

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Регистраторы многоканальные ЭИИ-702 (РТ-702)

#### Назначение средства измерений

Регистраторы многоканальные ЭИИ-702 (РТ-702) (далее - регистраторы) предназначены для измерений унифицированных выходных аналоговых сигналов от датчиков в виде силы и напряжения постоянного тока, сопротивления постоянному току (в том числе сигналов от термопар и термопреобразователей сопротивления), регистрации, хранения и индикации измеренных значений.

#### Описание средства измерений

Регистратор является микропроцессорным прибором и состоит из панели индикации и подключаемых к ней измерительных модулей ЭИИ-702И (РТ-702И) и измерителей тока ЭИИ-703И. Задание режимов работы возможно с кнопок на панели индикации регистратора и (или) с компьютера. Количество переустановок конфигурации не ограничено.

Связь компьютера с регистратором осуществляется через интерфейс передачи данных Ethernet или Wi-Fi (зависит от исполнения).

Регистратор измеряет сигналы:

- от термопреобразователей сопротивления (ТС) с номинальными статическими характеристиками (НСХ) в соответствии с ГОСТ 6651-2009;
- от термоэлектрических преобразователей (ТП), имеющие НСХ в соответствии с ГОСТ Р 8.585-2001;
- напряжений постоянного тока;
- силы постоянного тока;
- сопротивления постоянному току.

Регистратор имеет до 24 измерительных входов и гальваническую развязку между входными цепями и цепью питания. Количество каналов измерений определяется количеством подключенных измерительных модулей ЭИИ-702И (РТ-702И) и измерителей тока ЭИИ-703И. ЭИИ-702И (РТ-702И) имеют по 6 гальванически развязанных каналов измерений, каждый из которых может быть настроен на работу с любым из указанных типов датчиков, ЭИИ-703И - имеют по 3 гальванически связанных канала, предназначенные для измерений сигналов силы постоянного тока. Подключение модулей к панели индикации осуществляется по интерфейсу RS-485 и протоколу MODBUS-RTU.

Отображение результатов измерений производится на панели индикации с жидкокристаллическим индикатором. На экране индикатора отображаются графики с сеткой координат, цифровые показания, гистограммы, дата, время.

Для хранения значений измеренных параметров регистратор имеет встроенную энергонезависимую память объемом 16 Мб. Для увеличения объема хранимой информации предусмотрено подключение внешней SD карты, максимальным объемом до 32 Гб. Память работает как циклическая, перезаписывая в начало архива новые данные при заполнении памяти или до полного заполнения памяти и задается в настройках регистратора пользователем. Периодичность регистрации данных в архиве от 1 до 60 секунд (задается пользователем). Считывание файлов архива может производиться через интерфейсы Ethernet, Wi-Fi на компьютер и на USB-флэш диск через интерфейс USB-Host.

Панель индикации регистратора рассчитана для монтажа в щит, а корпус измерительных модулей регистратора рассчитан для монтажа на DIN-рейку.

Регистратор выпускается общепромышленного исполнения.

Общий вид регистратора, схема пломбировки представлены на рисунках 1 - 3.

Защита панели индикации и измерительных модулей от несанкционированного вскрытия обеспечивается нанесением клейма (пломбы) на корпус. Пломба представляет собой саморазрушающуюся наклейку, которая наносится в месте соприкосновения основания и крышки корпуса.

