

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «16» мая 2024 г. № 1187

Регистрационный № 55133-13

Лист № 1
Всего листов 24

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи многофункциональные измерительные МИП-02XXX

Назначение средства измерений

Преобразователи многофункциональные измерительные МИП-02XXX предназначены для:

- измерений параметров (частоты, напряжения, силы переменного тока, электрической мощности, углов фазового сдвига) трехпроводных и четырехпроводных электрических сетей и систем электроснабжения переменного трехфазного тока с номинальной частотой 50 Гц;
- измерений активной и реактивной электрической энергии за установленные интервалы времени в трехфазных сетях переменного тока (технический учет) в соответствии с требованиями ГОСТ Р 52323-2005, ГОСТ 31819.22-2012 для счетчиков активной энергии класса 0,2S и требованиями ГОСТ Р 52425-2005, ГОСТ 31819.23-2012 для счетчиков реактивной энергии класса 1;
- измерений показателей качества электроэнергии (ПКЭ) в соответствии с ГОСТ 13109-97, ГОСТ Р 54149-2010, ГОСТ Р 51317.4.30-2008 класс А и класс S, ГОСТ Р 53333-2008, ГОСТ Р 8.655-2009, ГОСТ Р 51317.4.7-2008 класс I и класс II, ГОСТ Р 51317.4.15-2012 и их статистической обработки;
- измерений унифицированных сигналов напряжения и силы постоянного тока (телеизмерения текущие - ТИТ);
- регистрации в аварийных режимах мгновенных значений измеряемых сигналов напряжения и силы переменного тока (регистратор аварийных событий - РАС);
- регистрации и обработки сигналов дискретного ввода (телесигнализации - ТС) и формирования сигналов дискретного вывода.

Описание средства измерений

Преобразователи многофункциональные измерительные МИП-02XXX (в дальнейшем – преобразователи МИП-02XXX или МИП-02XXX) являются микропроцессорными программируемыми измерительно-вычислительными устройствами, состоящими из электронного блока и встроенного в него программного обеспечения.

МИП-02XXX имеют два варианта конструктивного исполнения корпуса: для шкафного монтажа и для навесного монтажа. Для установки в шкафы и стойки преобразователи МИП-02XXX выпускаются в корпусе «Евромеханика» 19 дюймов 1U или 2U по ГОСТ 28601.3-90 (МЭК 60297). МИП-02XXX для настенной установки или установки на 35-мм монтажную рейку DIN 50022 выпускаются с габаритными размерами, выбранными разработчиком. Для предотвращения несанкционированного доступа корпуса преобразователей МИП-02XXX пломбируются. Опционально МИП-02XXX могут комплектоваться выносными цифровыми и графическими индикаторами.

Принцип действия МИП-02XXX основан на аналогово-цифровом преобразовании входных сигналов с последующей обработкой встроенным микропроцессором и передачи данных через соответствующие интерфейсы.

Основным интерфейсом для передачи данных является Ethernet (IEEE 802.3) со скоростью передачи 100 Мбит/с. В зависимости от исполнения, преобразователи МИП-02XXX имеют один или два физических интерфейса IEEE802.3 (Ethernet 10/100Base-T4).

Основным протоколом передачи данных является ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004. Для отдельных исполнений МИП-02XXX обеспечена возможность передачи данных в соответствии с IEEE Std C37.118TM-2005 и МЭК 61850-8-1, МЭК 61850-9-1, МЭК 61850-9-2.

Основным интерфейсом для синхронизации времени от приемников GPS или ГЛОНАСС является RS-422/485, который обеспечивает скорость приема/передачи не менее 38400 бит/с. Синхронизация времени в МИП-02XXX осуществляется от системы GPS или ГЛОНАСС, а также средствами протоколов NTP (RFC5905), PTP (IEEE 1588—2008) или ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004. Для связи с приемником системы GPS используются протоколы TSIP и NMEA. Для связи с приемником системы ГЛОНАСС используются протоколы BINARYt и NMEA. Требуемые рабочие настройки устанавливаются при конфигурировании и хранятся в энергонезависимой памяти. Для конфигурирования преобразователя

МИП-02XXX используется интерфейс Ethernet, а также, для некоторых параметров, служебный интерфейс RS-232 или USB.

Рабочая конфигурация МИП-02XXX, архив счетчика электроэнергии, статистические данные ПКЭ и другие служебные данные хранятся в энергонезависимой памяти. Энергонезависимая память преобразователей МИП-02XXX, в зависимости от исполнения имеет объем

от 1 Мбайт до 64 Гбайт. Объем энергонезависимой памяти преобразователей МИП-02XXX с функциями измерения ПКЭ позволяет хранить результаты измерений и отчеты не менее 90 суток.

Питание преобразователей МИП-02XXX осуществляется от однофазной сети переменного тока 220В/50 Гц или от сети постоянного тока с номинальным напряжением 220 В.

МИП-02XXX могут выпускаться в исполнении с питанием 24 В постоянного тока.

