

СЕРТИФИКАТ
ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ



№ 17435 от 7 марта 2024 г.

Срок действия до 23 ноября 2029 г.

Наименование типа средств измерений:

Преобразователи измерительные многофункциональные ЭНИП-2

Производитель:

ООО «Инженерный центр «Энергосервис», г. Архангельск, Российская Федерация

Документ на поверку:

ЭНИП.411187.001/2 МП «Государственная система обеспечения единства измерений. Преобразователи измерительные многофункциональные ЭНИП-2. Методика поверки»

Интервал времени между государственными поверками: **24 месяца**

Тип средств измерений утвержден постановлением Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь от 07.03.2024 № 16

Средства измерений данного типа средства измерений, производимые в период срока действия данного сертификата об утверждении типа средства измерений, или утвержденный тип единичного экземпляра средства измерений разрешаются к применению на территории Республики Беларусь в соответствии с прилагаемым описанием типа средства измерений.

Заместитель Председателя комитета



А.А.Бурак

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

приложение к сертификату об утверждении типа средств измерений

от 7 марта 2024 г. № 17435

Наименование типа средств измерений и их обозначение: преобразователи измерительные многофункциональные ЭНИП-2

Назначение и область применения: в соответствии с разделом «Назначение средства измерений» Приложения.

Описание: в соответствии с разделом «Описание средства измерений» Приложения.

Обязательные метрологические требования: в соответствии с таблицами 2, 3 Приложения.

Основные технические характеристики и метрологические характеристики, не относящиеся к обязательным метрологическим требованиям: в соответствии с таблицами 4, 5 Приложения.

Комплектность: в соответствии с таблицей 6 Приложения.

Место нанесения знака утверждения типа средств измерений: на средстве измерений и/или на эксплуатационных документах.

Поверка осуществляется по ЭНИП.411187.001/2 МП «Государственная система обеспечения единства измерений. Преобразователи измерительные многофункциональные ЭНИП-2. Методика поверки», согласованной в 2022 г.

Сведения о методиках (методах) измерений: в соответствии с разделом «Сведения о методиках (методах) измерений» Приложения.

Технические нормативные правовые акты и технические документы, устанавливающие:

требования к типу средств измерений: в соответствии с разделом «Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к типу средств измерений» Приложения.

Перечень средств поверки: отсутствует.

Идентификация программного обеспечения: в соответствии с таблицей 1 Приложения.

Производитель средств измерений: в соответствии с разделом «Изготовитель» Приложения.

Уполномоченное юридическое лицо, проводившее испытания средств измерений: в соответствии с разделом «Испытательный центр» Приложения.

Приведенные по тексту Приложения ссылки на документ «Р 50.2.077-2014», Приказ Росстандарта от 23 июля 2021 г. № 1436 «Государственная поверочная схема для средств измерений электроэнергетических величин в диапазоне частот от 1 до 2500 Гц», Приказ Росстандарта от 17 марта 2022 г. № 668 «Государственная поверочная схема для средств измерений силы переменного электрического тока от $1 \cdot 10^{-8}$ до 100 А в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $1 \cdot 10^6$ Гц», Приказ Росстандарта от 3 сентября 2021 г. № 1942 «Государственная поверочная схема для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $2 \cdot 10^9$ Гц», Приказ Росстандарта от 1 октября 2018 г. № 2091 «Государственная поверочная схема для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16} \div 100$ А» для Республики Беларусь носят справочный характер.

Фотографии общего вида средств измерений носят иллюстративный характер и представлены на рисунках 1 – 4 Приложения.

Схема (рисунок) с указанием места для нанесения знака(ов) поверки средств измерений: в соответствии с рисунками 1 – 4 Приложения.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа: отсутствует.

Приложение: описание типа средств измерений, регистрационный номер: № 56174-14, на 13 листах.

Директор БелГИМ

А.В. Казачок

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «28» февраля 2023 г. № 437

Регистрационный № 56174-14

Лист № 1
Всего листов 13

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи измерительные многофункциональные ЭНИП-2

Назначение средства измерений

Преобразователи измерительные многофункциональные ЭНИП-2 (далее преобразователи ЭНИП-2) предназначены для измерений среднеквадратических значений силы переменного тока и напряжения, активной, реактивной и полной мощности, частоты сети, индикации синхронизированных векторных измерений, выполнения функций телесигнализации и телеуправления в составе систем сбора и передачи информации трансформаторных подстанций, электростанций, распределительных пунктов (систем телемеханики).