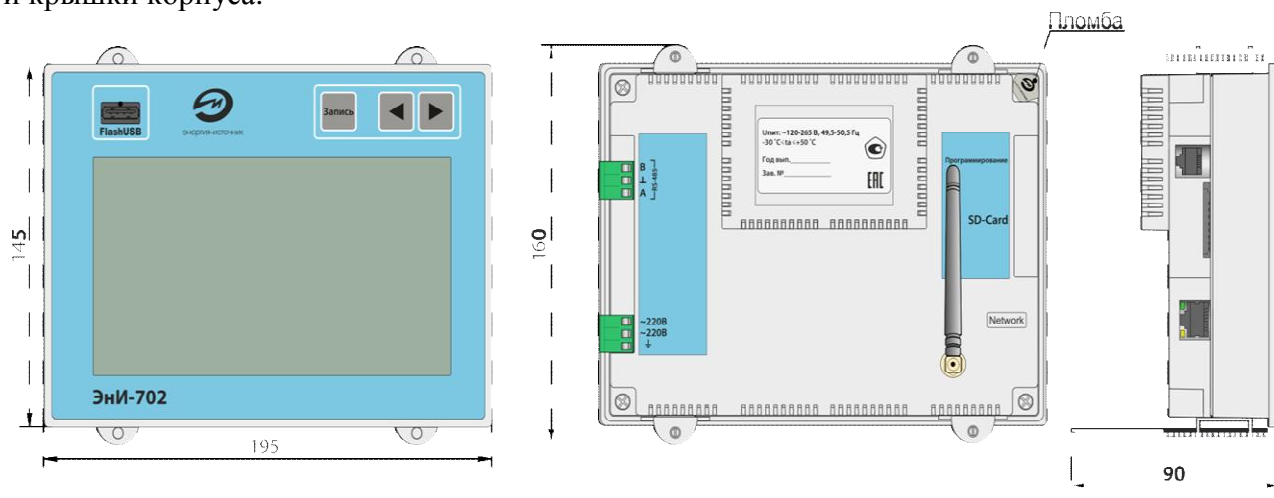


Рисунок 1 - Общий вид панели индикации регистратора

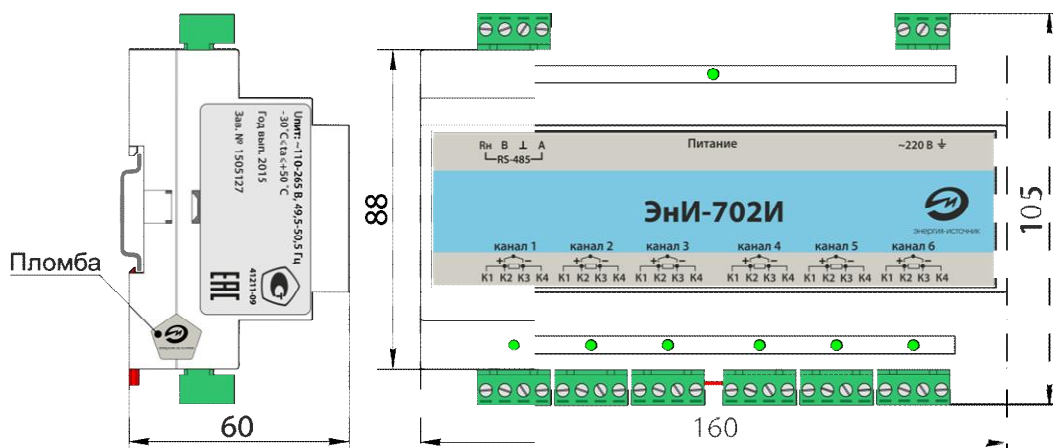


Рисунок 2 - Общий вид измерительного модуля ЭНИ-702И (РТ-702И)

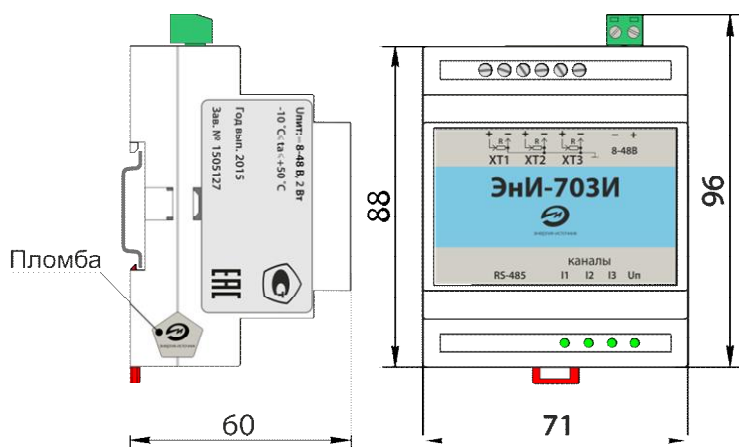


Рисунок 3 - Общий вид измерителя тока ЭНИ-703И

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) регистратора является встроенным. Преобразование измеряемых величин и обработка измерительных данных выполняется с использованием внутренних аппаратных и программных средств. ПО хранится в энергонезависимой памяти микропроцессора и защищено аппаратными средствами от модификации. Программная среда постоянна, средства и пользовательская оболочка для программирования или изменения ПО отсутствуют.

Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует высокому уровню по Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные ПО регистратора приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО регистратора

| Идентификационные данные (признаки)                | Значение   |                                     |                            |
|--|--|-------------------------------------|----------------------------|
|  | Идентификационное наименование ПО                  | RU.421820.00702-0001                | RU.421820.00702-0002       |
| Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже | v.01.01.0010<br>(панель индикации ЭНИ-702, РТ-702) | v.01.01.0029<br>(ЭНИ-702И, РТ-702И) | v.01.01.0007<br>(ЭНИ-703И) |
| Цифровой идентификатор ПО                          | Не используется                                    |                                     |                            |

### Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики регистратора приведены в таблицах 2 - 9.

