

---

# Модуль ввода аналоговых сигналов ЭНМВ-3

---

Руководство по эксплуатации

## Оглавление

<b>Введение</b> .....	<b>3</b>
<b>Обозначения и сокращения</b> .....	<b>5</b>
<b>1 Основные сведения</b> .....	<b>6</b>
1.1 Назначение .....	6
1.2 Область применения .....	6
1.3 Конструкция и габаритные размеры .....	7
1.4 Устройство и принцип работы .....	8
1.5 Протоколы передачи данных .....	11
1.6 Синхронизация времени .....	12
<b>2 Технические и метрологические характеристики</b> .....	<b>13</b>
2.1 Диапазон измерений .....	13
2.2 Погрешность измерений.....	13
2.3 Нормальные и рабочие условия применения .....	13
2.4 Напряжение питания .....	14
2.5 Параметры электробезопасности .....	14
2.6 Показатели надежности .....	15
<b>3 Информация для заказа</b> .....	<b>16</b>
3.1 Схема условного обозначения.....	16
3.2 Примеры записи обозначения ЭНМВ-3 .....	16
<b>4 Комплектность</b> .....	<b>17</b>
<b>5 Использование по назначению</b> .....	<b>18</b>
5.1 Указания по эксплуатации.....	18
5.2 Эксплуатационные ограничения .....	18
5.3 Подготовка к монтажу.....	18
5.4 Общие указания по монтажу .....	18
<b>6 Конфигурирование</b> .....	<b>22</b>
6.1 Общие указания .....	22
6.2 Опрос устройства .....	22
<b>7 Техническое обслуживание и ремонт</b> .....	<b>24</b>
7.1 Общие указания .....	24
7.2 Меры безопасности .....	24
7.3 Порядок технического обслуживания.....	24
<b>8 Маркировка и пломбирование</b> .....	<b>25</b>
8.1 Маркировка.....	25
8.2 Пломбирование .....	26
<b>9 Транспортировка и хранение</b> .....	<b>27</b>
<b>10 Упаковка</b> .....	<b>28</b>

## **Введение**

Настоящее руководство по эксплуатации (далее - РЭ) модулей ввода аналоговых сигналов ЭНМВ-3 (далее – модулей ЭНМВ-3) предназначено для обеспечения потребителя всеми сведениями, необходимыми для правильной эксплуатации устройств. РЭ содержит технические данные, описание работы, указания по использованию, техническому обслуживанию, упаковке, транспортированию и хранению, а также схемы подключения модулей ЭНМВ-3 к сигнальным цепям, цепям питания и цифровым интерфейсам.

До начала работы с модулями ЭНМВ-3 необходимо ознакомиться с настоящим РЭ.

### **Целевая группа**

Это РЭ предназначено для персонала, осуществляющего проектирование, установку, наладку устройств.

### **Сфера действия документа**

РЭ распространяет действие на модули ЭНМВ-3 с версией прошивки 2.2.2.

### **Поддержка**

Если у Вас возникли вопросы, относящиеся к модулю ЭНМВ-3, обращайтесь, пожалуйста, в службу технической поддержки: ООО «Инженерный центр «Энергосервис»:

Официальный сайт: [www.enip2.ru](http://www.enip2.ru)

Телефон: +7 (8182) 65-75-65

Электронная почта: [enip2@ens.ru](mailto:enip2@ens.ru)



**Примечания:** Используйте модули ЭНМВ-3 только по назначению, как указано в настоящем Руководстве.

Установка и обслуживание модулей ЭНМВ-3 осуществляется только квалифицированным и обученным персоналом.

Не используйте для очистки или обеззараживания средства за исключением тех, что рекомендуется производителем (п. 7.3 настоящего Руководства).

Модуль ЭНМВ-3 должен быть сохранен от ударов.

Подключайте модули ЭНМВ-3 только к источнику питания с напряжением, соответствующим указанному на маркировке.




**Внимание!** В связи с постоянной работой по совершенствованию прибора, в конструкцию и программное обеспечение могут быть внесены изменения, не влияющие на его технические характеристики и не отраженные в настоящем документе.

### Действующие ограничения

В связи с постоянным совершенствованием аппаратной платформы модулей ЭНМВ-3 и используемого программного обеспечения некоторые описанные в настоящем РЭ функции могут присутствовать или быть недоступными для устройств, выпущенных в разное время. В данном разделе приведены ограничения, присутствующие на разных модификациях приборов.



При работе с портом USB в обязательном порядке необходимо обеспечить подключение модулей ЭНМВ-3 к контуру защитного заземления через клемму . Ноутбук или ПК в обязательном порядке должны быть заземлены. Допускается подключать ноутбук без заземления, при этом адаптер питания ноутбука должен быть отсоединен от ноутбука.

## Обозначения и сокращения

В настоящем руководстве по эксплуатации применяются следующие обозначения и сокращения:

- PDC – (аббр. от англ. Phasor Data Concentrator) концентратор векторных измерений;
- WAMS – Wide Area Measurement Systems;
- АЦП – аналого-цифровой преобразователь;
- БКВ – блок коррекции времени;
- МК – микроконтроллер;
- ПК – персональный компьютер;
- ПО – программное обеспечение;
- СМНР – система мониторинга переходных режимов.

# **1 Основные сведения**

## **1.1 Назначение**

Модули ввода аналоговых сигналов ЭНМВ-3 предназначены для измерения сигналов напряжения и силы постоянного тока, привязки измеренных значений к меткам единого астрономического времени и передачи результатов измерений по цифровым интерфейсам Ethernet в автоматизированные системы управления.

## **1.2 Область применения**

Модули ЭНМВ-3 могут применяться в составе автоматизированных систем управления электростанций, подстанций, распределительных пунктов генерирующих, сетевых энергетических компаний и промышленных предприятий.

В частном случае модули ЭНМВ-3 могут быть предназначены для измерения сигналов напряжения постоянного тока и передачи результатов измерения по протоколу IEEE C37.118.2 в концентраторы векторных измерений (англ. PDC - Phasor Data Concentrator).

Также могут применяться в составе систем мониторинга переходных режимов (СМНР, англ. WAMS - Wide Area Measurement Systems) электростанций и обеспечивать передачу в PDC значений постоянного напряжения и постоянного тока возбуждения генераторов.

### 1.3 Конструкция и габаритные размеры

Конструктивно модули ввода ЭНМВ-3 выполнены в металлическом корпусе.

Габаритные размеры ЭНМВ-3 приведены на рис. 1.1.

Внешний вид модуля ввода ЭНМВ-3 приведен на рис. 1.2 и 1.3.