Описание средства измерений

Принцип действия преобразователей ЭНИП-2 заключается в следующем: входные сигналы тока и напряжения через схемы согласования поступают на вход аналого-цифрового преобразователя, который производит аналого-цифровое преобразование мгновенных значений измеряемых сигналов промышленной частоты 50 Гц и передает данные на микроконтроллер. Микроконтроллер обеспечивает вычисление параметров электрической сети, усреднение измеренных и вычисленных параметров, обработку состояний дискретных входов, обмен данными с внешними системами по интерфейсам RS-485, Ethernet, USB, xPON. Серийный номер, служебная информация, калибровочные коэффициенты, устанавливаемые при заводской настройке, а также настройки пользователя хранятся в энергонезависимой памяти. Цепи тока, напряжения, телесигнализации, телеуправления, интерфейсов и питания преобразователей ЭНИП-2 гальванически развязаны между собой и корпусом.

Преобразователи ЭНИП-2 могут быть оснащены дискретными входами, дискретными выходами (на базе электронных ключей, комбинации электромеханических реле и силовых электронных ключей) и аналоговыми выходами с унифицированными выходными сигналами.

Дополнительно преобразователи ЭНИП-2 могут комплектоваться внешними модулями индикации ЭНМИ и модулями ввода-вывода аналоговых и дискретных сигналов.

Преобразователи ЭНИП-2 позволяют создавать распределенные системы телемеханики, системы технического учета электроэнергии, системы мониторинга качества электрической энергии, системы мониторинга переходных режимов.

Преобразователи ЭНИП-2 имеют различные модификации исполнений в зависимости от схемы включения, номинальных значений входного тока и входного напряжения, напряжения питания, типов интерфейсов, набора дополнительных опций.

Схема условного обозначения преобразователей ЭНИП-2-...-X1

ЭНИП-2-XX/X-X-X-X1X
1 2 3 4 5 6 7 8

- 1 - название преобразователей
- 2 - схема включения:
 - 4 - универсальная для трех- и четырехпроводных трехфазных схем
 - не указано – универсальная для трех- и четырехпроводных трехфазных схем
- 3 - номинальный ток:
 - 1 – 1 А
 - 5 – 5 А
- 4 - номинальное напряжение:
 - 100 - 57,7 (100) В фазное (линейное)
 - 380 - 220 (380) В фазное (линейное)
 - 400 - 230 (400) В фазное (линейное)
 - 690 - 400 (690) В фазное (линейное)
- 5 - напряжение питания:
указывается номинальное значение в соответствии с руководством по эксплуатации
- 6 - интерфейсы:
указываются символы, кодирующие тип и количество интерфейсов связи в соответствии с руководством по эксплуатации
- 7, 8 - дополнительные функции:
указывается символ, кодирующий перечень дополнительных функций в соответствии с руководством по эксплуатации.

Схема условного обозначения преобразователей ЭНИП-2-...-X2

ЭНИП-2-XX/X-X-X-X2
1 2 3 4 5 6 7

- 1 - название преобразователей
- 2 - схема включения:
 - 1 - однофазное подключение
 - 4 - универсальная для трех- и четырехпроводных трехфазных схем
 - не указано – универсальная для трех- и четырехпроводных трехфазных схем
- 3 - номинальный ток:
 - 1 - 1 А
 - 5 - 5 А
- 4 - номинальное напряжение:
 - 0 - без измерительных цепей напряжения
 - 100 - 57,7 (100) В фазное (линейное)
 - 380 - 220 (380) В фазное (линейное)
 - 400 - 230 (400) В фазное (линейное)
- 5 - напряжение питания:
указывается номинальное значение в соответствии с руководством по эксплуатации
- 6 - интерфейсы:
указываются символы, кодирующие тип и количество интерфейсов связи в соответствии с руководством по эксплуатации;
- 7 - дополнительные функции:
указывается символ, кодирующий перечень дополнительных функций в соответствии с руководством по эксплуатации.

