

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

www.enserv.nt-rt.ru || epn@nt-rt.ru

Лист № 1  
Всего листов 5

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Модули ввода аналоговых сигналов ЭНМВ-3

#### Назначение средства измерений

Модули ввода аналоговых сигналов ЭНМВ-3 (далее – модули ЭНМВ-3) предназначены для измерений сигналов напряжения и силы постоянного тока и передачи результатов измерений по цифровым интерфейсам Ethernet в автоматизированные системы управления и системы мониторинга переходных режимов электростанций, подстанций, распределительных пунктов генерирующих, сетевых энергетических компаний и промышленных предприятий.

#### Описание средства измерений

Принцип работы модулей ЭНМВ-3 основан на аналого-цифровом преобразовании входных сигналов напряжения и силы постоянного тока и передаче данных на микроконтроллер. Микроконтроллер обеспечивает обработку полученных значений от аналого-цифрового преобразователя (далее – АЦП) и обмен данными с внешними системами по цифровым интерфейсам RS-485, Ethernet и USB. На базе микроконтроллера реализована поддержка часов реального времени. Серийный номер, служебная информация, калибровочные коэффициенты, устанавливаемые при заводской настройке, а также настройки пользователя хранятся в энергонезависимой памяти.

Конструктивно модули ЭНМВ-3 выполнены в металлическом корпусе. На корпусе предусмотрен крепеж для монтажа на DIN-рейку. На боковых панелях модуля ЭНМВ-3 расположены клеммы для подключения входных сигналов, питания и интерфейсов.

Модуль ЭНМВ-3 оснащен одним или несколькими аналоговыми входами, двумя портами Ethernet, интерфейсами RS-485 и USB. По интерфейсам Ethernet происходит передача результатов измерений аналоговых сигналов по протоколам ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004, IEEE C37.118.2. Интерфейс RS-485 используется для синхронизации внутренних часов модуля ЭНМВ-3 от БКВ ЭНКС-2 по протоколу IRIG-A. Интерфейс USB предназначен для конфигурирования, считывания измеряемых параметров, обновления микропрограммы. Аналоговые входы имеют гальванические развязки цепей друг с другом и от остальных цепей прибора.

Конструкция модулей ЭНМВ-3 обеспечивает ограничение доступа к определенным частям в целях предотвращения несанкционированной настройки и вмешательства путем пломбировки. Пломбировка производится на боковых панелях модулей ЭНМВ-3. Маркирование (заводской номер, год выпуска) производится на передней панели модулей ЭНМВ-3.

Модули ЭНМВ-3 выпускаются в нескольких вариантах исполнения, отличающихся напряжением питания, количеством аналоговых входов и номинальными значениями входных сигналов напряжения и силы постоянного тока.



Рисунок 1 – Общий вид модулей ЭНМВ-3

### Программное обеспечение

В модулях ЭНМВ-3 управление АЦП, обработку результатов измерений, обмен информацией с внешними системами и управление работой обеспечивает микроконтроллер, в который в процессе изготовления модуля ЭНМВ-3 загружается встроенное программное обеспечение «Модуль ввода аналоговых сигналов ЭНМВ-3» (микропрограмма), которое является метрологически значимым.

Влияние программного обеспечения (далее – ПО) учтено при нормировании метрологических и технических характеристик модулей ЭНМВ-3.

Встроенное ПО аппаратно защищено от случайных и преднамеренных изменений, что исключает возможность его несанкционированной настройки и вмешательства, приводящих к искажению результатов измерений. Для защиты ПО применяются следующие меры: отсутствие возможности изменения ПО без вскрытия пломбируемых боковых панелей модулей ЭНМВ-3, наличие встроенных средств защиты ПО микроконтроллера (шифрование микропрограммы перед записью в микроконтроллер с невозможностью раскодирования при считывании). Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ENMV3.Meter.mhx
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0
Цифровой идентификатор ПО	d3494b7a8eda2ea098441d289a3dab1a

Указанное ПО является метрологически значимым, встроенным (инсталлированным) в модуль ЭНМВ-3. Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений в соответствии с рекомендацией Р 50.2.077-2014 соответствует высокому уровню защиты.

Модуль ЭНМВ-3 поддерживает следующие протоколы обмена данными: ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004, IEEE C37.118.2, IRIG-A.

Для настройки модуля ЭНМВ-3 и считывания результатов измерений предназначено ПО «ES Конфигуратор». ПО «ES Конфигуратор» не является метрологически значимым.

## Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические характеристики модулей ЭНМВ-3 в зависимости от модификации приведены в таблице 2.