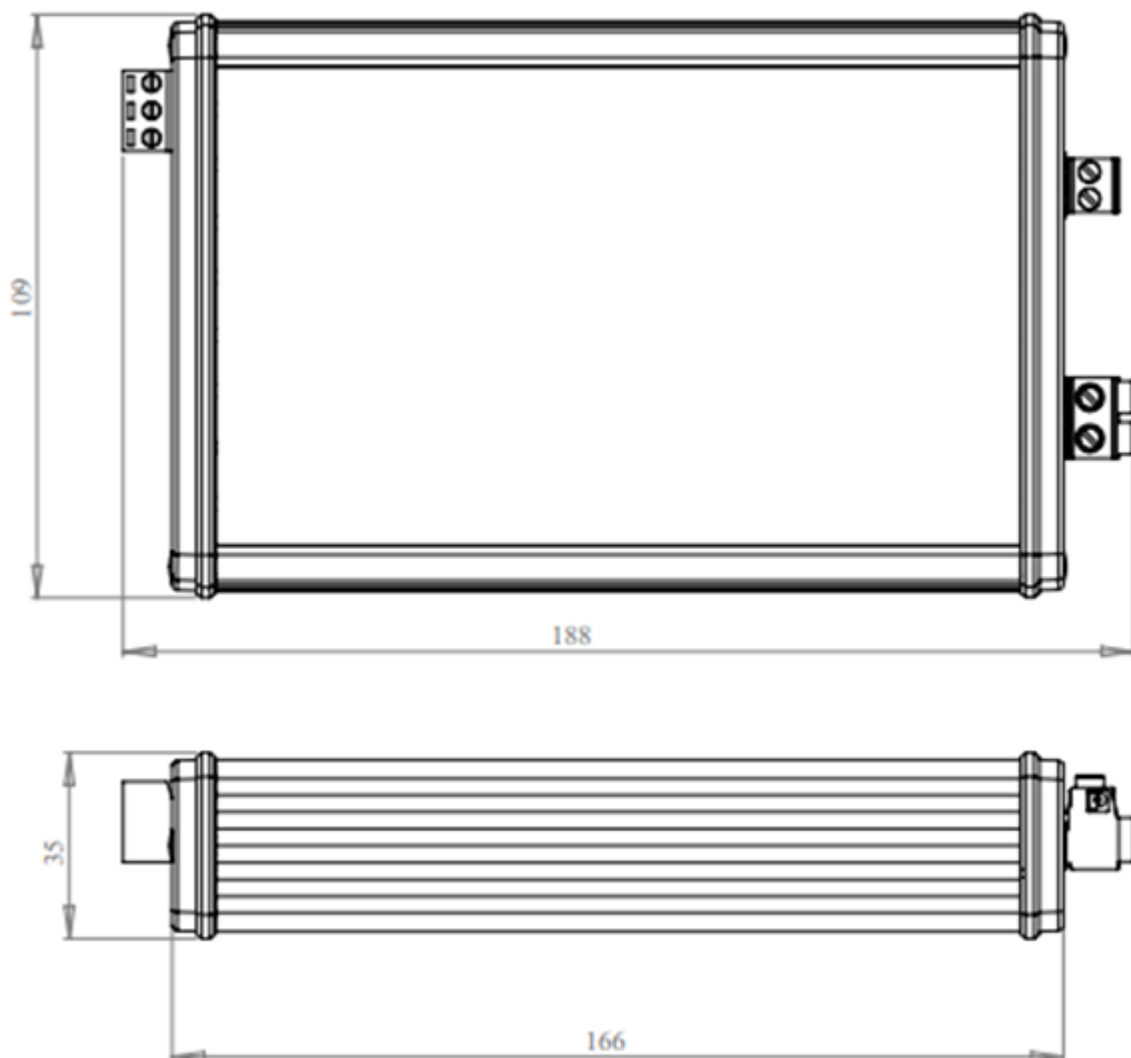


Рисунок 1.1. Габаритные размеры модуля аналогового ввода ЭНМВ-3.

Таблица 1.1

№	Параметр	Значение
1	Масса нетто модуля ЭНМВ-3, кг, не более	0,5
2	Масса брутто модуля ЭНМВ-3, кг, не более	1,0
3	Габаритные размеры, мм, не более	188x109x35
4	Крепеж	встроенный на 35 мм DIN-рельс



Рисунок 1.2. Лицевая панель модуля аналогового ввода ЭНМВ-3.



Рисунок 1.3. Внешний вид модуля аналогового ввода ЭНМВ-3.

## 1.4 Устройство и принцип работы

Входные сигналы напряжения и силы постоянного тока поступают на входы АЦП, которые производят аналого-цифровое преобразование измеряемых значений и передают данные на микроконтроллер (МК). МК обеспечивает обработку полученных значений от АЦП и обмен данными с внешними системами по цифровым интерфейсам RS-485, Ethernet и USB.



Интерфейс RS-485 может обеспечивать прием сигналов точного времени от БКВ ЭНКС-2 в протоколе IRIG-A. Встроенные возможности МК обеспечивает функционирование двух Ethernet-портов. На базе МК реализована поддержка часов реального времени.

Серийный номер, служебная информация и калибровочные коэффициенты, устанавливаемые при заводской настройке, хранятся в энергонезависимой памяти. Настройки пользователя (конфигурация ЭНМВ-3) также сохраняются в энергонезависимой области памяти.

Структурная схема модуля ЭНМВ-3 приведена на рис. 1.4.