Преобразователи МИП-02XXX предназначены для применения в составе информационно-измерительных систем (ИИС):

- телемеханики;
- контроля и анализа качества электрической энергии;
- технического учета электрической энергии;
- измерения силы тока и напряжения в щитах собственных нужд (ЩСН) и в щитах постоянного тока (ЩПТ) электрических подстанций;
- измерения и контроля параметров обмоток возбуждения синхронных генераторов;
- программно-технических комплексов систем измерения, мониторинга, регистрации, контроля и управления в электроэнергетике.

Преобразователи МИП-02XXX могут иметь в своем составе следующие измерительные входы:

ТИ100В – вход телеизмерения (ТИ), предназначенный для измерения действующего значения напряжения переменного тока с номинальными значениями напряжения $U_n = 57,7$ В и $U_n = 100,0$ В в соответствии с ГОСТ Р 52320-2005, ГОСТ 31818.11-2012.

ТИ220В – вход телеизмерения, предназначенный для измерения действующего значения напряжения переменного тока с номинальными значениями напряжения $U_n = 200,0$ В и $U_n = 220,0$ В в соответствии с ГОСТ Р 52320-2005, ГОСТ 31818.11-2012.

ТИ400В – вход ТИ, предназначенный для измерения действующего значения переменного напряжения с номинальным значением напряжения $U_n = 400,0$ В.

ТИ1000ВПТ – вход телеизмерения, предназначенный для измерения напряжения постоянного тока с номинальным значением напряжения $U_n = 1000,0$ В.

ТИ220ВПТ – вход ТИ, предназначенный для измерения напряжения постоянного тока с номинальным значением напряжения $U_n = 220,0$ В.

ТИ200мВ – вход телеизмерения, предназначенный для измерения напряжения постоянного тока в диапазоне от 0 до 200 мВ.

ТИ150мВПТ – вход ТИ, предназначенный для измерения напряжения постоянного тока в диапазоне ± 150 мВ.

КЭ100В – вход выполненный в соответствии с требованиями ГОСТ Р 8.655-2009, предназначенный для измерения действующего значения напряжения переменного тока с номинальным значением напряжения $U_n = 100,0$ В и коэффициентом формы 2 в соответствии с ГОСТ Р 51317.4.7-2008.

ТИ1А – вход ТИ, предназначенный для измерения действующего значения силы переменного тока с номинальным значением силы переменного тока $I_n = 1$ А в соответствии с ГОСТ Р 52320-2005, ГОСТ 31818.11-2012.

ТИ5А – вход телеизмерения, предназначенный для измерения действующего значения силы переменного тока с номинальным значением силы переменного тока $I_n = 5$ А в соответствии с ГОСТ Р 52320-2005, ГОСТ 31818.11-2012.

ТИ16А – вход ТИ, предназначенный для измерения действующего значения силы переменного тока с номинальным значением силы переменного тока $I_n = 16$ А.

ТИ32А – вход телеизмерения, предназначенный для измерения действующего значения силы переменного тока с номинальным значением силы переменного тока $I_n = 32$ А.

КЭ1А – вход, выполненный согласно требований ГОСТ Р 8.655-2009, предназначенный для измерения действующего значения силы переменного тока с номинальным значением силы переменного тока $I_n = 1$ А и коэффициентом формы 4 в соответствии с ГОСТ Р 51317.4.7-2008.

КЭ5А – вход, выполненный согласно требований ГОСТ Р 8.655-2009, предназначенный для измерения действующего значения силы переменного тока с номинальным значением силы переменного тока $I_n = 5$ А и коэффициентом формы 4 в соответствии с ГОСТ Р 51317.4.7-2008.

U0100В – вход ТИ, предназначенный для измерения напряжения нулевой последовательности $3U_0$ в трехфазной сети в диапазоне от 0 до 40 В.

U0220В – вход телеизмерения, предназначенный для измерения напряжения нулевой последовательности $3U_0$ в трехфазной сети в диапазоне от 0 до 90 В.

IN1А – вход ТИ, предназначенный для измерения силы тока в нулевом проводе $I_N (3I_0)$ в трехфазной сети с номинальным значением силы тока $I_n = 1$ А.

IN5А – вход телеизмерения, предназначенный для измерения тока в нулевом проводе $I_N (3I_0)$ в трехфазной сети с номинальным значением силы тока $I_n = 5$ А.

РАС100В – вход регистрации аварийных событий (РАС), предназначенный для измерения действующего значения напряжения переменного тока и регистрации его мгновенных значений в диапазоне $3U_n$ для номинальных значений напряжения $U_n = 57,7$ В и $U_n = 100,0$ В.

РАС1А – вход регистрации аварийных событий (РАС), предназначенный для измерения действующего значения силы переменного тока с номинальным значением тока $I_n = 1$ А и регистрации его мгновенных значений в диапазоне $40I_n$.