Схема условного обозначения преобразователей ЭНИП-2-...-Х3

ЭНИП-2-XX/X-X-X-X3

1 2 3 4 5 6 7

1 – название преобразователей;

2 – схема включения:

4 - четырехпроводная трехфазная схема

0 - подключение к шине процесса IEC 61850-9-2 (при этом не указываются номинальные значения входного тока и напряжения)

не указано – четырехпроводная трехфазная схема

3 – номинальный ток:

1 - 1 А;

5 - 5 А.

4 – номинальное напряжение:

100 – 57,7 (100) В фазное (линейное)

380 – 220 (380) В фазное (линейное)

400 – 230 (400) В фазное (линейное)

5 – напряжение питания:

указывается номинальное значение в соответствии с руководством по эксплуатации;

6 – интерфейсы:

указываются символы, кодирующие тип и количество интерфейсов связи в соответствии с руководством по эксплуатации;

7 – дополнительные функции:

указывается символ, кодирующий перечень дополнительных функций в соответствии с руководством по эксплуатации.

Схема условного обозначения преобразователей ЭНИП-2-...-Х4

(с универсальными входами, предназначенными для подключения к трансформаторам тока по ГОСТ 7746-2015 с номинальным вторичным током 1, 2 или 5 А; трансформаторам напряжения по ГОСТ 1983-2015 или прямого включения цепей напряжения с номинальным напряжением 57,7 (100), 230 (400), и 400 (690) В)

ЭНИП-2-X-X-X4

1 2 3 4

1 – название преобразователей;

2 – напряжение питания:

указывается номинальное значение в соответствии с руководством по эксплуатации;

3 – интерфейсы:

указываются символы, кодирующие тип и количество интерфейсов связи в соответствии с руководством по эксплуатации;

4 – дополнительные функции:

указывается символ, кодирующий перечень дополнительных функций в соответствии с руководством по эксплуатации.

Для всех модификаций одной из дополнительных функций с нормированными метрологическими характеристиками может быть наличие аналоговых выходов с настраиваемыми унифицированными выходными сигналами.

Условное обозначение может содержать другие символы, кодирующие дополнительные параметры, не относящиеся к метрологическим характеристикам. Ряд опций реализован во встроенном программном обеспечении.

Опции могут быть не активированы (в зависимости от заказа). Активация опций может проводиться как при выпуске, так и в процессе эксплуатации преобразователя. Актуальная информация о модификациях устройства приведена в руководстве по эксплуатации.

Общие функции преобразователя ЭНИП-2:

- измерение параметров режима электрической сети: среднеквадратические значения переменного тока и напряжения, активной, реактивной и полной мощностей, энергии активной и реактивной в прямом и обратном направлениях;
- измерение параметров режима электрической сети на основе токов и напряжений основной частоты: действующие значения переменного тока, напряжение, активной, реактивной и полной мощностей, энергии активной и реактивной в прямом и обратном направлениях;
- измерение частоты сети;
- измерение коэффициентов мощности (пофазно и среднего);
- выполнение функций телеуправления и телесигнализации;
- выполнение функций технического учета потребленной (отпущенной) активной (реактивной) мощности;
- передача значений параметров по гальванически развязанным цифровым интерфейсам RS-485, Ethernet, xPON в автоматизированные системы диспетчерского управления и учета.

Преобразователи ЭНИП-2 (модификации ЭНИП-2-...-X1, ЭНИП-2-...-X2 и ЭНИП-2-...-X4) позволяют осуществлять индикацию отдельных параметров качества электроэнергии: напряжение нулевой последовательности (U_0); напряжение прямой последовательности (U_1); напряжение обратной последовательности (U_2); коэффициент несимметрии напряжений по обратной последовательности (K_{2U}); коэффициент искажения синусоидальности кривой напряжения (K_U); ток нулевой последовательности (I_0); ток прямой последовательности (I_1); ток обратной последовательности (I_2); коэффициент несимметрии токов по обратной последовательности (K_{2I}); коэффициент искажения синусоидальности кривой тока (K_I); коэффициент гармонических искажений (THD).