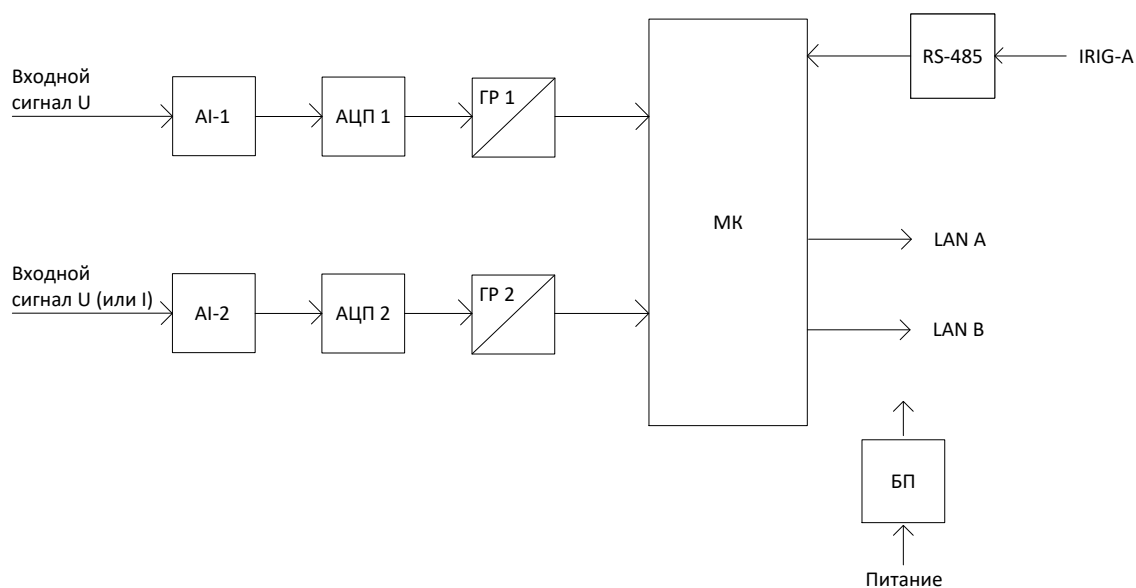


Рисунок 1.4. Структурная схема модуля ЭНМВ-3.

#### 1.4.1 Встроенное 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 1.1.

Таблица 1.2

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.

Идентификация ПО проводится согласно разделу 6.5 «Подтверждение соответствия программного обеспечения» методики поверки ЭНМВ.422181.004 МП.

#### 1.4.2 Аналоговые входы:

Для ввода аналоговых сигналов модуль ЭНМВ-3 оснащен двумя аналоговыми входами (обозначение на шильдике «AI-1», «AI-2»). Например:

- AI1 1000 В;
- AI2 75 мВ.

Аналоговые входы имеют гальванические развязки цепей друг с другом и от остальных цепей прибора.


#### 1.4.3 Интерфейсы и протоколы обмена данными:

В модуле ЭНМВ-3 могут быть доступны следующие интерфейсы:

- «RS-485»: порт RS-485 используется для синхронизации внутренних часов модуля ЭНМВ-3 от БКВ ЭНКС-2 по протоколу IRIG-A.
- «LAN А», «LAN В»: Ethernet 100Base-T для передачи результатов преобразования аналоговых сигналов по протоколам ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004, IEEE C37.118.2. Скорость обмена 100 Мбит/сек.
- «USB»: служебный интерфейс. Предназначен для обновления встроенного ПО.

#### 1.4.4 Цепи питания:

Обозначение клемм питания ЭНМВ-3 представлено ниже:

Наименование цепи питания	ЭНМВ-3-Х/Х-220-А1Е4х2 сеть переменного тока напряжением ~100...265 В, 45...55 Гц или постоянного напряжения =120...370 В	ЭНМВ-3-Х/Х-24- А1Е4х2 сеть постоянного напряжения =18...36 В
	защитное заземление (РЕ)	защитное заземление (РЕ)
<b>N/-</b>	нейтраль (N) или отрицательная цепь питания	отрицательная цепь питания
<b>L/+</b>	фаза (L) или положительная цепь питания	положительная цепь питания

## 1.5 Протоколы передачи данных

- С37.118.2:

Параметры по умолчанию:

Параметр	Обозначение	Масштабный коэффициент	Смещение
<b>Вход 1</b>	Uhigh_V	1	0
<b>Вход 2</b>	I_in_mV	1	0

Максимально по С37.118.2 может подключиться до 4 клиентов.

- МЭК 60870-5-104:

Данные отправляются циклически с заданным периодом передачи. Тип кадра 36 или 35.

Адресация по умолчанию:

Параметр	Адрес
<b>Вход 1</b>	514
<b>Вход 2</b>	513

Максимально по МЭК 60870-5-104 может подключиться до 4 клиентов.

- МЭК 60870-5-101 (через UDP):

Используется для передачи данных в устройства сбора данных ЭНКС-3м или ЭНКМ-3. Для измерений задаются алгоритмы передачи (спорадический, периодический, общий опрос, фоновое сканирование), типы кадров (11, 13, 35, 36), апертуры, период передачи и др.

Адресация по умолчанию:

Параметр	Адрес
<b>Вход 1</b>	514
<b>Вход 2</b>	513

Максимально по МЭК 60870-5-101 (через UDP) может подключиться до 2 клиентов.

- SNMP:

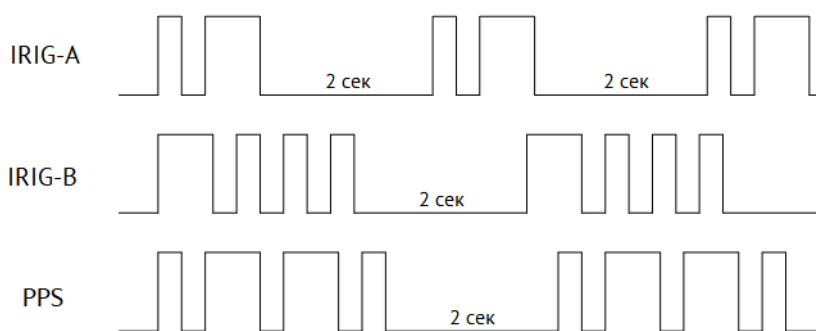
ЭНМВ-3 поддерживает передачу следующей информации по протоколу SNMP v1:

## 1.6 Синхронизация времени

Синхронизация времени ЭНМВ-3 осуществляется через интерфейс RS-485. Поддерживаемые протоколы:

- IRIG-A (только от устройства БКВ ЭНКС-2);
- IRIG-B (формат кадра 004);
- 1PPS.

Наличие синхронизации определяется по светодиоду SYNC. В зависимости от протокола синхронизации времени, светодиод SYNC мигает с периодичностью в две секунды следующим образом:



## 2 Технические и метрологические характеристики

### 2.1 Диапазон измерений

Модули ЭНМВ-3 обеспечивают измерение напряжения и силы постоянного тока. Приборы могут иметь диапазоны измерений входного сигнала с номинальными значениями напряжения в пределах от 75 мВ до 1000 В и с номинальными значениями силы тока в пределах от 5 до 20 мА. Диапазоны измерений допускается указывать в милливольтгах или вольтах, миллиамперах или амперах. Диапазоны измерений модулей ЭНМВ-3 приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1

Модификация модуля	Номинальное (нормирующее) значение входного сигнала	Нормируемый диапазон измерений входного сигнала
ЭНМВ-3-А/Х-Х-А1Е4х2	1000 В	-1000...0...1000 В (1000 В)*
ЭНМВ-3-В/Х-Х-А1Е4х2	10 В	-12...0...12 В (10 В)
ЭНМВ-3-Х/В-Х-А1Е4х2	10 В	-12...0...12 В (10 В)
ЭНМВ-3-Х/С-Х-А1Е4х2	200 мВ	-240...0...240 мВ (200 мВ)
ЭНМВ-3-Х/Д-Х-А1Е4х2	75 мВ	-90...0...90 мВ (75 мВ)
ЭНМВ-3-Х/Е-Х-А1Е4х2	20 мА	-24...0...24 мА (20 мА)
ЭНМВ-3-Х/Ф-Х-А1Е4х2	5 мА	-6...0...6 мА (5 мА)

\* Примечание: для модификации ЭНМВ-3-А/Х-Х-А1Е4х2 диапазон измерений от -1000 до 1000 В, диапазон показаний от -1200 до 1200 В

### 2.2 Погрешность измерений

Допускаемые значения основной приведенной погрешности  $\gamma_x$  по измеряемому параметру X не должны превышать значений, указанных в таблице 2.2.