РАС5А – вход регистрации аварийных событий (РАС), предназначенный для измерения действующего значения силы переменного тока с номинальным значением силы тока $I_n = 5$ А и регистрации его мгновенных значений в диапазоне $40I_n$.

Преобразователи МИП-02XXX различных вариантов исполнения имеют следующее обозначение: «Преобразователь МИП-02XXX-xx.xx ЛКЖТ2.721.004 ТУ».



Рисунок 1 - Общий вид исполнений МИП-02XXX-30.0X



Рисунок 2 - Общий вид исполнений МИП-02XXX-30.1X



Рисунок 3 - Общий вид исполнений МИП-02XXX-4X.XX



Рисунок 4 - Общий вид исполнений МИП-02XXX-40.05



Рисунок 5 - Общий вид исполнений МИП-02XXX-43.XX

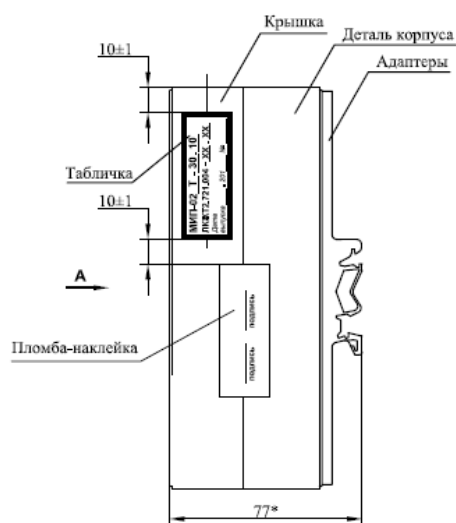


Рисунок 6 - Схема установки пломб на преобразователе МИП-02XXX исполнений МИП-02XXX-3X.XX

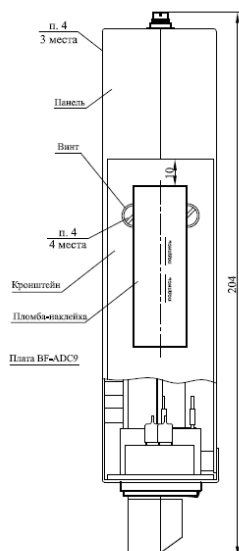


Рисунок 7 - Схема установки пломб на преобразователе МИП-02XXX исполнений МИП-02XXX-4X.XX

Программное обеспечение

Все преобразователи МИП-02XXX содержат встроенное микропрограммное обеспечение (МПО), которое обеспечивает их работу, прием и передачу данных, измерение и вычисление требуемого набора параметров согласно техническим условиям (ТУ).

Встроенное в преобразователи МИП-02XXX программное обеспечение представляет собой целостный файл расширения *.ldr, который не поддается преднамеренным или непреднамеренным изменениям.

Доступ к редактированию данных ограничивается системой паролей. Обеспечена программная защита несколькими уровнями паролей отдельно для изменения настроек параметров контролируемых сигналов и доступа к архивам хранения результатов измерения.

Обеспечена возможность автоматического тестирования аппаратной части преобразователей МИП-02XXX через служебный интерфейс RS-232 или USB.

Обеспечена возможность передачи диагностических сообщений по сети Ethernet.

Таблица 4 - Идентификационные данные программного обеспечения

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
1	2	3	4	5
Встроенное	mip02-536-v0-4-500.ldr	0-4-500	3CD09AB2	CRC-32
Встроенное	mip02-518-v1-1-700.ldr	1-1-700	40FCBC2E	CRC-32
Внешнее сервисное	Mipconfig.exe	1.0.0.1	89ABCDEF	CRC-32

Метрологические характеристики преобразователей МИП-02XXX, указанные в таблицах 5 и 6, нормированы с учетом МПО.

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

Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические характеристики преобразователей МИП-02XXX приведены в таблицах 5-19.

В таблицах 5 – 19 приняты следующие обозначения:

U_d – верхняя граница диапазона измерения среднеквадратического значения напряжения переменного тока, напряжения переменного тока основной частоты, напряжения прямой, нулевой и обратной последовательности, напряжения постоянного тока;

I_d – верхняя граница диапазона измерения среднеквадратичного значения силы переменного тока, силы переменного тока основной частоты, силы переменного тока прямой, нулевой и обратной последовательности;

U_{rms} – среднеквадратическое значение напряжения переменного тока;

I_{rms} – среднеквадратическое значение силы переменного тока;

$U_{(1)}$ – среднеквадратическое значение напряжения переменного тока основной частоты;

$U_1 (U_0, U_2)$ – среднеквадратическое значение напряжения прямой (нулевой, обратной) последовательности;

$I_1 (I_0, I_2)$ – среднеквадратическое значение силы тока прямой (нулевой, обратной) последовательности.