Таблица 2 - Метрологические характеристики каналов измерений сигналов от ТС регистратора с модулем ЭНИ-702И (РТ-702И)

| Тип ТС   | Условное обозначение | Диапазон измерений, °С | Диапазон изменений сопротивления преобразователя по НСХ, Ом | Пределы допускаемой основной приведенной погрешности по цифровому выходу*, % |
|--|----------------------|------------------------|---|--|
| ТС 50М<br>( $\alpha=0,00426 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )  | Cu65                 | от -50 до +200         | от 39,35 до 92,62   | ±0,2   |
| ТС 53М<br>( $\alpha=0,00426 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )  | Cu63                 | от -50 до +200         | от 41,71 до 98,17   |  |
| ТС 100М<br>( $\alpha=0,00426 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ ) | Cu61                 | от -50 до +200         | от 78,70 до 185,20  |  |
| ТС 50М<br>( $\alpha=0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )  | Cu85                 | от -50 до +200         | от 39,23 до 92,80   |  |
| ТС 53М<br>( $\alpha=0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )  | Cu83                 | от -50 до +200         | от 41,38 до 98,34   |  |

Продолжение таблицы 2

| Тип ТС  | Условное обозначение | Диапазон измерений, °С | Диапазон изменений сопротивления преобразователя по НСХ, Ом | Пределы допускаемой основной приведенной погрешности по цифровому выходу*, % |
|---|----------------------|------------------------|---|--|
| ТС 100М<br>( $\alpha=0,00428$ °С <sup>-1</sup> )  | Cu81                 | от -50 до +200         | от 78,46 до 185,60  | ±0,2   |
| ТС 50П<br>( $\alpha=0,00391$ °С <sup>-1</sup> )   | PtH5                 | от -50 до +600         | от 40,00 до 158,56  |  |
| ТС 100П<br>( $\alpha=0,00391$ °С <sup>-1</sup> )  | PtH1                 | от -50 до +600         | от 80,00 до 317,11  |  |
| ТС Pt100<br>( $\alpha=0,00385$ °С <sup>-1</sup> ) | Ptb1                 | от -50 до +600         | от 80,31 до 313,71  |  |

Таблица 3 - Метрологические характеристики каналов измерений сигналов от ТП регистратора с модулем ЭНИ-702И (РТ-702И)

| Тип ТП       | Условное обозначение | Диапазон измерений, °С | Диапазон изменений Э.Д.С. преобразователя по НСХ, мВ | Пределы допускаемой основной приведенной погрешности по цифровому выходу*, % |
|--------------|----------------------|------------------------|--|--|
| ТП ТЖК (J)   | FC                   | от -50 до +1100        | от -2,431 до 63,792                                  | ±0,5**   |
| ТП ТХК (L)   | HE                   | от -50 до +600         | от -3,005 до 49,108                                  |  |
| ТП ТХА (K)   | HA                   | от -50 до +1300        | от -1,889 до 52,410                                  |  |
| ТП ТПП (S)   | PP                   | от 0 до +1700          | от 0,000 до 17,947                                   |  |
| ТП ТПР (B)   | Pr                   | от +300 до +1800       | от 0,431 до 13,591                                   |  |
| ТП ТВР (A-1) | BP                   | от 0 до +2500          | от 0,000 до 33,640                                   |  |

Примечание к таблице 3 - \*\*с учетом погрешности компенсации температуры холодного спая термопары. Компенсация температуры холодного спая термопар обеспечивается в диапазоне температур окружающего воздуха:

- (от -40 до +50)°С при измерении сигналов от термопар типов ТЖК(J), ТХК(L), ТХА(K) и ТПП(S);
- (от 0 до +50)°С при измерении сигналов от термопар типов ТПР(B), ТВР(A-1).