Таблица 2.2

Измеряемый параметр	Номинальное значение $U_n, I_n$	Нормируемый диапазон измерений	Приведенная погрешность измерений $\gamma_x, \%$
Напряжение постоянного тока	1000 В	-1000...0...1000 В	$\pm 0,1$
	10 В	-12...0...12 В	$\pm 0,1$
	200 мВ	-240...0...240 мВ	$\pm 0,1$
	75 мВ	-90...0...90 мВ	$\pm 0,1$
Сила постоянного тока	20 мА	-24...0...24 мА	$\pm 0,1$
	5 мА	-6...0...6 мА	$\pm 0,1$

Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений, вызванной отклонением температуры окружающего воздуха от нормальной, не превышают  $\pm 0,05 \%$  на каждые 10 °С.

### 2.3 Нормальные и рабочие условия применения

Нормальные и рабочие условия применения модулей ЭНМВ-3 приведены в таблице 2.3.

Таблица 2.3

№	Параметр	Нормальные условия	Рабочие условия
1.	Температура окружающего воздуха, °С	+15...+25	-40...+70
2.	Относительная влажность воздуха, %	30-80	5-95
3.	Атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)	84-106 (630-795)	84-106 (630-795)

Режим работы модулей ЭНМВ-3 непрерывный. Продолжительность непрерывной работы неограниченная. Время установления рабочего режима (предварительного прогрева) не более 15 мин.

## 2.4 Напряжение питания

Требования к источнику питания для модулей ЭНМВ-3 приведены в таблице 2.4.

Таблица 2.4

Параметр	Значение
<b>Для модификаций ЭНМВ-3-Х/Х-220-А1Е4х2</b>	
Диапазон входного напряжения переменного тока цепей питания	~100...265 В, 45...55 Гц
Диапазон входного напряжения постоянного тока цепей питания	=120...370 В
Потребляемая мощность по цепи питания не более	10 ВА
<b>Для модификаций ЭНМВ-3-Х/Х-24-А1Е4х2</b>	
Диапазон входного напряжения постоянного тока цепей питания	=18...36 В
Потребляемая мощность по цепи питания не более	10 Вт

## 2.5 Параметры электробезопасности

### 2.5.1 Электрическая прочность изоляции:

Изоляция модулей ЭНМВ-3 при рабочих условиях применения выдерживает в течение 1 мин действие испытательного напряжения переменного тока частотой (50 ± 1) Гц, среднеквадратическое значение которого указано в таблице 2.6.

Таблица 2.5

Модификация модулей ЭНМВ	Значение испытательного напряжения, В				
	между соединенными вместе интерфейсным и цепями и корпусом	между соединенными вместе контактами питания и корпусом	между соединенными вместе цепями аналогового входа и цепью питания	между соединенными вместе цепями аналогового входа и корпусом	между соединенными вместе контактами аналоговых входов
ЭНМВ-3-Х/Х-220-Х	1000	2000	4000	4000	6000
ЭНМВ-3-Х/Х-24-Х	1000	1000	4000	4000	6000

### 2.5.2 Сопротивление изоляции:

ЭНМВ-3, Руководство по эксплуатации, ЭНМВ.422181.001 РЭ. Ред 06.2020

Сопrotивление изоляции между каждой независимой цепью (гальванически не связанной с другими цепями) и корпусом, соединенным со всеми остальными независимыми цепями, модуля ЭНМВ-3 более 100 МОм при напряжении постоянного тока 500 В.

### 2.5.3 Испытание импульсным напряжением:

Модуль ЭНМВ-3 выдерживает испытание импульсным напряжением со следующими параметрами:

- электрическая изоляция между портом электропитания, аналоговыми входами по отношению ко всем остальным независимым цепям и корпусу выдерживает без повреждений импульсное напряжение 5,0 кВ;
- электрическая изоляция между интерфейсными цепями по отношению ко всем остальным независимым цепям и корпусу выдерживает без повреждений импульсное напряжение 1,0 кВ.

## 2.6 Показатели надежности

Норма средней наработки на отказ модулей ЭНМВ-3 в нормальных условиях применения составляет 100000 ч.

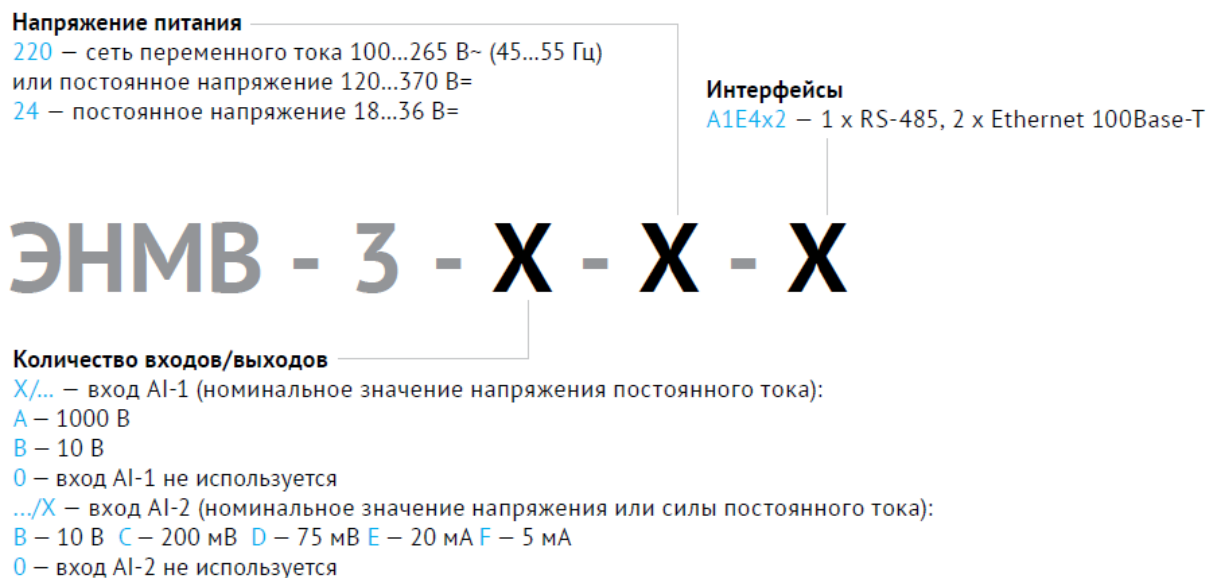
Полный средний срок службы модулей ЭНМВ-3 составляет не менее 15 лет.