Таблица 5 - Характеристики входов измерения напряжения переменного тока типа ТИ, U0, РАС, КЭ

Параметр ^[1]	Входы измерения действующего напряжения						
	ТИ100В	ТИ220В	ТИ400В	U0100В	U0220В	РАС100В	КЭ100В
Диапазон измерения (U _д), В	от 0 до 150	от 0 до 380	от 0 до 420	от 0 до 40	от 0 до 90	от 0 до 380	от 0 до 200
Пределы допускаемой основной относительной погрешности при $U \geq 0,1 U_d - \delta, \%$ ^[2]	$\pm 0,1$	$\pm 0,1$	$\pm 0,1$	$\pm 0,1$	$\pm 0,1$	$\pm 0,1$	$\pm 0,1$
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности при $U < 0,1 U_d - \gamma, \%$ ^[2]	$\pm 0,01$	$\pm 0,01$	$\pm 0,01$	$\pm 0,01$	$\pm 0,01$	$\pm 0,01$	$\pm 0,01$

Примечания:

[1] — Пределы допускаемой основной погрешности нормируются для основной частоты в диапазоне от 42 до 57 Гц. Для основной частоты в диапазонах от 20 до 42 Гц и от 57 до 300 Гц пределы допускаемой основной относительной погрешности (δ) и основной приведенной (γ) погрешности увеличиваются в 5 раз.

[2] — Пределы допускаемой дополнительной температурной погрешности измерения на каждые 10 °С изменения температуры окружающей среды от нормальной, не более половины основной для канала КЭ100В и не более основной для остальных типов каналов.

Таблица 6 - Характеристики входов измерения напряжения постоянного тока типа ТИ

Параметр	Входы измерения постоянного напряжения			
	ТИ220ВПТ	ТИ1000ВПТ	ТИ150мВПТ	ТИ200мВ
Диапазон измерения (U _д), В	(от 0 до 1,5) U _н	(от 0 до 1,1) U _н	$\pm 0,150$	от 0 до 200
Пределы допускаемой основной относительной погрешности $\delta, \%$ ^[1]	$\pm 0,1$ при $U \geq 0,1 \cdot U_d$	$\pm 0,1$ при $U \geq 0,1 \cdot U_d$	$\pm 0,15$ при $ U \geq 0,03$ В	$\pm 0,15$ при $U \geq 0,020$ В
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности $\gamma, \%$ ^[1]	$\pm 0,01$ при $U < 0,1 \cdot U_d$	$\pm 0,01$ при $U < 0,1 \cdot U_d$	$\pm 0,015$ при $ U < 0,03$ В	$\pm 0,015$ при $U < 0,020$ В

Примечание

[1] — Пределы допускаемой дополнительной температурной погрешности измерения на каждые 10 °С изменения температуры окружающей среды от нормальной, не более основной.

Таблица 7 - Характеристики входов измерения силы переменного тока ТИ, IN, РАС и КЭ

Параметр	Входы измерения действующего значения силы переменного тока				
	ТИ1А, ТИ5А, ТИ16А, ТИ32А	IN1А, IN5А	РАС1А	РАС5А	КЭ1А, КЭ5А
1	2	3	4	5	6
Диапазон измерения (I_D), А	(от 0 до 1,2) I_N	(от 0 до 0,25) I_N	от 0 до 40	от 0 до 200	(от 0 до 1,5) I_N
Пределы допускаемой основной относительной погрешности δ , % ^[1]	$\pm 0,1$ при $I \geq 0,1 \cdot I_D$	$\pm 0,1$ при $I \geq 0,1 \cdot I_D$	$\pm 1,0$ при $I \geq 0,1 \cdot I_D$	$\pm 1,0$ при $I \geq 0,1 \cdot I_D$	$\pm 0,1$ при $I \geq 0,1 \cdot I_D$
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности γ , % ^[1]	$\pm 0,01$ при $I < 0,1 \cdot I_D$	$\pm 0,01$ при $I < 0,1 \cdot I_D$	$\pm 0,01$ при $I < 0,1 \cdot I_D$	$\pm 0,01$ при $I < 0,1 \cdot I_D$	$\pm 0,01$ при $I < 0,1 \cdot I_D$
Примечание [1] — Пределы допускаемой дополнительной температурной погрешности измерения на каждые 10 °С изменения температуры окружающей среды от нормальной, не более половины основной для каналов РАС1А, РАС5А, КЭ1А, КЭ5А, для остальных типов каналов не более основной.					

