

Архангельск (8182)63-90-72
Астана (7172)727-132
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395)279-98-46
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Россия (495)268-04-70

Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Казахстан (772)734-952-31

Сургут (3462)77-98-35
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93

<https://eni.nt-rt.ru/> || enr@nt-rt.ru

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Источники калиброванных сигналов ЭНИ-201, ЭНИ-201И

Назначение средства измерений

Источники калиброванных сигналов ЭНИ-201, ЭНИ-201И (далее – калибраторы) являются многофункциональными микропроцессорными приборами и предназначены для воспроизведения прецизионных значений силы и напряжения постоянного тока при калибровке, поверке и настройке рабочих средств измерений в лабораторных и промышленных условиях.

Описание средства измерений

Калибраторы представляют собой программируемые источники напряжения и тока. Калибраторы имеют в своем составе эталонный нагрузочный резистор 100 Ом, подключенный к независимым от схем калибраторов клеммам, находящимся на боковой панели калибраторов, а также встроенный источник напряжения 24 В, гальванически развязанный от схемы калибратора.

Принцип работы калибраторов основан на преобразовании цифровых сигналов, вырабатываемых микропроцессором, в аналоговые сигналы и передачу их на соответствующие выходы.

Калибраторы ЭНИ-201И отличаются от калибраторов ЭНИ-201 тем, что они имеют в своем составе встроенный вольтметр для измерения значений выходных сигналов и отображения их на индикаторе, а также интерфейс связи с компьютером.

Калибраторы могут использоваться в различных отраслях промышленности для настройки и контроля измерительных устройств, входящих в системы автоматического контроля, регулирования и управления технологическими процессами.

Общий вид калибраторов представлен на рисунках 1, 2.

Программное обеспечение

Метрологически значимое программное обеспечение (ПО) жёстко зашито в микропроцессор калибраторов и недоступно пользователю. После записи рабочей программы становится невозможно прочитать или изменить какую-либо часть программы.

К метрологически значимому ПО относятся программа калибратора ЭНИ-201 и программа калибратора ЭНИ-201И.

Метрологические характеристики калибраторов, указанные в таблицах 2, 3 нормированы с учетом метрологически значимого ПО.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии ПО	Цифровой идентификатор ПО	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора
Программа калибратора ЭНИ-201	RU.51465965.00201-0000	2.5	Не используется	Не используется
Программа калибратора ЭНИ-201И	RU.51465965.00201-0101	2.6	Не используется	Не используется

В калибраторах ЭНИ-201И также имеется программа обмена данными, которая не является метрологически значимой.

Программа обмена данными ЭНИ-201И предназначена для управления калибратором с помощью компьютера, когда управление с помощью штатной клавиатуры калибратора затруднительно. Например, когда калибратор находится в термокамере при испытаниях или просто для удобства пользователя. Программа обмена данными ЭНИ-201И считывает с калибратора информацию, выводимую на жидко-кристаллический индикатор в виде символов char и выводит на дисплей ПК. Также программа передает калибратору коды нажатых клавиш. Программа обмена данными ЭНИ-201И не выполняет никаких вычислений и не является метрологически значимой.

Калибраторы ЭНИ-201 не имеют интерфейса связи с ПК и не могут быть подключены к ПК.

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений – А (в соответствии с МИ 3286-2010).

Защита от несанкционированного доступа к ПО и измерительным компонентам калибраторов обеспечивается нанесением пломбы на корпус калибратора. Пломба представляет собой саморазрушающуюся наклейку, которая наносится поверх головки одного из болтов, расположенных на нижней части корпуса.

Схемы пломбировки от несанкционированного доступа представлены на рисунках 3, 4.