Преобразователи ЭНИП-2 (модификация ЭНИП-2-...-X3) дополнительно выполняют функции устройств синхронизированных векторных измерений и осуществляют измерения:

- значений модулей синхронизированных векторов фазных напряжений;
 - значений модулей синхронизированных векторов фазных токов;
 - частоты пофазно;
- и индикацию:
- значений абсолютного угла синхронизированных векторов фазных напряжений;
 - значений абсолютного угла синхронизированных векторов фазных токов (определение абсолютного угла в соответствии со стандартом IEEE C37.118);
 - частоты прямой последовательности;
 - скорости изменения частоты.

Заводской номер наносится на маркировочную табличку на лицевой или на верхней части корпуса прибора типографским способом в виде цифрового обозначения.

Общий вид преобразователей ЭНИП-2 и обозначение места нанесения знака поверки в виде наклейки с оттиском клейма поверителя представлены на рисунках 1 - 4. Оформление лицевой панели отличается в зависимости от даты выпуска прибора.

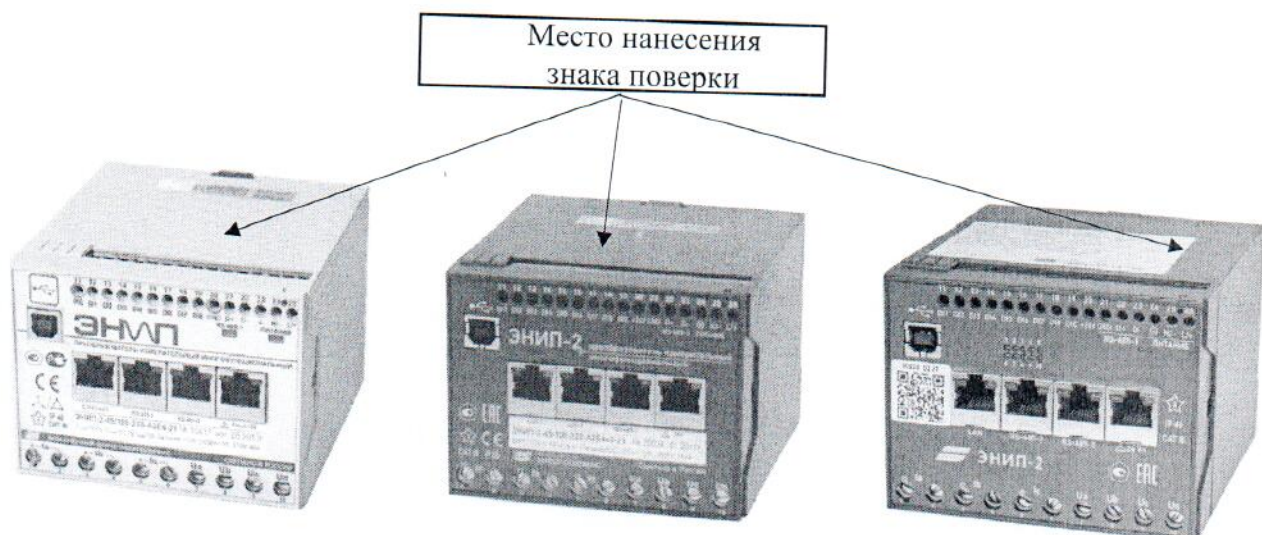


Рисунок 1 – Общий вид преобразователей модификации ЭНИП-2-...-X1



Рисунок 2 – Общий вид преобразователей модификации ЭНИП-2-...-X2



Рисунок 3 – Общий вид преобразователей модификации ЭНИП-2-...-X3



Рисунок 4 – Общий вид преобразователей модификации ЭНИП-2-...-Х4

Программное обеспечение

В преобразователях ЭНИП-2 все измерения, вычисления и управление работой выполняет микроконтроллер, в который в процессе изготовления преобразователя ЭНИП-2 загружается встроенное программное обеспечение «Преобразователь измерительный многофункциональный ЭНИП-2» (микропрограмма), которое является метрологически значимым.

