: «I» — ток, «F» — частота. Если параметр отображается строчной буквой, то измерение по параметру не производится. Повторная поверка по току не является обязательной.

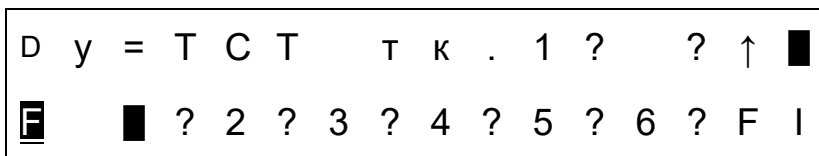










Рисунок 13 — Меню «Выбор параметров поверки»

Подать на зажимы «Импульсный вход» частоту с генератора частоты, согласно таблице 5. После выбора поверяемой точки

нажать кнопку   для запуска процесса измерения.

После завершения измерения частоты следования импульсов нажать кнопку   для перехода в режим поверки, а затем

последовательно нажать кнопки  +  для отображения результатов.

Кнопками  или  выбрать измеренный параметр (частоту следования импульсов) и внести измеренные значения, а также погрешности в протокол поверки в столбец «Импульсный вход» («Частота»).



Повторить измерения для оставшихся поверочных точек, устанавливая значения частоты согласно таблице 5, фиксируя результаты измерения в протоколе поверки (см. приложение Д) для соответствующих точек.

Таблица 5 — Поверяемые точки калибратора

Но- мер точки	Расход Q, м <sup>3</sup> /ч	Маркировка зажимов кабеля калибратора					
		Импульсный вход			Токовый вход		Импульс- ный выход
		Период,		Часто- та, кГц	Ток, мА	Напр., мВ	Период, мс
		мс	Гц				
1	18,0	200,0	5,0	2,0000	0,0000	0,00	5555,600
2	400,0	9,0	111,1	3,7149	4,2873	428,73	250,002
3	750,0	4,8	208,3	5,2861	8,2155	821,55	133,336
4	1200,0	3,0	333,3	7,3063	13,2660	1326,60	83,334
5	1440,0	2,5	400,0	8,3838	15,9596	1595,96	69,445
6	1800,0	2,0	500,0	10,0000	20,0000	2000,00	55,556

**Примечание** — Если отсутствует возможность установки периода следования импульсов на генераторе частоты, то возможна установка частоты следования импульсов согласно колонке «Период, Гц» таблицы 5. В этом случае производится пересчет периода следования импульсов в частоту следования импульсов по формуле:

$$F = 1 / T, \quad (1)$$

где F — частота следования импульсов, воспроизводимая эталонным СИ, Гц;

T — период следования импульсов, воспроизводимый эталонным СИ, с.

Расчет погрешностей воспроизведения и измерений сигналов калибратором (период и частота следования импульсов, сила постоянного тока) выполнять в соответствии с формулами (2)—(5).

Рассчитать значение относительной погрешности воспроизведения периода следования импульсов для каждого значения поверочной точки:

$$\delta = (T_{\text{изм}} - T_{\text{расч}}) / T_{\text{расч}} \cdot 100 \%, \quad (2)$$

где  $T_{\text{изм}}$  — значение периода следования импульсов, воспроизводимых калибратором (импульсный выход таблицы 5), мс;

$T_{\text{расч}}$  — значение периода следования импульсов по таблице 5, мс.

Рассчитать значение относительной погрешности измерений периода следования импульсов для каждого значения поверочной точки:

$$\delta_{\text{изм}} = (T_{\text{изм}} - T_{\text{расч}}) / T_{\text{расч}} \cdot 100 \%, \quad (3)$$

где  $T_{\text{изм}}$  — значение периода следования импульсов, измеренное калибратором (импульсный вход, период таблицы 5), мс;

$T_{\text{расч}}$  — значение периода следования импульсов по таблице 5, мс.

Рассчитать значение приведенной погрешности измерений частоты следования импульсов для каждого значения поверочной точки:

$$\delta_{\text{част}} = (F_{\text{изм}} - F_{\text{расч}}) / 8 \text{ кГц} \cdot 100 \%, \quad (4)$$

где  $F_{\text{изм}}$  — значение частоты, измеренное калибратором (импульсный вход, частота таблицы 5), кГц;

$F_{\text{расч}}$  — значение частоты по таблице 5, кГц.