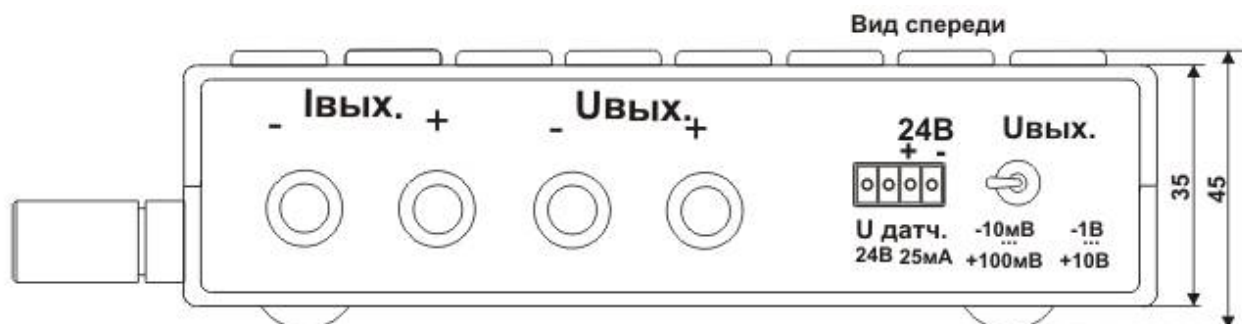


Рисунок 1 – Общий вид источника калиброванных сигналов ЭНИ-201

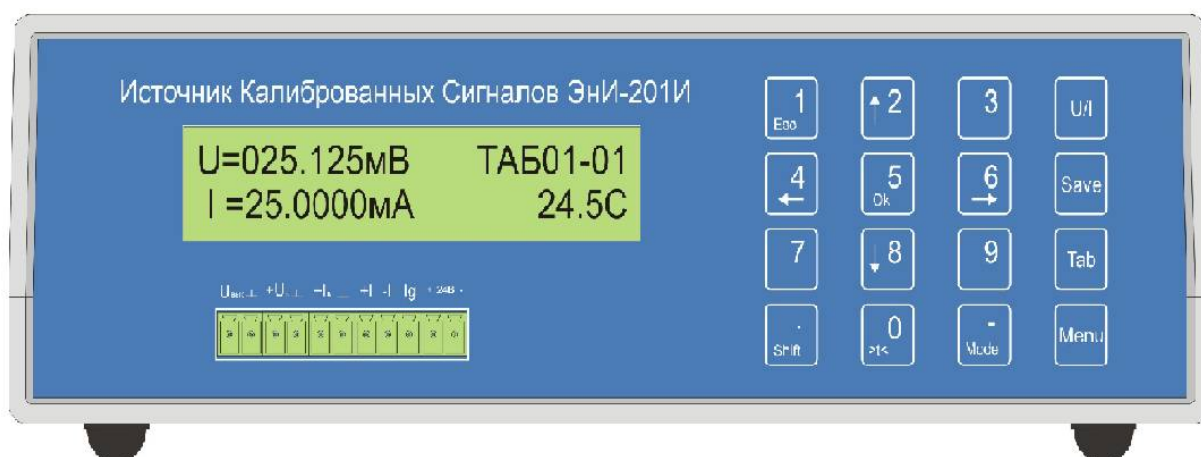


Рисунок 2 – Фотография общего вида источника калиброванных сигналов ЭНИ-201И

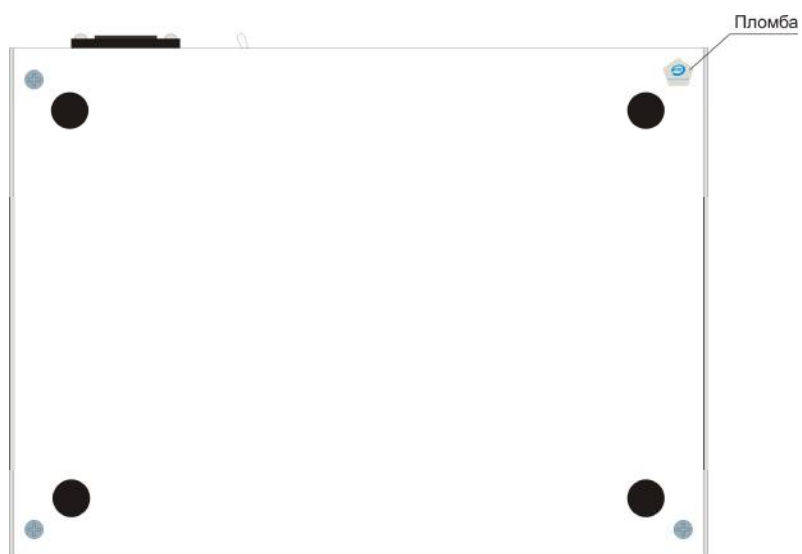


Рисунок 3 – Схема пломбировки ЭНИ-201И от несанкционированного доступа

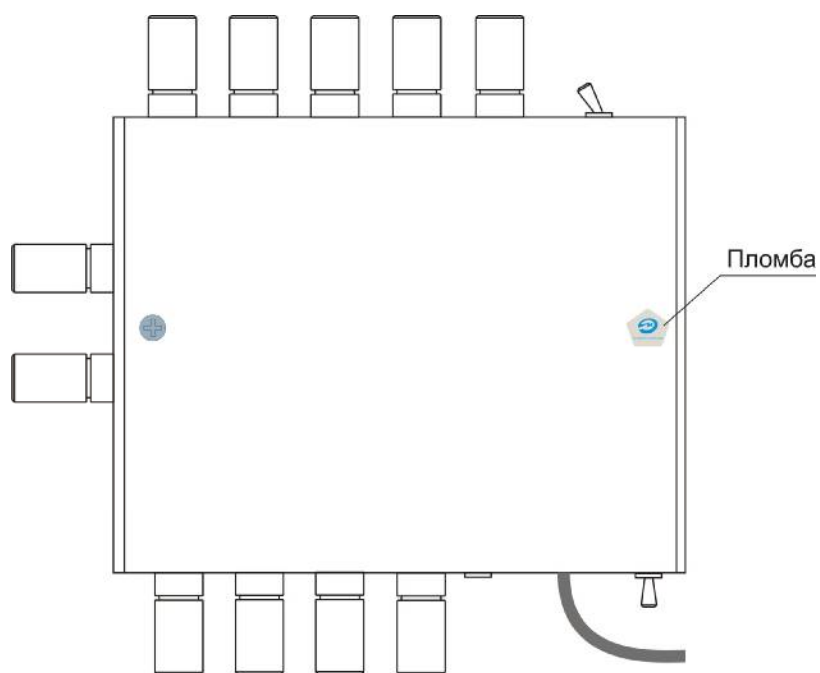


Рисунок 4 – Схема пломбировки ЭНИ-201 от несанкционированного доступа

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики калибраторов указаны в таблице 2.

Таблица 2

№	Наименование параметра и единицы измерения	Значение параметра
1	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности генерации тока от 0 до 5 мА, от 4 до 20 мА, от 0 до 20 мА	$\pm(0,015 \% \Gamma B + 0,00125 \text{ мА})$
2	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности генерации напряжения от минус 10 до +100 мВ	$\pm(0,015 \% \Gamma B + 0,005 \text{ мВ})$
3	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности генерации напряжения от минус 1 до +10 В	$\pm(0,015 \% \Gamma B + 0,001 \text{ В})$
4	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения тока от минус 25 до плюс 25 мА*	$\pm(0,015 \% ИВ + 0,00125 \text{ мА})^*$