Влияние программного обеспечения (далее ПО) учтено при нормировании метрологических и технических характеристик преобразователей ЭНИП-2. При этом инструментальную погрешность средства измерения и погрешность, вносимую ПО не разделяют.

Встроенное ПО аппаратно защищено от случайных и преднамеренных изменений, что исключает возможность его несанкционированной настройки и вмешательства, приводящих к искажению результатов измерений.

Для защиты встроенного ПО применяются следующие меры: отсутствие возможности изменения ПО без вскрытия пломбируемой крышки преобразователей ЭНИП-2, наличие аппаратной защиты от изменения микропрограммы в памяти микроконтроллера (обеспечивается возможностями микроконтроллера), наличие встроенного средства загрузки ПО (bootloader).

Преобразователи ЭНИП-2 в зависимости от модификации поддерживают следующие протоколы обмена данными: Modbus RTU, Modbus TCP, ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006, ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004, IEC 61850-8-1 (сервер с поддержкой MMS, публикатор и подписчик GOOSE), IEEE C37.118, SNMP, NETBIOS, протоколы синхронизации SNTP, PTP, IRIG, протоколы резервирования IEC 62439-3 (PRP), IEEE 802.1D-2004 (RSTP). Описание протоколов находится в руководстве по эксплуатации.

Результаты измерений и расчётов в зависимости от модификации могут отображаться на дисплее (встроенном экране или внешнем модуле индикации ЭНМИ) или на дисплее компьютера с помощью ПО. Для модификаций преобразователя с аналоговыми выходами результаты измерений могут передаваться в виде унифицированного аналогового сигнала.

Для конфигурирования преобразователей ЭНИП-2 применяется ПО «ES Конфигуратор». Данное ПО не является метрологически значимым и предназначено для конфигурирования устройства.

Для конфигурирования и опроса преобразователей ЭНИП-2 возможно применение другого ПО, разработанного в соответствии с описаниями поддерживаемых протоколов обмена.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение		
	Для модификаций ЭНИП-2-...-X1, ЭНИП-2-...- X2	Для модификаций ЭНИП-2-...-X3	Для модификаций ЭНИП-2-...-X4
Идентификационное наименование ПО	ENIP2Meter.mhx	ENIP3Meter.mhx	ENIPPanelMeter.mhx
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0	1.0	1.0
Цифровой идентификатор ПО	C63CE872	4DDB9686	51B9A745
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	CRC32	CRC32	CRC32

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристик	Значение	
	ЭНИП-2-...-X1, ЭНИП-2-...- X2, ЭНИП-2-...-X3	ЭНИП-2-...- X4
Номинальные значения фазного (линейного) напряжения U_n , В ⁴⁾	57,7 (100); 220 (380); 230 (400); 400 (690) ¹⁾ в зависимости от исполнения	-
Диапазон измерений напряжения	$0,05U_n \leq U \leq 1,5U_n$ ¹⁾	$2,8 \text{ В} \leq U \leq 460 \text{ В}$
Диапазон показаний напряжения при четырехпроводной схеме	$0,01U_n \leq U \leq 2,5U_n$ ¹⁾	$0,5 \text{ В} \leq U \leq 1000 \text{ В}$
Диапазон показаний напряжения при трехпроводной схеме	$0,005U_n \leq U \leq 1,5U_n$ ¹⁾	$0,5 \text{ В} \leq U \leq 1000 \text{ В}$