Таблица 8 - Характеристики измерения напряжения переменного тока

Параметр	Диапазон измерения	Пределы допускаемой основной погрешности: абсолютной, (Δ); относительной (δ), %; приведенной, (γ) %
1	2	3
Среднеквадратическое значение U_{rms} фазного U_{ϕ} , междуфазного $U_{мф}$ напряжения основной частоты $U_{(1)}$, В	(от 0 до 1,5) U_N	$\pm 0,1$ (δ) при $U \geq 0,1 \cdot U_D$ $\pm 0,01$ (γ) при $U < 0,1 \cdot U_D$
Среднеквадратическое значение U_{rms} фазного U_{ϕ} , междуфазного $U_{мф}$ напряжения во всем диапазоне частот, В	от 0 до U_D	$\pm 0,1$ (δ) при $U \geq 0,1 \cdot U_D$ $\pm 0,01$ (γ) при $U < 0,1 \cdot U_D$
Остаточное напряжение U_{res} , %	от 0 до 90	$\pm 0,5$ (Δ)
Среднеквадратическое значение фазного, междуфазного напряжения n-ой (от 2 до 50) гармоники $U_{(n)}$, В	от 0 до U_N	$\pm 0,03$ (γ) для $K_{U(n)} < 3$, при $U_{(1)} \geq 0,5 \cdot U_N$ $\pm 1,0$ (δ) для $K_{U(n)} \geq 3$, при $U_{(1)} \geq 0,5 \cdot U_N$
Среднеквадратическое значение: напряжения прямой последовательности U_1 основной частоты, В	(от 0 до 1,5) U_N	$\pm 0,1$ (δ) при $U \geq 0,1 \cdot U_D$ $\pm 0,01$ (γ) при $U < 0,1 \cdot U_D$
Среднеквадратическое значение напряжения нулевой последовательности U_0 основной частоты, В	от 0 до U_D	$\pm 0,2$ (γ)
Среднеквадратическое значение напряжения обратной последовательности U_2 основной частоты, В	от 0 до U_D	$\pm 0,2$ (γ)
Среднеквадратическое значение фазного, междуфазного напряжения h-ой (от 2 до 50) интергармонической группы напряжения $U_{(h)}$, В	от 0 до U_N	$\pm 0,1$ (γ) для $K_{U(h)} < 3$, $U_{(1)} \geq 0,5 \cdot U_N$ $\pm 3,0$ (δ) для $K_{U(h)} \geq 3$, $U_{(1)} \geq 0,5 \cdot U_N$

Таблица 9 - Характеристики измерения силы переменного тока

Параметр	Диапазон измерения	Пределы допускаемой основной погрешности: абсолютной, (Δ); относительной (δ), %; приведенной, (γ) %
1	2	3
Среднеквадратическое значение силы фазного тока во всем диапазоне частот I_{rms} , А	от 0 до I_D	$\pm 0,01$ (γ) при $I < 0,1 \cdot I_D$ $\pm 0,1$ (δ) при $I \geq 0,1 \cdot I_D$
Среднеквадратическое значение силы фазного тока основной частоты $I_{(1)}$, А	от 0 до I_D	$\pm 0,01$ (γ) при $I < 0,1 \cdot I_D$ $\pm 0,1$ (δ) при $I \geq 0,1 \cdot I_D$
Среднеквадратическое значение силы тока прямой последовательности I_1 основной частоты, А	от 0 до I_D	$\pm 0,01$ (γ) при $I < 0,1 \cdot I_D$ $\pm 0,1$ (δ) при $I \geq 0,1 \cdot I_D$
Среднеквадратическое значение силы тока нулевой последовательности I_0 основной частоты, А	от 0 до I_D	$\pm 0,02$ (γ), при $I_0 < 0,1 \cdot I_D$ $\pm 0,2$ (δ), при $I_0 \geq 0,1 \cdot I_D$
Среднеквадратическое значение силы тока обратной последовательности I_2 основной частоты, А	от 0 до I_D	$\pm 0,02$ (γ), при $I_2 < 0,1 \cdot I_D$ $\pm 0,2$ (δ), при $I_2 \geq 0,1 \cdot I_D$
Среднеквадратическое значение силы фазного тока n-ой (от 2 до 50) гармоники $I_{(n)}$, А	от 0 до I_H	$\pm 0,1$ (γ) для $0,01 \cdot I_H \leq I_{(1)} < 0,1 \cdot I_H$, при $K_{I(n)} < 10$ $\pm 1,0$ (δ) для $0,01 \cdot I_H \leq I_{(1)} < 0,1 \cdot I_H$, при $K_{I(n)} \geq 10$ $\pm 0,03$ (γ) для $I_{(1)} \geq 0,1 \cdot I_H$, при $K_{I(n)} < 3$ $\pm 1,0$ (δ) для $I_{(1)} \geq 0,1 \cdot I_H$, при $K_{I(n)} \geq 3$
Среднеквадратическое значение силы тока h-ой (от 2 до 50) интергармонической группы тока $I_{(h)}$, А	(от 0 до 0,5) I_H	$\pm 0,1$ (γ) для $0,01 \cdot I_H \leq I_{(1)} < 0,1 \cdot I_H$, при $K_{I(n)} < 10$ $\pm 1,0$ (δ) для $0,01 \cdot I_H \leq I_{(1)} < 0,1 \cdot I_H$, при $K_{I(n)} \geq 10$ $\pm 0,1$ (γ) для $I_{(1)} \geq 0,1 \cdot I_H$, при $K_{I(n)} < 3$ $\pm 3,0$ (δ) для $I_{(1)} \geq 0,1 \cdot I_H$, при $K_{I(n)} \geq 3$