5	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения напряжения от минус 100 до +100 мВ*	$\pm(0,015 \% ИВ + 0,01 \text{ мВ})^*$
6	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения напряжения от минус 10 до +10 В*	$\pm(0,015 \% ИВ + 0,001 \text{ В})^*$
7	Количество каналов воспроизведения	1; 2*
8	Диапазоны выходного сигнала напряжения постоянного тока	От минус 10 до +100 мВ От минус 1 до +10 В
9	Диапазоны выходного унифицированного сигнала силы постоянного тока, мА	От 0 до 5, от 4 до 20, от 0 до 20
10	Сопротивление нагрузки выхода воспроизведения напряжения, Ом, не менее	1000
11	Сопротивление нагрузки аналогового выхода для диапазонов от 4 до 20 мА, от 0 до 20 мА, Ом, не более	400
12	Сопротивление нагрузки аналогового выхода для диапазона от 0 до 5 мА, Ом, не более	1500
13	Пределы допускаемой дополнительной погрешности, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальной до любой температуры в пределах рабочего диапазона температур на каждые 10 °С, не более	Предела допускаемой основной абсолютной погрешности
14	Пределы допускаемой дополнительной погрешности, вызванной воздействием повышенной влажности, не более	Предела допускаемой основной абсолютной погрешности