Продолжение таблицы 2

Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений среднеквадратического значения фазного (линейного) напряжения, % ⁵⁾	$\pm 0,75$ при $0,05U_n \leq U < 0,2U_n$ $\pm 0,2$ при $0,2U_n \leq U \leq 1,5U_n^{1)}$	$\pm 0,75$ при $2,8 \text{ В} \leq U < 11,54 \text{ В}$ $\pm 0,2$ при $11,54 \leq U \leq 460 \text{ В}$
Номинальные значения силы переменного тока I_n , А ⁴⁾	1; 5 в зависимости от исполнения	-
Диапазон измерений силы переменного тока	$0,01I_n \leq I \leq 2I_n$	$0,01 \text{ А} \leq I \leq 10 \text{ А}$
Диапазон показаний силы переменного тока	$0,005I_n \leq I \leq 2,5I_n$	$0,005 \text{ А} \leq I \leq 20 \text{ А}$
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений среднеквадратического значения силы переменного тока, % ⁶⁾	± 2 при $0,01I_n \leq I < 0,02I_n$ $\pm 0,75$ при $0,02I_n \leq I < 0,1I_n$ $\pm 0,2$ при $0,1I_n \leq I \leq 2I_n$	± 2 при $0,01 \text{ А} \leq I < 0,02 \text{ А}$ $\pm 0,75$ при $0,02 \text{ А} \leq I < 0,1 \text{ А}$ $\pm 0,2$ при $0,1 \text{ А} \leq I \leq 10 \text{ А}$
Номинальное значение измеряемой частоты, Гц	50	
Диапазон измерений частоты, Гц	от 45 до 55	
Диапазон показаний частоты, Гц	от 45 до 55	от 30 до 70
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений частоты, Гц	$\pm 0,01^{2)}$	
Номинальное значение коэффициента мощности $\cos\varphi$	± 1	
Диапазон измерений коэффициента мощности $\cos\varphi$	от -1 до +1	
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений коэффициента мощности (пофазно и средний) $\cos\varphi$	$\pm 0,01$ при $0,2I_n \leq I \leq 2I_n$, $0,2U_n \leq U \leq 1,5U_n^{1)}$	$\pm 0,01$ при $0,01 \text{ А} \leq I \leq 10 \text{ А}$, $2,8 \text{ В} \leq U \leq 460 \text{ В}$

Продолжение таблицы 2

<p>Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений фазной и трехфазной активной (реактивной) мощности, %</p>	<p>$\pm 0,5$ при $0,01I_n \leq I < 0,2I_n$, $0,8U_n \leq U \leq 1,5U_n^{(1)}$ $0,5 \leq \cos\varphi \leq 1$ ($0,5 \leq \sin\varphi \leq 1$)</p> <p>$\pm 0,5$ при $0,2I_n \leq I \leq 2I_n$, $0,8U_n \leq U \leq 1,5U_n^{(1)}$, $0,5 \leq \cos\varphi < 0,8$ ($0,5 \leq \sin\varphi < 0,8$)</p>	<p>-</p>
<p>Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений фазной и трехфазной активной (реактивной) мощности, %</p>	<p>$\pm 0,5$ при $0,2I_n \leq I \leq 2I_n$, $0,2U_n \leq U \leq 1,5U_n^{(1)}$, $0,8 \leq \cos\varphi \leq 1$ ($0,8 \leq \sin\varphi \leq 1$)</p>	<p>$\pm 0,5$ при $0,1 \text{ A} \leq I \leq 10 \text{ A}$, $2,8 \text{ В} \leq U \leq 460 \text{ В}$, $0,25 \leq \cos\varphi \leq 1$ ($0,25 \leq \sin\varphi \leq 1$)</p> <p>$\pm 1,0$ при $0,01 \text{ A} \leq I < 0,1 \text{ A}$, $2,8 \text{ В} \leq U \leq 460 \text{ В}$, $0,25 \leq \cos\varphi \leq 1$ ($0,25 \leq \sin\varphi \leq 1$)</p>
<p>Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений фазной и трехфазной полной мощности, %</p>	<p>$\pm 0,5$ при $0,01I_n \leq I \leq 0,2I_n$, $0,8U_n \leq U \leq 1,5U_n^{(1)}$</p>	<p>-</p>
<p>Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений фазной и трехфазной полной мощности, %</p>	<p>$\pm 0,5$ при $0,2I_n \leq I \leq 2I_n$, $0,2U_n \leq U \leq 1,5U_n^{(1)}$</p>	<p>$\pm 0,5$ при $0,01 \text{ A} \leq I \leq 10 \text{ A}$, $2,8 \text{ В} \leq U \leq 460 \text{ В}$</p>
<p>Диапазон измерений угла фазового сдвига между фазными токами основной гармоники ³⁾</p>	<p>от -180° до $+180^\circ$</p>	
<p>Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений угла фазового сдвига между фазными токами основной гармоники ³⁾</p>	<p>$\pm 0,1^\circ$</p>	
<p>Диапазон измерений угла фазового сдвига между фазными напряжениями основной гармоники ³⁾</p>	<p>от -180° до $+180^\circ$</p>	
<p>Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений угла фазового сдвига между фазными напряжениями основной гармоники ³⁾</p>	<p>$\pm 0,1^\circ$</p>	