Расчет приведенной погрешности по измерению тока:

$$\delta_{\text{ток}} = (I_{\text{изм}} - I_{\text{расч}}) / 20 \text{ мА} \cdot 100 \%, \quad (5)$$

где  $I_{\text{изм}}$  — значение силы постоянного тока, измеренное калибратором, мА;

$I_{\text{расч}}$  — значение силы постоянного тока (токовый вход, таблица 5), мА;

Погрешности измерений периода и частоты следования импульсов, силы постоянного тока и воспроизведения периода следования импульсов, вычисленные по формулам (2)— (5), не должны превышать допускаемых значений погрешности, указанных в паспорте на калибратор.

## **7 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ**

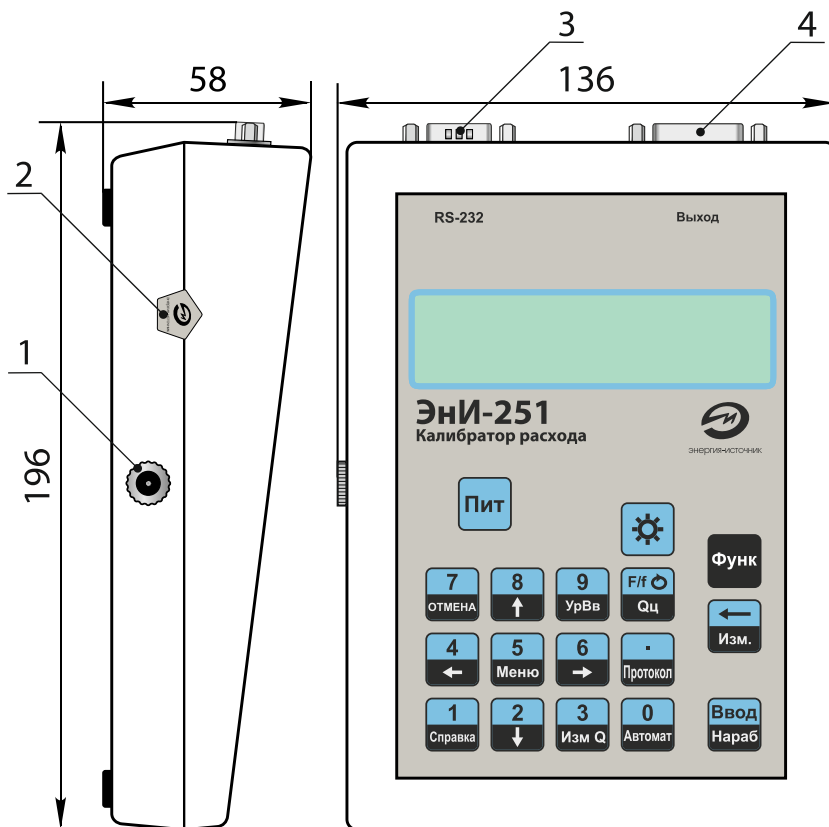
7.1 Результаты поверки оформляются в виде протокола поверки, рекомендуемая форма которого приведена в приложении Г. Результаты поверки оформляют путем записи в паспорте результатов поверки, заверенных поверителем с нанесением оттиска поверительного клейма или свидетельством о государственной поверке установленной формы по ПР.50.2.006-94, либо в виде протокола поверки.

7.2 На калибраторы, которые не удовлетворяют требованиям настоящей методики поверки, выдают извещение о непригодности с указанием причин по форме, приведенной в ПР.50.2.006-94.

7.3 Калибратор, не прошедший поверку, к дальнейшему применению не допускается.

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

### Габаритные размеры



- 1 — разъем подключения внешнего блока питания;
- 2 — гарантийная этикетка;
- 3 — разъем интерфейса RS-232 для подключения к персональному компьютеру, разъем DB9M;
- 4 — разъем для подключения преобразователей расхода (выход генератора, токовый и импульсный входы), разъем DB15F.

Рисунок А.1 — Габаритные размеры калибратора

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

### Условные обозначения калибратора

«Т» — обозначение параметра «Период». Параметр «Период» находится в активном состоянии.