Среднее время восстановления работоспособного состояния модулей ЭНМВ-3 должно быть не более 1 ч.

### 3 Информация для заказа

Для заказа ЭНМВ-3 необходимо правильно сформировать код условного обозначения. В настоящем разделе приводятся варианты схем условного обозначения ЭНМВ-3.

#### 3.1 Схема условного обозначения



#### 3.2 Примеры записи обозначения ЭНМВ-3

ЭНМВ-3 с номинальным значением напряжения постоянного тока 1000 В по входу AI-1, с номинальным значением напряжения постоянного тока 75 мВ по входу AI-2, с напряжением питания ~100...265 В, 45...55 Гц или =120...370 В, с 1 портом RS-485 (IRIG-A) и 2 портами Ethernet 100Base-T:

- при его заказе и в документации другой продукции, в которой он может быть применен:

«Модуль ввода аналоговых сигналов ЭНМВ-3-A/D-220-A1E4x2».



## 4 Комплектность

В комплект поставки модулей ввода ЭНМВ-3 входят:

Модуль ввода аналоговых сигналов ЭНМВ-3	-1 шт.;
Формуляр ЭНМВ.422181.001 ФО	-1 экз.;
CD (включает руководство по эксплуатации ЭНМВ.422181.001 РЭ, методику поверки ЭНМВ.422181.001 МП, программное обеспечение и информационные материалы)	-1 шт. (на партию продукции)

Необходимая документация, а также обновления ПО всегда доступны на сайте:

[www.enip2.ru](http://www.enip2.ru)

## **5 Использование по назначению**

### **5.1 Указания по эксплуатации**

Эксплуатация модулей ввода ЭНМВ-3 должна производиться в соответствии с настоящим руководством по эксплуатации.

Подключение и отключение модуля ЭНМВ-3 к аналоговым выходам, а также к цифровому интерфейсу необходимо выполнять только после отключения цепей питания, приняв меры против случайного включения.

### **5.2 Эксплуатационные ограничения**

Модуль ЭНМВ-3 не предназначен для работы в условиях взрывоопасной и агрессивной среды.

При работе модуль ввода ЭНМВ-3 не должен подвергаться воздействию прямого нагрева источниками тепла до температуры более 70 °С. В помещении не должно быть резких колебаний температуры, вблизи места установки преобразователей не должно быть источников сильных электромагнитных полей.

### **5.3 Подготовка к монтажу**

После получения модуля со склада убедиться в целостности упаковки.

Распаковать, извлечь модуль ввода, произвести внешний осмотр, убедиться в отсутствии видимых механических повреждений и наличии комплектности согласно п.4.

Проверить соответствие характеристик, указанных в паспорте с характеристиками, указанными на лицевой и верхней стороне модуля ввода.

### **5.4 Общие указания по монтажу**

5.4.1 Все работы по монтажу и эксплуатации производить с соблюдением действующих правил, обеспечивающих безопасное обслуживание и эксплуатацию электроустановок. Монтаж должен осуществлять персонал с соответствующей квалификацией.

- Крепление модуля осуществить на монтажную рейку DIN 35мм. Допускается крепление модулей ЭНМВ-3 под любым углом к горизонтальной плоскости. Для монтажа на монтажную рейку DIN 35мм использовать кронштейн, поставляемый с ЭНМВ-3:

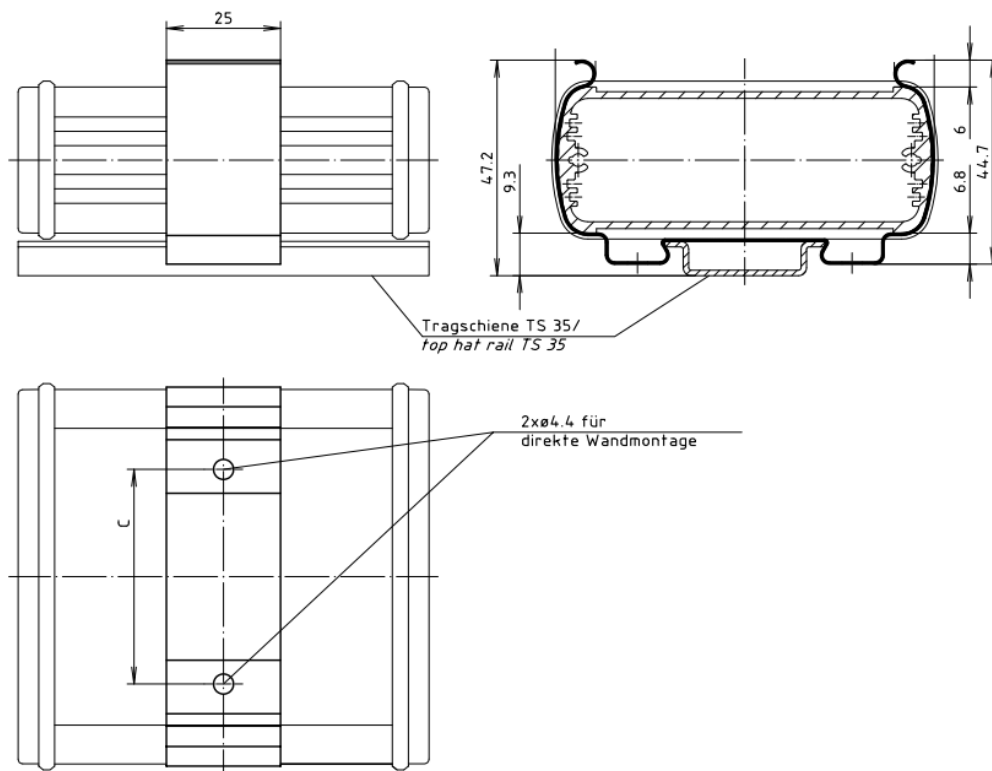


Рисунок 5.1. Габаритные размеры кронштейна для крепления ЭНМВ-3 на DIN-рейку.