Продолжение таблицы 2

<p>Нормальные условия измерений - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха при температуре +35°С, %, не более - атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)</p>	<p>от +10 до +30</p> <p>95</p> <p>от 65 до 106,7 (от 487,5 до 800)</p>
<p>¹⁾ Для модификации с номинальным значением 400 (690) В верхний предел диапазона измерений $1,15U_n$. Верхний предел диапазона показаний не превышает 800 В; ²⁾ Для модификаций ЭНИП-2-...-Х3 или при наличии опции «1mHz.enip» пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений частоты $\pm 0,001$ Гц; ³⁾ Только для модификации ЭНИП-2-...-Х3; ⁴⁾ В модификации ЭНИП-2-0-...-Х3 номинальные значения измеряемых входных сигналов тока и напряжения определяются потоком данных SV согласно IEC 61850-9-2. В качестве номинального значения для ЭНИП-2-0-...-Х3 и модификаций с универсальными входами для расчета погрешности используются значения 1 А и 57,7 (100) В соответственно; ⁵⁾ К среднеквадратическому значению напряжения относят среднеквадратическое значение напряжения основной частоты, среднеквадратическое значение напряжения с учетом всех спектральных составляющих входного сигнала; ⁶⁾ К среднеквадратическому значению силы переменного тока относят среднеквадратическое значение силы переменного тока основной частоты, среднеквадратическое значение силы переменного тока с учетом всех спектральных составляющих входного сигнала; ⁷⁾ При расчете приведенной погрешности в качестве нормирующего значения принимается номинальное значение измерения.</p>	

Таблица 3 – Метрологические характеристики для модификации преобразователя ЭНИП-2 с унифицированными аналоговыми выходами

Нормируемые диапазон выходного аналогового сигнала, мА	Нормирующее значение выходного аналогового сигнала, мА	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности выходного аналогового сигнала, %
от 0 до 5	5	0,2
от 0 до 20	20	0,2
от 0 до 24	24	0,2
от 4 до 20	16	0,2
от -5 до 5	5	0,2
от -20 до 20	20	0,2
от -24 до 24	24	0,2

Таблица 4 – Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений

Влияющая величина	Значение влияющей величины	Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений	
		δ и γ , %	Δ
Температура окружающего воздуха, °С	от -40 до +70		
измерение токов и напряжений в зависимости от модификаций: ЭНИП-2-...-X1, ЭНИП-2-...-X4 ЭНИП-2-...-X2, ЭНИП-2-...-X3		$\pm 0,025/5$ °С	-
		$\pm 0,05/5$ °С	-
измерение мощности в зависимости от модификаций: ЭНИП-2-...-X1, ЭНИП-2-...-X4 ЭНИП-2-...-X2, ЭНИП-2-...-X3		$\pm 0,05/5$ °С	-
		$\pm 0,1/5$ °С	-
Внешнее однородное постоянное или переменное магнитное поле, синусоидально изменяющегося во времени с частотой, одинаковой с частотой тока, протекающего по измерительным цепям преобразователя, при самом неблагоприятном направлении и фазе магнитного поля, мТл	0,5		
измерение токов и напряжений		$\pm 0,1$	-
измерение мощности		$\pm 0,25$	-
измерение частоты в зависимости от модификаций: ЭНИП-2-...-X1, ЭНИП-2-...-X2 ЭНИП-2-...-X3, ЭНИП-2-...-X4		-	$\pm 0,005$ Гц
		-	$\pm 0,0005$ Гц

Таблица 5 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон напряжения питания в зависимости от модификации, В: - постоянное	от 9 до 370
- переменное (при частоте переменного тока от 45 до 55 Гц)	от 100 до 265
Потребляемая мощность, В·А, не более:	
- для модификаций ЭНИП-2-...-X1	11
- для модификаций ЭНИП-2-...-X2	11
- для модификаций ЭНИП-2-...-X3	13
- для модификаций ЭНИП-2-...-X4	11
- для модификаций ЭНИП-2-...-X1 при питании от ЭНИП-2 внешнего модуля индикации	19