Таблица 2

Модификация модуля ЭНМВ-3	Номинальное (нормирующее) значение входного сигнала	Нормируемый диапазон измерений входного сигнала	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности $\gamma_x$ , %
ЭНМВ-3-А/Х-Х-А1Е4х2*	1000 В	от минус 1000 до 1000 В	$\pm 0,1$
ЭНМВ-3-В/Х-Х-А1Е4х2	10 В	от минус 12 до 12 В	$\pm 0,1$
ЭНМВ-3-Х/В-Х-А1Е4х2	10 В	от минус 12 до 12 В	$\pm 0,1$
ЭНМВ-3-Х/С-Х-А1Е4х2	200 мВ	от минус 240 до 240 мВ	$\pm 0,1$
ЭНМВ-3-Х/Д-Х-А1Е4х2	75 мВ	от минус 90 до 90 мВ	$\pm 0,1$
ЭНМВ-3-Х/Е-Х-А1Е4х2	20 мА	от минус 24 до 24 мА	$\pm 0,1$
ЭНМВ-3-Х/Ф-Х-А1Е4х2	5 мА	от минус 6 до 6 мА	$\pm 0,1$
* Примечание - для модификации ЭНМВ-3-А/Х-Х-А1Е4х2 диапазон измерений от минус 1000 до 1000 В, диапазон показаний от минус 1200 до 1200 В			

Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений, вызванной отклонением температуры окружающего воздуха от нормальной, не превышают  $\pm 0,05$  % на каждые  $10^\circ\text{C}$ .

Рабочие условия применения:

- температура окружающего воздуха от минус 40 до 70  $^\circ\text{C}$  (нормальное значение температуры от 15 до 25  $^\circ\text{C}$ );
- относительная влажность воздуха от 5 до 95 % (нормальное значение относительной влажности от 30 до 80 %);
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа (от 630 до 795 мм рт. ст.).

Напряжение питания:

- для варианта исполнения ЭНМВ-3-Х/Х-220-А1Е4х2: от сети переменного тока частотой  $(50 \pm 5)$  Гц, напряжением от 100 до 240 В при потребляемой мощности не более 10 В·А или от сети постоянного тока напряжением от 120 до 370 В при потребляемой мощности не более 10 Вт;
- для варианта исполнения ЭНМВ-3-Х/Х-24-А1Е4х2: от сети постоянного тока напряжением от 18 до 36 В при потребляемой мощности не более 10 Вт.

Масса модуля, кг, не более .....0,5;

Габаритные размеры (длина x ширина x высота), мм, не более .....188x109x35;

Средний срок службы, лет, не менее .....15;

Средняя наработка на отказ, ч, не менее .....100000.

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульные листы руководства по эксплуатации и формуляра типографским способом и на переднюю панель модуля ЭНМВ-3 в виде наклейки.

## Комплектность средства измерений

В комплект поставки модулей входит:

- |  |                |
|--|----------------|
| - модуль ввода аналоговых сигналов ЭНМВ-3        | -1 шт.;        |
| - формуляр ЭНМВ.422181.001 ФО                    | -1 экз.;       |
| - программное обеспечение «ES Конфигуратор»      | -1 экз. на CD; |
| - руководство по эксплуатации ЭНМВ.422181.001 РЭ | -1 экз. на CD; |
| - методика поверки ЭНМВ.422181.001 МП            | -1 экз. на CD. |

## Поверка

Поверка осуществляется в соответствии с документом ЭНМВ.422181.001 МП «Модули ввода аналоговых сигналов ЭНМВ-3. Методика поверки», утвержденным ФГУП «ВНИИМС» в марте 2015 г.

Основные средства поверки:

прибор для поверки вольтметров дифференциальный В1-12, рег. № 6013-77, пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения силы постоянного тока в диапазоне до 10 мА:  $\pm(0,015 \% I + 100 \text{ нА})$ , в диапазоне до 100 мА:  $\pm(0,025 \% I + 1 \text{ мкА})$ , воспроизведения напряжения постоянного тока в диапазоне до 1 В:  $\pm(0,005 \% U + 10 \text{ мкВ})$ , в диапазоне до 10 В:  $\pm(0,005 \% U + 30 \text{ мкВ})$ , в диапазоне до 100 В:  $\pm(0,005 \% U + 300 \text{ мкВ})$ , в диапазоне до 1000 В:  $\pm(0,01 \% U)$ , где I, U – воспроизводимые значения силы и напряжения постоянного тока.

## Сведения о методиках (методах) измерений

Методы измерений изложены в документе «Модуль ввода аналоговых сигналов ЭНМВ-3. Руководство по эксплуатации. ЭНМВ.422181.001 РЭ».

## Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к модулям ввода аналоговых сигналов ЭНМВ-3

ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия;

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

ТУ 4221-819-53329198-13 Модули ввода аналоговых сигналов ЭНМВ-3. Технические условия.

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

Выполнение работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленных 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

[www.enserv.nt-rt.ru](http://www.enserv.nt-rt.ru) || [epn@nt-rt.ru](mailto:epn@nt-rt.ru)