- Цепи питания и ввода аналоговых сигналов подключить к модулю ввода проводами сечением не более 2,5мм<sup>2</sup>.



При подключении цепей питания и аналоговых сигналов момент затяжки не должен быть более 0,5-0,6 Н\*м.

- Подключение модуля ввода к интерфейсу «RS-485» производить экранированным кабелем типа «витая пара». Сечение провода не менее 0,2 мм<sup>2</sup>. Для подключения кабеля к интерфейсу «RS-485» обжать кабель коннектором RJ-45.
- Подключение модуля ввода к интерфейсам «Ethernet» производить экранированным кабелем типа «витая пара» 5-й категории (допускается использовать стандартный сетевой «патч-корд»).

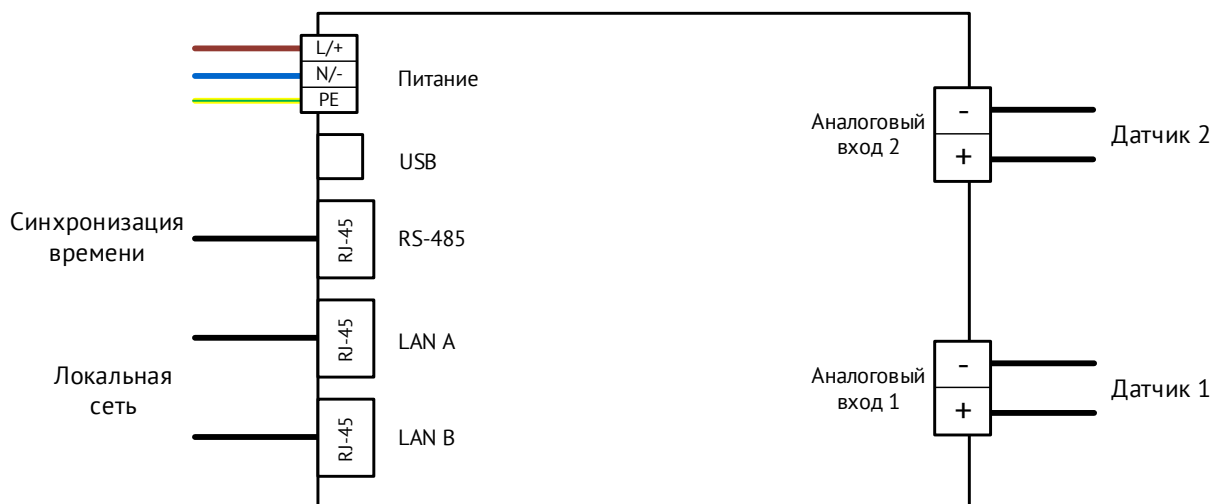



Рисунок 5.2. Подключение внешних цепей ЭНМВ-3.

#### 5.4.2 Подключение цепей питания:

Для подключения ЭНМВ-3 к цепям питания рекомендуется использовать провода сечением не менее 1,5 мм<sup>2</sup> (AWG 16).

Подключение источника питания (в зависимости от типа питания AC или DC и диапазона питающего напряжения) осуществлять согласно схемам на рисунке 5.3:

- Подключите провод защитного заземления к контакту .
- Подключите фазный (плюсовой) провод к контакту L/+;
- Подключите нулевой (минусовой) провод к контакту N/-;

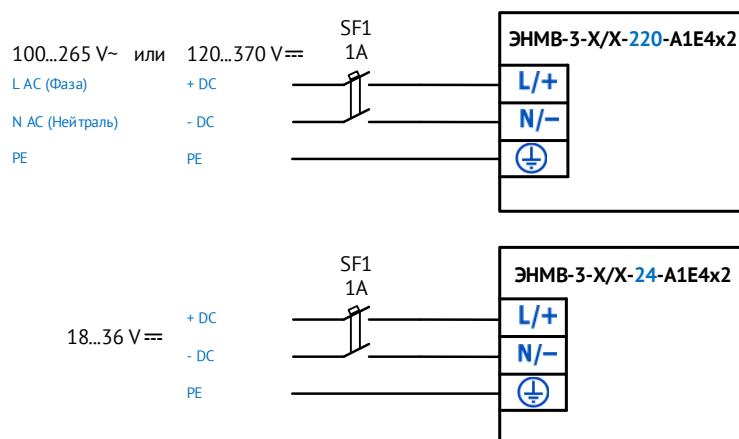


Рисунок 5.3. Схемы подключения ЭНМВ-3 к цепям источника (сети) электропитания.

Рекомендуется использовать гарантированное электропитание, а также производить выбор источника с возможностью ограничения тока нагрузки.

#### 5.4.3 Подключение цепей аналоговых сигналов

Встроенные аналоговые входы ЭНМВ-3 предназначены для подключения сигналов постоянного тока и напряжения.



К клемме «-» входов AI-1 и AI-2 необходимо подключать провод с наименьшим потенциалом относительно земли.

#### 5.4.4 Подключение информационных цепей

Для синхронизации встроенных часов ЭНМВ-3 необходимо использовать блок коррекции времени БКВ ЭНКС-2 (с поддержкой по RS-485 протокола IRIG-A). Для соединения ЭНМВ-3 с БКВ по интерфейсу RS-485 рекомендуется использовать стандартный сетевой патч-корд (Ethernet) из кабеля типа «витая пара», см. таблицу 5.1.

Таблица 5.1

Устройство	A (data+)	B (data-)	GND
<b>БКВ ЭНКС-2 («Порт», разъем RJ45)</b>	7	8	5
<b>ЭНМВ-3 («RS-485», разъем RJ45)</b>	7	8	5

Для передачи преобразованных сигналов напряжения и тока возбуждения генератора в концентратор векторных измерений (PDC) подключите интерфейсы LAN A и LAN B в сетевое оборудование стандартными Ethernet патч-кордами или оконцованным кабелем «витая пара» (с разъемами 8P8C (RJ-45), обжатыми по стандарту TIA/EIA-568B).

## 6 Конфигурирование

### 6.1 Общие указания

Конфигурирование модулей ЭНМВ-3 заключается в определении IP-адресов для Ethernet интерфейсов ЭНМВ-3, настройке протокола обмена, обеспечении синхронизации с БКВ ЭНКС-2 через RS-485 по протоколу IRIG-A.



Конфигурирование преобразователей ЭНМВ-3 осуществляется при помощи сервисного программного обеспечения «ES Конфигуратор» по интерфейсу Ethernet с использованием патч-корда для соединения с сетевым оборудованием (ПК).