Окончание таблицы 2

№	Наименование параметра и единицы измерения	Значение параметра
15	Пределы допускаемой дополнительной погрешности, вызванной изменением напряжения питания от номинального в рабочем диапазоне, В, не более	Предела допускаемой основной абсолютной погрешности
16	Номинальное выходное напряжение встроенного источника питания, В	24
17	Отклонение выходного напряжения встроенного источника питания от номинального, %, не более	0,5
18	Амплитуда пульсации выходного напряжения, В, не более	0,1
19	Ток срабатывания защиты, мА, не более	50
20	Ток короткого замыкания, мА, не более	20
21	Ток нагрузки номинальный, мА	25
22	Диапазон напряжения питания, В	От 187 до 242
23	Номинальная частота напряжения питания переменного тока, Гц	50
24	Мощность, потребляемая от сети переменного тока, В·А, не более	5
25	Встроенный эталонный нагрузочный резистор	100 Ом $\pm$ 0,01 %
26	Габаритные размеры, мм, не более	163×155×45; 225×165×71*
27	Масса, г, не более	500
28	Средний срок службы, лет	12
29	Время установления рабочего режима, ч, не более	1

Примечания:

1 ИВ – измеряемая величина.

2 ГВ – генерируемая величина.

* - параметры только для ЭНИ-201И.

Рабочие условия применения:

- температура окружающей среды от +10 до +40 °С (нормальное значение температуры (23 ± 2) °С);
- влажность 95 % при температуре 35 °С и более низких температурах без конденсации влаги;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульный лист паспорта, руководства по эксплуатации и боковую этикетку калибратора типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплектность калибраторов ЭИ-201

Обозначение	Наименование или условное обозначение	Кол-во шт.	Примечание
1. ЭИ.120.00.000	Калибратор ЭИ-201	1	Исполнение согласно заказу
2. ЭИ.120.00.000ПС	Паспорт	1	
3. ЭИ.120.00.000РЭ	Руководство по эксплуатации	1	На один калибратор или партию (20 шт.), поставляемых в один адрес
4. ЭИ.120.00.000ДО	Кабель соединительный	4	

Таблица 4 - Комплектность калибраторов ЭИ-201И

Обозначение	Наименование или условное обозначение	Кол-во шт.	Примечание
1. ЭИ.120.00.000	Калибратор ЭИ-201И	1	Исполнение согласно заказу
2. ЭИ.120.00.000ПС	Паспорт	1	
3. ЭИ.120.00.000РЭ	Руководство по эксплуатации	1	На один калибратор или партию (20 шт.), поставляемых в один адрес
4. ЭИ.120.00.000ДО	Кабель соединительный	4	
5. ЭИ.120.00.000ДО	Диск с ПО	1	
6. ЭИ.120.00.000ДО	Кабель USB – miniUSB	1	

Поверка

осуществляется в соответствии с разделом «Методика поверки» руководства по эксплуатации ЭИ.120.00.000РЭ, утверждённым ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» 21 ноября 2011 г.

Перечень основных средств поверки:

- Эталонная мера электрического сопротивления МС 3050, 100 Ом, кл. точн. 0,002;
- Мультиметр PC5000, класс точности 0,05%;
- Мультиметр Agilent 3458A. Базовая погрешность (U пост.) 0,0008 %,
- Магазин сопротивлений P4831. Класс точности $0,02/2,5 \cdot 10^{-6}$.

Сведения о методиках (методах) измерений:

Метод измерений приведён в руководстве по эксплуатации ЭИ.120.00.000РЭ.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к источникам калиброванных сигналов ЭИ-201, ЭИ-201И

ГОСТ Р 52931-2008 «Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия»

ГОСТ 26.011-80 Средства измерений и автоматизации. Сигналы тока и напряжения электрические непрерывные входные и выходные

ЭИ.120.00.000ТУ Технические условия

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

- осуществление мероприятий государственного контроля (надзора);
- выполнение работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям.

Архангельск (8182)63-90-72
Астана (7172)727-132
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395)279-98-46
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Россия (495)268-04-70

Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Казахстан (772)734-952-31

Сургут (3462)77-98-35
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93