Таблица 10 - Пределы основной погрешности измерения электрической мощности для входов ТИ

Параметры активной электрической мощности, электрической энергии ^[1]			Параметры реактивной электрической мощности, электрической энергии ^[1]		
Диапазон	$\cos \varphi$	$\delta, \%$	Диапазон	$\sin \varphi$	$\delta, \%$
1	2	3	4	5	6
$0,001 \cdot I_H^{[2]}$	$ \cos \varphi = 1$	± 20	$0,001 I_H^{[2]}$	$ \sin \varphi = 1$	± 20
$0,01 \cdot I_H \leq I < 0,05 \cdot I_H$	$ \cos \varphi = 1$	$\pm 0,4$	$0,02 \cdot I_H \leq I < 0,05 \cdot I_H$	$ \sin \varphi = 1$	$\pm 0,7$
$0,05 \cdot I_H \leq I \leq 1,2 \cdot I_H$	$ \cos \varphi = 1$	$\pm 0,2$	$0,05 \cdot I_H \leq I \leq 1,2 \cdot I_H$	$ \sin \varphi = 1$	$\pm 0,5$
$0,02 \cdot I_H \leq I < 0,1 \cdot I_H$	$0,5 \leq \cos \varphi < 1$	$\pm 0,5$	$0,05 \cdot I_H \leq I < 0,1 \cdot I_H$	$0,5 \leq \sin \varphi < 1$	$\pm 0,5$
$0,1 \cdot I_H \leq I \leq 1,2 \cdot I_H$	$0,5 \leq \cos \varphi < 1$	$\pm 0,3$	$0,1 \cdot I_H \leq I \leq 1,2 \cdot I_H$	$0,5 \leq \sin \varphi < 1$	$\pm 0,5$
$0,1 \cdot I_H \leq I \leq 1,2 \cdot I_H$	$0,25 \leq \cos \varphi < 0,5$	$\pm 0,5$	$0,05 \cdot I_H \leq I \leq 1,2 \cdot I_H$	$0,25 \leq \sin \varphi < 0,5$	$\pm 0,7$
Примечания: [1] — Характеристики нормируются при номинальном напряжении U_H , номинальной частоте 50 Гц для входов ТИ100В, ТИ220В, ТИ1А, ТИ5А. [2] — Для стартового тока.					

Пределы дополнительной погрешности, вызванной изменением напряжения или частоты, соответствуют требованиям ГОСТ Р 52323-2005, ГОСТ 31819.22-2012.

Для входов типа ТИ диапазон измерения активной (Р), реактивной (Q) и полной (S) электрической мощности составляет (от 0,01 до 1,2) $I_H U_H$.