Для конфигурирования ЭНМВ-3 следует открыть программу «ES Конфигуратор». В открывшемся окне расположены три кнопки управления: «Идентифицировать», «Прочитать» и «Записать». Кнопка «Идентифицировать» служит для автоматического определения модели подключенного устройства. Кнопка «Прочитать» предназначена для чтения настроек, записанных в память устройства. Кнопка «Записать» используется для записи настроек в память устройства. Для того, чтобы подключить прибор к ПК, в поле «Прибор» выбрать «ЭНМВ-3», в поле «Хост» прописать, если не указан, IP 192.168.0.10 для опроса через порт LAN A (для опроса через порт LAN B прописать адрес IP 192.168.0.11).

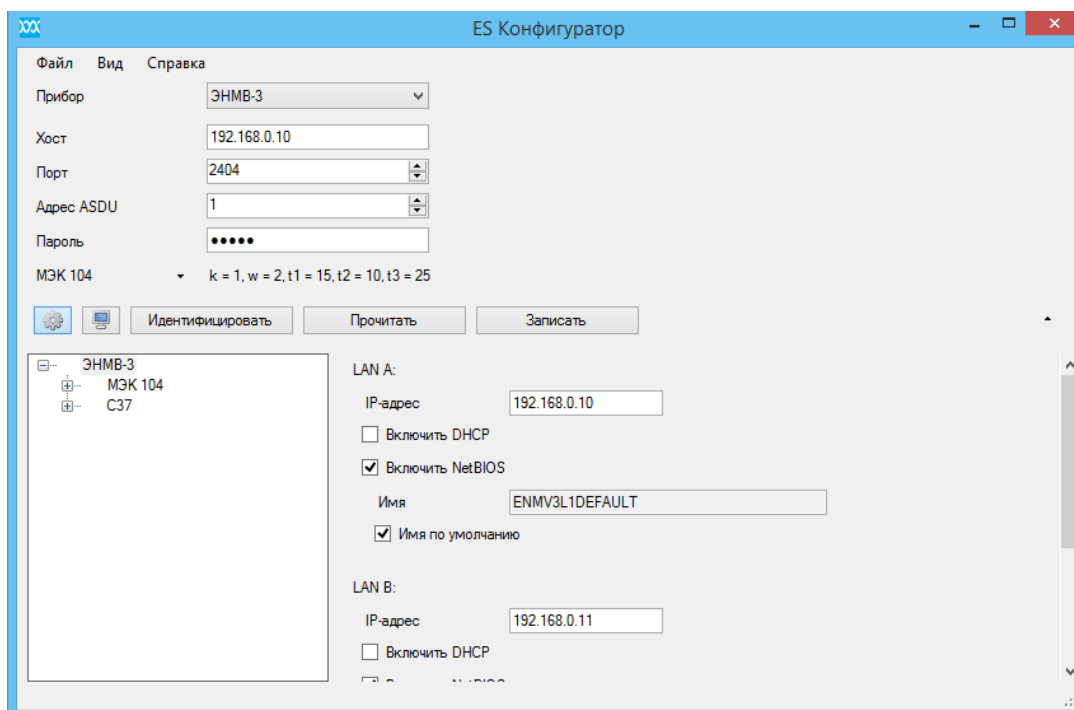


Рисунок 6.1. Конфигурирование устройства.

Подробное описание настроек см. в [РЭ ES конфигуратора](#).

### 6.2 Опрос устройства

Когда заданы соответствующие настройки, необходимо открыть окно «Опрос».

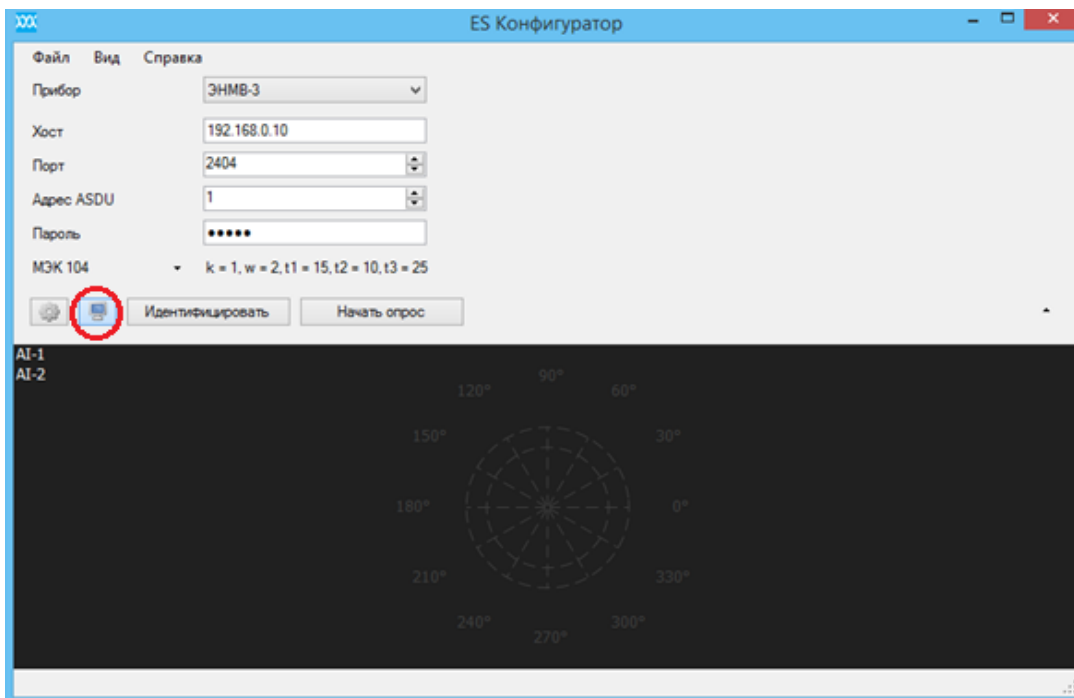


Рисунок 6.2. Опрос устройства.

Затем нажать кнопку «Начать опрос». В появившемся окне при успешном соединении ПК с устройством будут показаны измеренные значения на каждом аналоговом входе.