«t» — обозначение параметра «Период». Параметр «Период» находится в пассивном состоянии.

«F» — обозначение параметра «Частота». Параметр «Частота» находится в активном состоянии.

«f» — обозначение параметра «Частота». Параметр «Частота» находится в пассивном состоянии.

«I» — обозначение параметра «Ток». Параметр «Ток» находится в активном состоянии.

«i» — обозначение параметра «Ток». Параметр «Ток» находится в пассивном состоянии.

«об» — обозначение параметра «Относительная погрешность преобразователя расхода по измерению накопленного объема по ЖКИ».

«чс» — обозначение параметра «Относительная погрешность преобразователя расхода по измерению времени наработки по ЖКИ».

«тк» — активная поверяемая точка ( $Q(i)$  расход  $m^3/ч$ ), в которой производятся измерения.

«-» — обозначение отсутствующего или пропущенного параметра. Если параметр был в пассивном состоянии, то в промежуточном сообщении он также обозначается символом отсутствующего параметра.

### Условные символы для итоговой оценки состояния поверки

Итоговая оценка состояния поверки выводится в последнем информационном поле верхней строки, после показа состояния текущей точки поверки.

«?» — поверка преобразователя расхода по параметру не проводилась ни по одной точке.

«!» — результат всех поверок по всем параметрам и по всем точкам в допуске.

«#» — в одной или более точек результат превышает допуск.

«>» — отсутствие входного сигнала.

## Продолжение приложения Б

Итоговая оценка очень удобна при использовании режима автоматической поверки и позволяет узнать результат поверки сразу, не просматривая все параметры и все точки поверки.

Условные символы строки состояния параметра (нижняя строка).

«?» — поверка в данной точке для данного параметра не проводилась.

«!» — поверка в данной точке по данному параметру проводилась, результат в допуске.

«#» — поверка в данной точке по данному параметру проводилась, результат превышает допуск.

«Н» — поверка в данной точке по данному параметру проводилась, результат не определен. Нет сигнала от преобразователя расхода.

Состояние параметра в нижней строке очень удобно для быстрой оценки результатов поверки. Без просмотра измеренных и расчетных значений позволяет мгновенно оценить результаты поверки. Особенно удобно для быстрого поиска не прошедших поверку точек после автоматического режима поверки. Результат состояния точки поверки копируется в верхнюю строку и пишется после точки поверки.

Для детального просмотра числовых результатов поверки (расчетных и измеренных) необходимо последовательно нажать кнопки «Функ» и «1/Справка».

### Справочные данные по строке «Значения параметра»

«Т» — состояние точек поверки для импульсных измерений.

«F» — состояние точек поверки для частотных измерений.

«I» — состояние точек поверки для токовых измерений.

«об» — состояние точек поверки по измерению накопленного объема по ЖКИ.

«чс» — состояние точек поверки по измерению времени наработки по ЖКИ.

«Qц» — состояние точек поверки по измерению мгновенного расхода по ЖКИ.

Справочные данные по позиции «Du».

«к» — коэффициент из методики беспробивной поверки,  $\text{м}^3/\text{ч}\cdot\text{Гц}$ .

## Продолжение приложения Б

«Qн» — минимальный расход для данного преобразователя расхода, м<sup>3</sup>/ч.

«Qм» — максимальный расход для данного преобразователя расхода, м<sup>3</sup>/ч.

«Qх» — расход для активной точки, м<sup>3</sup>/ч (х = 1, 2, 3, 4, 5, 6).

«С» — цена импульса, м<sup>3</sup>/имп.

«Тг» — длительность периода генерируемых калибратором импульсов.

«Тр» — длительность периода выходных импульсов преобразователя расхода.

«F1» — частота начала диапазона преобразователя расхода по частотному выходному сигналу.

«F2» — частота конца диапазона преобразователя расхода по частотному выходному сигналу.

«I» — диапазон измерения тока по токовому выходу преобразователя расхода.

### Справочные данные по позиции «Параметр» («Функ»+«1/СПРАВКА»)

«Изм» — измеренное калибратором значение или введенное с клавиатуры значение по ЖКИ.

«Расч» — расчетное значение параметра.

«Погр» — погрешность измеренного параметра в процентах.