Продолжение таблицы 5

Отклонение времени внутренних часов от всемирного координированного времени UTC и UTC(SU) при наличии внешней синхронизации, мкс, не более	$\pm 500^{2)}$
Габаритные размеры (высота x ширина x глубина), мм, не более ³⁾ : - для модификаций ЭНИП-2-...-X1 - для модификаций ЭНИП-2-...-X2 - для модификаций ЭНИП-2-...-X3 - для модификаций ЭНИП-2-...-X4	75x100x130 136x100x67 196x166x93 125x125x75
Масса, кг, не более: - для модификаций ЭНИП-2-...-X1 - для модификаций ЭНИП-2-...-X2 - для модификаций ЭНИП-2-...-X3 - для модификаций ЭНИП-2-...-X4	0,55 0,50 0,85 0,50
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °C - относительная влажность воздуха при температуре +35°C, %, не более - атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)	от -40 до +70 ¹⁾ 95 от 65 до 106,7 (от 487,5 до 800)
Средний срок службы, лет	20
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	150000
Среднее время восстановления работоспособного состояния, ч	1
¹⁾ Для модификаций с жидкокристаллическим дисплеем температура окружающего воздуха от -20 до +70 °C. ²⁾ Для модификации ЭНИП-2-...-X3 не более ± 1 мкс при синхронизации по протоколу IRIG и не более ± 200 нс при синхронизации по РТР или от встроенного ГЛОНАСС/GPS-приемника. ³⁾ Габаритные размеры в зависимости от дополнительных опций или интерфейсов могут изменяться. Подробная информация приведена в РЭ.	

Знак утверждения типа наносится

на титульных листах руководства по эксплуатации и формуляра типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплектность преобразователя ЭНИП-2

Наименование	Обозначение	Количество
Преобразователь измерительный многофункциональный	ЭНИП-2	1 шт.
Руководство по эксплуатации	ЭНИП.411187.002 РЭ	1 экз.
Формуляр	ЭНИП.411187.002 ФО	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

изложены в руководстве по эксплуатации ЭНИП.411187.002 РЭ «Преобразователи измерительные многофункциональные ЭНИП-2» п. 3 раздела «Устройство и функциональные возможности»

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

Приказ Росстандарта от 23 июля 2021 г. № 1436 «Государственная поверочная схема для средств измерений электроэнергетических величин в диапазоне частот от 1 до 2500 Гц»;

Приказ Росстандарта от 17 марта 2022 г. № 668 «Государственная поверочная схема для средств измерений силы переменного электрического тока от $1 \cdot 10^{-8}$ до 100 А в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $1 \cdot 10^6$ Гц»;

Приказ Росстандарта от 3 сентября 2021 г. № 1942 «Государственная поверочная схема для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $2 \cdot 10^9$ Гц»;

Приказ Росстандарта от 1 октября 2018 г. № 2091 «Государственная поверочная схема для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А»;

IEC 61850-9-2 Системы автоматизации и сети связи на подстанциях. Часть 9-2. Схема особого коммуникационного сервиса (SCSM). Значения выборок по ISO/IEC 8802-3;

ТУ 4221-892-53329198-07 Преобразователь измерительный многофункциональный ЭНИП-2. Технические условия.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Инженерный центр «Энергосервис»
(ООО «Инженерный центр «Энергосервис»)

ИНН 7722330113

Юридический адрес: 111024, г. Москва, ул. Авиамоторная, д.44, стр.1, пом. 1А, комн. 1

Адрес производства: 163046, г. Архангельск, ул. Котласская, д. 26

Телефон: (8182) 65-75-65

Web-сайт: www.enip2.ru

E-mail: ed@ens.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии имени Д.И.Менделеева» (ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»)

Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр., д. 19

Телефон: (812) 251-76-01

Факс: (812) 713-01-14.

Web-сайт: www.vniim.ru

E-mail: info@vniim.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311541.