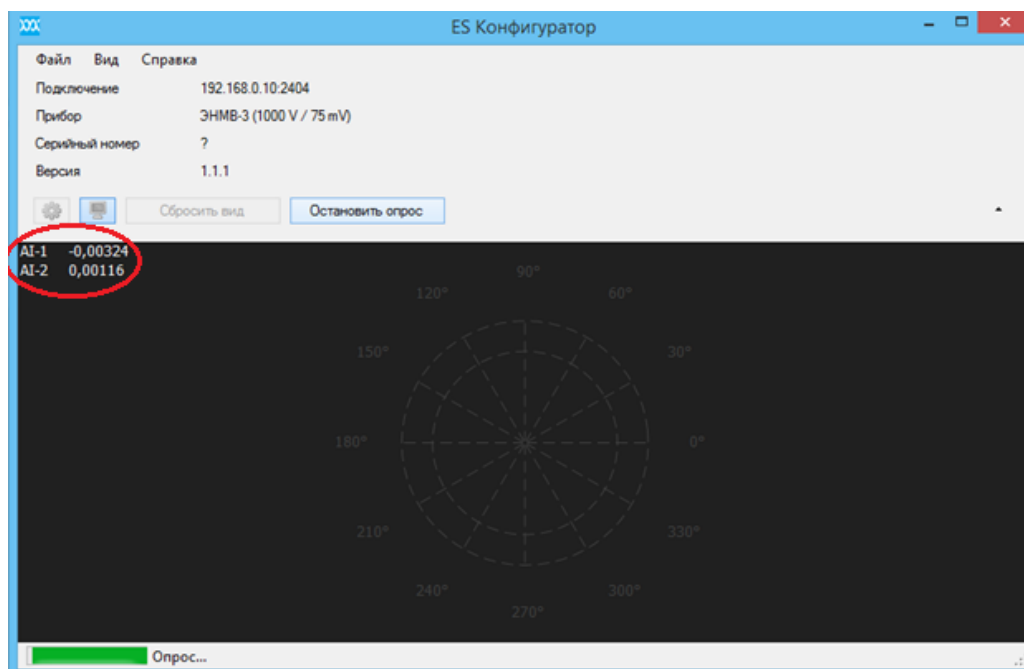


Рисунок 6.3. Отображение действующих значений напряжений постоянного тока.

Чтобы завершить процесс опроса ЭНМВ-3, нажать кнопку «Остановить опрос».

## **7 Техническое обслуживание и ремонт**

### **7.1 Общие указания**

Эксплуатационный надзор за работой модуля должен производиться лицами, за которыми закреплено данное оборудование.

Модули ввода ЭНМВ-3 не должны вскрываться во время эксплуатации. Нарушение целостности гарантийной наклейки снимает с производителя гарантийные обязательства.

Все возникающие во время эксплуатации неисправности устраняет предприятие-изготовитель.

### **7.2 Меры безопасности**

Работы по техническому обслуживанию должны выполняться квалифицированным персоналом.

Персонал, осуществляющий обслуживание устройств ЭНМВ-3 должен руководствоваться настоящим РЭ, а также ПОТ РМ-016-2001, РД153-34.0-03.150-00 «Межотраслевыми правилами по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок».

### **7.3 Порядок технического обслуживания**

Рекомендуется ежегодно проводить профилактический осмотр на месте эксплуатации.

Для этого:

- снять входные сигналы, отключить питание с модуля ввода;
- удалить с корпуса пыль;
- проверить состояние корпуса, убедиться в отсутствии механических повреждений;
- проверить состояние креплений;
- подать напряжение питания и входные сигналы на модуль ввода.

Для очистки и обеззараживания использовать бытовые моющие средства не содержащие абразивных веществ или 70% раствор этилового спирта.



## 8 Маркировка и пломбирование

### 8.1 Маркировка

На верхней крышке модулей ввода ЭНМВ-3 нанесено:


- наименование прибора «модуль аналогового ввода ЭНМВ-3»;
- условное обозначение;
- товарный знак предприятия-изготовителя;
- порядковый номер и год изготовления
- тип питающего напряжения, потребляемая мощность;
- обозначение клемм для подключения питания «PWR»;
- обозначение портов RS-485: «RS-485», Ethernet: «LAN A», «LAN B», USB: ;
- знак утверждения типа.




Рисунок 8.1. Шильдик верхней крышки.

На правой крышке модулей ввода ЭНМВ-3 нанесена маркировка контактов клемм для подключения цепей аналоговых сигналов: AI-1 (+,-) и AI-2 (+,-);



Рисунок 8.2. Шильдик боковой крышки (на примере ЭНМВ-3-A/D-X-A1E4x2).

На левой боковой крышке модулей ввода ЭНМВ-3 нанесена маркировка обозначения разъема питания «PWR», порта USB ; обозначение светодиодных индикаторов портов «RS-485», «LAN A», «LAN B».

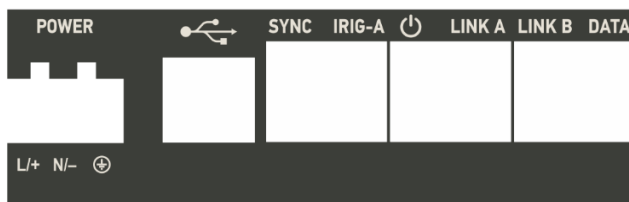


Рисунок 8.3 Шильдик боковой крышки.

Содержание маркировки транспортной тары, места и способы ее нанесения соответствуют:

- для транспортной тары - ГОСТ 14192-96;
- для потребительской тары - ГОСТ 9181-74.

## 8.2 Пломбирование

Пломбирование модулей ввода ЭНМВ-3 производится не снимаемыми бирками «Гарантия» с датой пломбирования (месяц и год).

Места расположения пломб «Гарантия» – место соединения корпуса и верхней крышки преобразователя.

## 9 Транспортировка и хранение

Модули ввода ЭНМВ-3 транспортируются в соответствии с требованиями ГОСТ 22261-94 всеми видами транспорта в крытых транспортных средствах (железнодорожным, автомобильным, водным транспортом в трюмах, в самолетах - в герметизированных отсеках) при температуре от минус 50 до плюс 70 °С и относительной влажности воздуха 95 % при температуре плюс 30 °С.

Допускается транспортирование модулей ввода ЭНМВ-3 в контейнерах и пакетами. Средства пакетирования - по ГОСТ 24597.

При железнодорожных перевозках допускаются мелкие малотоннажные и повагонные виды отправок в зависимости от заказа.

Хранение модулей ввода ЭНМВ-3 на складах предприятия-изготовителя (потребителя) - по ГОСТ 22261-94.

## **10 Упаковка**

Модули ввода ЭНМВ-3 поставляется в транспортной таре.

Модуль ввода ЭНМВ-3 упакован в индивидуальную упаковку, вариант защиты - ВЗ-10 по ГОСТ 9.014.

В упаковку вложен укладываться 1 комплект модуля ввода ЭНМВ-3, указанный в разделе 4.

Количество модулей ввода ЭНМВ-3, индивидуально упакованных и укладываемых в транспортную тару, габаритные размеры, масса нетто и брутто - в зависимости от заказа.

Масса нетто – не более 0,5 кг.

Масса брутто – не более 1 кг.