«Ток» — обозначение параметров, относящихся к токовым измерениям.

«Частот» — обозначение параметров, относящихся к частотным измерениям.

«Период» — обозначение параметров, относящихся к импульсным измерениям.

«Объем» — обозначение параметров, относящихся к измерению накопленного объема по ЖКИ.

«Нараб.» — обозначение параметров, относящихся к измерению времени наработки по ЖКИ.

«Qц» — обозначение параметров, относящихся к измерению мгновенного расхода по ЖКИ.

После обозначения параметра указывается допустимая погрешность измерения.

## Продолжение приложения Б

### Условные обозначения индикатора зарядки калибратора



— полностью заряженный аккумулятор;



— степень разрядки «1» (начальная);



— степень разрядки «2» (более половины заряда);



— степень разрядки «3» (менее половины заряда);



— степень разрядки «4» (сильная разрядка);



— аккумулятор разряжен до минимального уровня заряда. Время автономной работы не превышает трех часов.

### Состояние аккумулятора в процессе зарядки



— производится зарядка аккумулятора;



— зарядка аккумулятора завершена.



## ПРИЛОЖЕНИЕ В

### Схема подключения при поверке калибратора

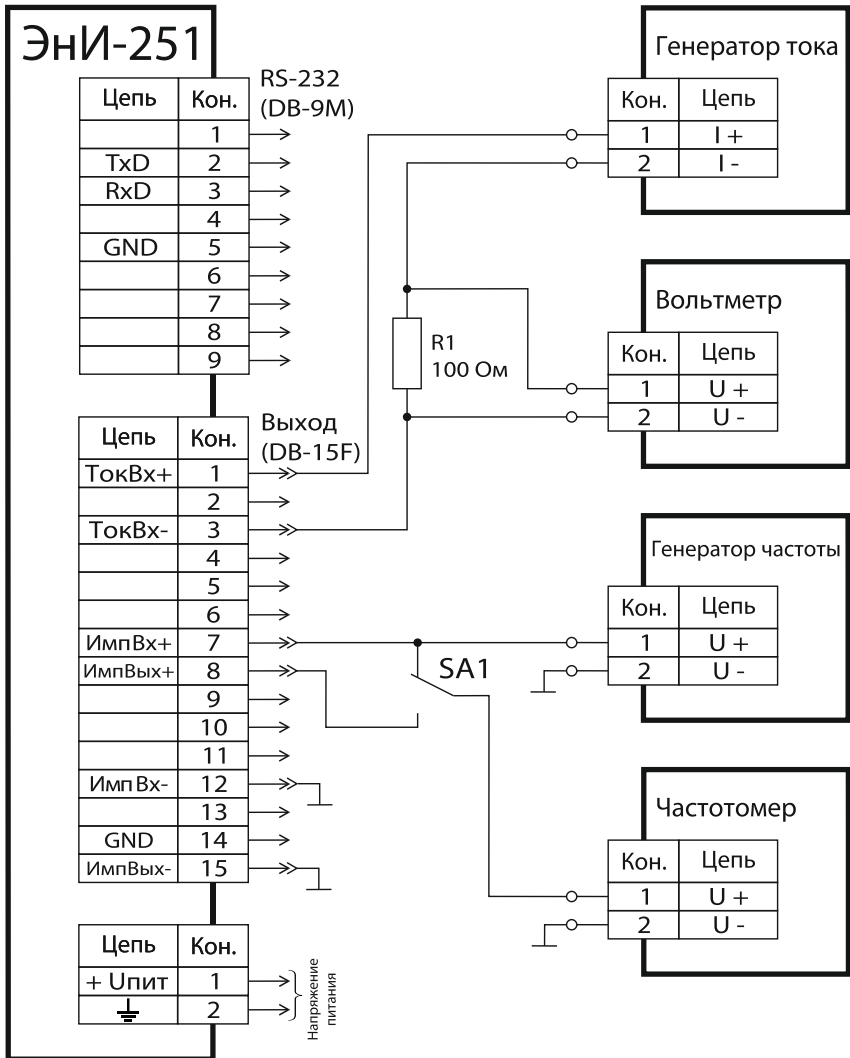
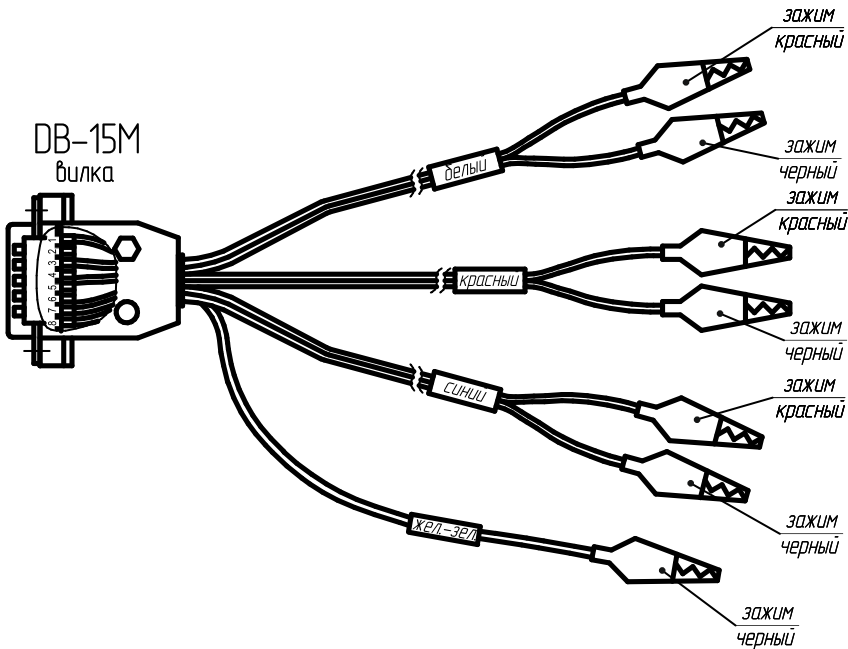