Таблица 11 - Характеристики измерения мощности для входов КЭ

Параметр	Диапазон измерения	Пределы допускаемой основной погрешности: абсолютной, (Δ); относительной (δ), %; приведенной, (γ) %
1	2	3
Активная однофазная мощность основной частоты $P_{A(1)}, P_{B(1)}, P_{C(1)}$, Вт	(от 0,05 до 1,5) $I_H U_H$	$\pm 0,2$ (δ) для $I > 0,1 \cdot I_H$, при $0,5 < \cos \varphi \leq 1$ $\pm 0,5$ (δ) для $I \leq 0,1 \cdot I_H$, при $0,5 < \cos \varphi \leq 1$ $\pm 0,75$ (δ) для $I > 0,05 \cdot I_H$, при $0,25 < \cos \varphi \leq 0,5$
Активная трехфазная мощность основной частоты $P_{(1)}$, Вт	(от 0,05 до 1,5) $I_H U_H$	$\pm 0,2$ (δ) для $I > 0,1 \cdot I_H$, при $0,5 < \cos \varphi \leq 1$ $\pm 0,5$ (δ) для $I \leq 0,1 \cdot I_H$, при $0,5 < \cos \varphi \leq 1$ $\pm 0,75$ (δ) для $I > 0,05 \cdot I_H$, при $0,25 < \cos \varphi \leq 0,5$
Активная однофазная мощность в полосе частот от 1-й до 50-й гармоники включительно, $P_{A(f)}, P_{B(f)}, P_{C(f)}$, Вт	(от 0,05 до 1,5) $I_H U_H$	$\pm 0,1$ (γ)
Активная трехфазная мощность в полосе частот от 1-й до 50-й гармоники включительно, $P_{(f)}$, Вт	(от 0,05 до 1,5) $I_H U_H$	$\pm 0,1$ (γ)
Активная однофазная мощность гармоник $P_{A(n)}, P_{B(n)}, P_{C(n)}$, Вт	(от 0,05 до 1,5) $I_H U_H$ $n = \text{от } 2 \text{ до } 50$	$\pm [0,005 \cdot P_{(n)} + 0,00005 \cdot I_H U_H]$ (Δ), для $I_{(n)} > 0,01 \cdot I_H$, $U_{(n)} > 0,01 \cdot U_H$ при $ \cos \varphi_{(n)} > 0,7$
Активная трехфазная мощность гармоник $P_{(n)}$, Вт	(от 0,05 до 1,5) $I_H U_H$ $n = \text{от } 2 \text{ до } 50$	$\pm [0,005 \cdot P_{(n)} + 0,00005 \cdot I_H U_H]$ (Δ), для $I_{(n)} > 0,01 \cdot I_H$, $U_{(n)} > 0,01 \cdot U_H$ при $ \cos \varphi_{(n)} > 0,7$
Активная мощность нулевой последовательности $P_{0(1)}$, Вт	(от 0,05 до 1,5) $I_H U_H$	$\pm 0,2$ (γ)
Активная мощность прямой последовательности $P_{1(1)}$, Вт	(от 0,05 до 1,5) $I_H U_H$	$\pm 0,2$ (γ)
Активная мощность обратной последовательности $P_{2(1)}$, Вт	(от 0,05 до 1,5) $I_H U_H$	$\pm 0,2$ (γ)
Реактивная однофазная мощность основной частоты $Q_{A(1)}, Q_{B(1)}, Q_{C(1)}$, вар	(от 0,05 до 1,5) $I_H U_H$	$\pm 1,0$ (δ) для $0,2 \leq m < 1,2$, где $m = (I \cdot U \cdot \sin \varphi) / (I_H U_H)$
Реактивная трехфазная мощность основной частоты $Q_{(1)}$, вар	(от 0,05 до 1,5) $I_H U_H$	$\pm 1,0$ (δ) для $0,2 \leq m < 1,2$, где $m = (I \cdot U \cdot \sin \varphi) / (I_H U_H)$
Реактивная однофазная мощность в полосе частот от 1-й до 50-й гармоники включительно, $Q_{A(f)}, Q_{B(f)}, Q_{C(f)}$, вар	(от 0,05 до 1,5) $I_H U_H$	$\pm 0,1$ (γ)
Реактивная трехфазная мощность в полосе частот от 1-й до 50-й гармоники включительно, $Q_{(f)}$, вар	(от 0,05 до 1,5) $I_H U_H$	$\pm 0,1$ (γ)

Окончание таблицы 11

1	2	3
Реактивная однофазная мощность гармоник $Q_{A(n)}, Q_{B(n)}, Q_{C(n)}$, вар	(от 0,05 до 1,5) $I_H U_H$ $n = \text{от } 2 \text{ до } 50$	$\pm [0,005 \cdot Q_{(n)} + 0,00005 \cdot I_H U_H]$ (Δ), для $I_{(n)} > 0,01 \cdot I_H$, $U_{(n)} > 0,01 \cdot U_H$ при $ \sin \varphi_{(n)} > 0,7$
Реактивная трехфазная мощность гармоник $Q_{(n)}$, вар	(от 0,05 до 1,5) $I_H U_H$ $n = \text{от } 2 \text{ до } 50$	$\pm [0,005 \cdot Q_{(n)} + 0,00005 \cdot I_H U_H]$ (Δ), для $I_{(n)} > 0,01 \cdot I_H$, $U_{(n)} > 0,01 \cdot U_H$ при $ \sin \varphi_{(n)} > 0,7$
Реактивная мощность нулевой последовательности $Q_{0(1)}$, , вар	(от 0,05 до 1,5) $I_H U_H$	$\pm 0,2$ (γ)
Реактивная мощность прямой последовательности $Q_{1(1)}$, вар	(от 0,05 до 1,5) $I_H U_H$	$\pm 0,2$ (γ)
Реактивная мощность обратной последовательности $Q_{2(1)}$, вар	(от 0,05 до 1,5) $I_H U_H$	$\pm 0,2$ (γ)
Полная однофазная мощность основной частоты $S_{A(1)}, S_{B(1)}, S_{C(1)}$, В·А	(от 0,05 до 1,5) $I_H U_H$	$\pm 1,0$ (δ) для $0,01 \cdot I_H \leq I \leq 1,5 \cdot I_H$
Полная трехфазная мощность основной частоты $S_{(1)}$, В·А	(от 0,05 до 1,5) $I_H U_H$	$\pm 1,0$ (δ) для $0,01 \cdot I_H \leq I \leq 1,5 \cdot I_H$
Полная однофазная мощность в полосе частот от 1-й до 50-й гармоники включительно, $S_{A(f)}, S_{B(f)}, S_{C(f)}$, В·А	(от 0,05 до 1,5) $I_H U_H$	$\pm 0,1$ (γ)
Полная трехфазная мощность в полосе частот от 1-й до 50-й гармоники включительно, $S_{(f)}$, В·А	(от 0,05 до 1,5) $I_H U_H$	$\pm 0,1$ (γ)
Полная однофазная мощность гармоник $S_{A(n)}, S_{B(n)}, S_{C(n)}$, В·А	(от 0,05 до 1,5) $I_H U_H$ $n = \text{от } 2 \text{ до } 50$	$\pm [0,005 \cdot S_{(n)} + 0,00005 \cdot I_H U_H]$ (Δ), для $I_{(n)} > 0,01 \cdot I_H$, $U_{(n)} > 0,01 \cdot U_H$
Полная трехфазная мощность гармоник $S_{(n)}$, В·А	(от 0,05 до 1,5) $I_H U_H$ $n = \text{от } 2 \text{ до } 50$	$\pm [0,005 \cdot S_{(n)} + 0,00005 \cdot I_H U_H]$ (Δ), для $I_{(n)} > 0,01 \cdot I_H$, $U_{(n)} > 0,01 \cdot U_H$
Полная мощность нулевой последовательности $S_{0(1)}$, В·А	(от 0,05 до 1,5) $I_H U_H$	$\pm 0,2$ (γ)
Полная мощность прямой последовательности $S_{1(1)}$, В·А	(от 0,05 до 1,5) $I_H U_H$	$\pm 0,2$ (γ)
Полная мощность обратной последовательности $S_{2(1)}$, В·А	(от 0,05 до 1,5) $I_H U_H$	$\pm 0,2$ (γ)
Примечание - Пределы допускаемой дополнительной температурной погрешности измерения электрической мощности, не более половины основной на каждые 10 °С изменения температуры окружающей среды.		