Таблица 4 - Метрологические характеристики каналов измерений сигналов напряжения постоянного тока регистратора с измерительным модулем ЭНИ-702И (РТ-702И)

| Условное обозначение | Диапазон измерений, мВ | Входное сопротивление, МОм, не менее | Пределы допускаемой основной приведенной погрешности по цифровому выходу*, % |
|----------------------|------------------------|--------------------------------------|--|
| U20                  | от 0 до 20             | 0,1                                  | ±0,2   |
| U50                  | от 0 до 50             |                                      |  |
| U100                 | от 0 до 100            |                                      |  |
| U1V                  | от 0 до 1000           |                                      |  |

Таблица 5 - Метрологические характеристики каналов измерений сигналов силы постоянного тока регистратора с измерительным модулем ЭНИ-702И (РТ-702И)

| Условное обозначение | Диапазон измерений, мА | Входное напряжение между клеммами К2 и К3, мВ, не более | Пределы допускаемой основной приведенной погрешности по цифровому выходу*, % |
|----------------------|------------------------|---|--|
| Ю-5                  | от 0 до 5              | 500   | ±0,2   |
| И4-20                | от 4 до 20             | 2000  |  |
| Ю-20                 | от 0 до 20             | 2000  |  |

Таблица 6 - Метрологические характеристики каналов измерений сопротивления регистратора с измерительным модулем ЭНИ-702И (РТ-702И)

| Условное обозначение | Диапазон измерений, Ом | Ток через измеряемое сопротивление, мА | Пределы допускаемой основной приведенной погрешности по цифровому выходу*, % |
|----------------------|------------------------|--|--|
| гг                   | от 0 до 320            | 0,2                                    | ±0,2   |

Таблица 7 - Метрологические характеристики каналов измерений сигналов силы постоянного тока регистратора с измерителем тока ЭНИ-703И

| Условное обозначение | Диапазон измерений, мА | Входное напряжение между клеммами + и -, мВ, не более | Пределы допускаемой основной приведенной погрешности по цифровому выходу*, % |
|----------------------|------------------------|---|--|
| Ю-5                  | от 0 до 5              | 500   | ±0,1   |
| И4-20                | от 4 до 20             | 2000  |  |
| Ю-20                 | от 0 до 20             | 2000  |  |

Примечания к таблицам 2 - 7

1 \* цифровой канал регистратора преобразует измеряемый параметр в:

- цифровой код для вывода значений на индикатор;
- цифровые значения, передаваемые в ПК по интерфейсам Ethernet и Wi-Fi;

2 пределы допускаемой основной приведенной погрешности выражены в % от диапазона измерений.

Пределы допускаемой дополнительной погрешности цифрового выхода, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальной до любой температуры в пределах рабочего диапазона температур на каждые 10°С не более пределов допускаемой основной приведенной погрешности.

Пределы допускаемой дополнительной погрешности цифрового выхода, вызванной воздействием повышенной влажности не более пределов допускаемой основной приведенной погрешности.

Пределы допускаемой дополнительной погрешности цифрового выходов, вызванной изменением напряжения питания от номинального в рабочем диапазоне не более 0,5 предела допускаемой основной приведенной погрешности.

Таблица 8 - Основные технические характеристики регистратора

| Параметр   | Значение   |
|--|--|
| Диапазон напряжений питания переменного тока панели индикации, модуля ЭНИ-702И (РТ-702И), В  | от 110 до 265  |
| Частота напряжения питания переменного тока, Гц  | от 49 до 51  |
| Диапазон напряжений питания постоянного тока модуля ЭНИ-703И, В  | от 8 до 48   |
| Потребляемая мощность:<br>- панели индикации, В·А, не более<br>- модуля ЭНИ-702И (РТ-702И), В·А, не более<br>- модуля ЭНИ-703И, Вт, не более   | 5<br>2<br>2  |
| Масса, кг, не более:<br>- панели индикации<br>- модуля ЭНИ-702И (РТ-702И)<br>- модуля ЭНИ-703И   | 0,7<br>0,3<br>0,1  |
| Условия эксплуатации:<br>нормальная область значений температуры окружающего воздуха, °С<br>рабочая область значений температуры окружающего воздуха, °С:<br>- панели индикации<br>- модулей ЭНИ-702И (РТ-702И), ЭНИ-703И<br>относительная влажность воздуха (без конденсации влаги), %<br>атмосферное давление, кПа | от +21 до +25<br>от -30 до +50<br>от -40 до +50<br>до 90<br>от 84 до 106,7 |
| Такт измерения модулей ЭНИ-702И (РТ-702И), ЭНИ-703И (выбирается пользователем), с  | от 0,1 до 10,0   |
| Время установления рабочего режима, минут  | не более 15  |
| Входное сопротивление при подключении источника унифицированного сигнала силы постоянного тока, Ом   | 50   |
| Входное сопротивление при подключении источника унифицированного сигнала напряжения, кОм, не менее   | 100  |
| Схема подключений термопреобразователей сопротивления (выбирается пользователем)   | 2-х, 3-х, 4-х проводная  |
| Длина линии подключения термопреобразователей сопротивления при сопротивлении линии $R_L \leq 15$ Ом, м, не более  | 100  |
| Длина линии подключения термопар при сопротивлении линии (термоэлектродный кабель) $R_L \leq 100$ Ом, м, не более  | 20   |
| Длина линии подключения унифицированного сигнала постоянного напряжения при сопротивлении линии $R_L \leq 5$ Ом, м, не более   | 100  |

#### Знак утверждения типа

наносится на боковую этикетку регистратора и на титульные листы паспорта и руководства по эксплуатации типографским способом.