Рисунок В.1 — Схема подключения при поверке калибратора

## ПРИЛОЖЕНИЕ Г

### Схема кабеля для поверки



номер контакта DB-15M	цвет зажима	цвет трубки	Наименование сигнала
1	красный	белый	Токовый вход
3	черный		
8	красный	красный	Импульсный выход
15	черный		
7	красный	синий	Импульсный вход
12	черный		
14	черный	желто-зеленая	Земля

Рисунок Г.1 — Схема электрических соединений кабеля для поверки калибратора

## ПРИЛОЖЕНИЕ Д

### Пример оформления протокола поверки

Тип прибора ЭНИ-251 № 11120001  
 Условия поверки:  
 температура 25 °С, влажность 72 %, давление 103.7 кПа  
 Внешний осмотр Годен  
 Опробование Годен

№ точки	Расход, м <sup>3</sup>	Параметр	Импульсный вход		Токовый вход, мА	Импульсный выход Период, мс
			Период, мс	Частота, кГц		
1	18	Измеренное				
		Расчетное	200	2,0000	0,0000	5555,600
		Погрешность				
2	400	Измеренное				
		Расчетное	9,0	3,7149	4,2873	250,002
		Погрешность				
3	750	Измеренное				
		Расчетное	4,8	5,2861	8,2155	133,336
		Погрешность				
4	1200	Измеренное				
		Расчетное	3,0	7,3063	13,2660	83,334
		Погрешность				
5	1440	Измеренное				
		Расчетное	2,5	8,3838	15,9596	69,445
		Погрешность				
6	1800	Измеренное				
		Расчетное	2,0	10,000	20,0000	55,556
		Погрешность				
ДОПУСК			0,04%ИВ	0,04% диап.	0,05% диап.	0,04%ИВ

Дата проведения поверки 20.12.2011 15:40  
 Заключение о пригодности ГОДЕН  
 Подпись поверителя \_\_\_\_\_ (Иванов В. В.)

## Для заметок

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## Для заметок

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**Для заметок**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---





энергия-источник

**ООО «Энергия-Источник»**

**454138 г. Челябинск, пр. Победы, 290, оф. 112**

**Отдел продаж: тел./факс (351) 749-93-60, 749-93-55, 742-44-47**

**Служба техподдержки: тел. (351) 776-07-11**

**E-Mail: [info@en-i.ru](mailto:info@en-i.ru)**

**[www.en-i.ru](http://www.en-i.ru)**