#### Комплектность средства измерений

Комплект поставки регистратора соответствует таблице 9.

Таблица 9 - Комплект поставки ЭНИ-702 (РТ-702)

| Наименование                      | Обозначение     | Кол-во | Примечание            |
|-----------------------------------|-----------------|--------|-----------------------|
| Панель индикации ЭНИ-702 (РТ-702) | ЭИ.207.00.000   | 1      | соответственно заказу |
| Паспорт                           | ЭИ.207.00.000ПС | 1      |                       |
| Руководство по эксплуатации       | ЭИ.207.00.000РЭ | 1      |                       |

| Наименование   | Обозначение     | Кол-во | Примечание            |
|--|-----------------|--------|-----------------------|
| Методика поверки   | ЭИ.207.00.000МИ | 1      |                       |
| Комплект монтажных частей  | Крепежная скоба | 4      |                       |
|  | Винт            | 4      |                       |
| Колодка (3 контакта)   | 2EDGK-5.0-03P   | 2      |                       |
| Колодка (2 контакта)   | 2EDGK-5.0-02P   | 1      |                       |
| SD карта объемом от 4 ГБ   |                 | 1      | по заказу             |
| Антенна Wi-Fi (внешняя)  |                 | 1      | по заказу             |
| Диск с ПО  |                 | 1      |                       |
| Шестиканальный измерительный модуль ЭИИ-702И (РТ-702И)   | ЭИ.206.00.000   | N      | соответственно заказу |
| Паспорт<br>Руководство по эксплуатации   | ЭИ.206.00.000ПС | N      |                       |
| Колодка (4 контакта)   | 2EDGK-5.0-04P   | 7·N    |                       |
| Колодка (3 контакта)   | 2EDGK-5.0-03P   | N      |                       |
| Трехканальный измеритель тока ЭИИ-703И   | ЭИ.211.00.000   | M      | соответственно заказу |
| Паспорт<br>Руководство по эксплуатации   | ЭИ.211.00.000ПС | M      |                       |
| Колодка (2 контакта)   | 15EDGK-3.81-02P | M      |                       |
| Преобразователь интерфейсов ЭИИ-402  |                 |        | по заказу             |
| DIN-рейка  | NS35\7,5        |        | по заказу             |
| Примечание - N - количество шестиканальных измерительных модулей ЭИИ-702И (РТ-702И) в заказе, M - количество трехканальных измерителей тока ЭИИ-703И в заказе. При этом возможен заказ шестиканальных измерительных модулей ЭИИ-702И (РТ-702И) или трехканальных измерителей тока ЭИИ-703И без панели индикации ЭИИ-702 (РТ-702) для использования в качестве самостоятельных устройств. |                 |        |                       |

### Поверка

осуществляется по документу ЭИ.207.00.000МИ «Регистратор многоканальный ЭИИ-702 (РТ-702). Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 20 октября 2016 года.

Основные средства поверки:

- источник калиброванных сигналов ЭИИ-201И, регистрационный № 48840-12 (класс точности 0,015 % в режимах воспроизведения силы постоянного тока в диапазонах от 0 до 20 мА, напряжения постоянного тока в диапазонах от минус 10 до 100 мВ, от минус 1 до 10 В);
- магазин сопротивлений P4831, регистрационный № 6332-77 (диапазон установки сопротивлений от 0,001 до 10000,0 Ом, класс точности  $0,02/2 \cdot 10^{-6}$ )

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке регистратора или в паспорт на регистратор.

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к регистраторам многоканальным ЭИИ-702 (РТ-702)

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.207.00.000ТУ Регистратор многоканальный ЭНИ-702 (РТ-702). Технические условия.

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Энергия-Источник»

(ООО «Энергия-Источник»)

ИНН 7736042404

Адрес: 454138, г. Челябинск, пр. Победы, 290, оф. 112

Тел./факс: (351) 749-93-60;

Тел.: (351) 239-53-63, 749-93-55

<http://www.en-i.ru>, E-Mail: [info@en-i.ru](mailto:info@en-i.ru)

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46

Тел./факс: (495)437-55-77 / 437-56-66

E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru), [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.