Таблица 12 - Характеристики измерения энергии для входов КЭ

Параметр	Диапазон измерения	Пределы допускаемой основной погрешности: абсолютной, (Δ); относительной (δ), %; приведенной, (γ) %
1	2	3
Активная фазная энергия W_{PA} , W_{PB} , W_{PC} , кВт·ч	-	$\pm 0,2$ (δ) для $I > 0,1 \cdot I_N$, при $0,5 < \cos \varphi \leq 1$ $\pm 0,5$ (δ) для $I \leq 0,1 \cdot I_N$, при $0,5 < \cos \varphi \leq 1$ $\pm 0,75$ (δ) для $I > 0,05 \cdot I_N$, при $0,25 < \cos \varphi \leq 0,5$
Активная трехфазная энергия W_P , кВт·ч	-	$\pm 0,2$ (δ) для $I > 0,1 \cdot I_N$, при $0,5 < \cos \varphi \leq 1$ $\pm 0,5$ (δ) для $I \leq 0,1 \cdot I_N$, при $0,5 < \cos \varphi \leq 1$ $\pm 0,75$ (δ) для $I > 0,05 \cdot I_N$, при $0,25 < \cos \varphi \leq 0,5$
Активная фазная энергия первой гармоники $W_{PA(1)}$, $W_{PB(1)}$, $W_{PC(1)}$, кВт·ч	-	$\pm 0,2$ (δ) для $I > 0,1 \cdot I_N$, при $0,5 < \cos \varphi \leq 1$ $\pm 0,5$ (δ) для $I \leq 0,1 \cdot I_N$, при $0,5 < \cos \varphi \leq 1$ $\pm 0,75$ (δ) для $I > 0,05 \cdot I_N$, при $0,25 < \cos \varphi \leq 0,5$
Активная трехфазная энергия первой гармоники $W_{P(1)}$, кВт·ч	-	$\pm 0,2$ (δ) для $I > 0,1 \cdot I_N$, при $0,5 < \cos \varphi \leq 1$ $\pm 0,5$ (δ) для $I \leq 0,1 \cdot I_N$, при $0,5 < \cos \varphi \leq 1$ $\pm 0,75$ (δ) для $I > 0,05 \cdot I_N$, при $0,25 < \cos \varphi \leq 0,5$
Реактивная фазная энергия W_{QA} , W_{QB} , W_{QC} , квар·ч	-	$\pm 1,0$ (δ) для $0,2 \leq m < 1,2$, где $m = (I \cdot U \cdot \sin \varphi) / (I_N U_N)$
Реактивная трехфазная энергия W_Q , квар·ч	-	$\pm 1,0$ (δ) для $0,2 \leq m < 1,2$, где $m = (I \cdot U \cdot \sin \varphi) / (I_N U_N)$
Реактивная фазная энергия первой гармоники $W_{QA(1)}$, $W_{QB(1)}$, $W_{QC(1)}$, квар·ч	-	$\pm 1,0$ (δ) для $0,2 \leq m < 1,2$, где $m = (I \cdot U \cdot \sin \varphi) / (I_N U_N)$
Реактивная трехфазная энергия первой гармоники $W_{Q(1)}$, квар·ч	-	$\pm 1,0$ (δ) для $0,2 \leq m < 1,2$, где $m = (I \cdot U \cdot \sin \varphi) / (I_N U_N)$
Примечание: Пределы допускаемой дополнительной температурной погрешности измерения мощности, не более половины основной на каждые 10 °С изменения температуры окружающей среды.		

Таблица 13 - Характеристики измерения частоты и углов фазового сдвига

Параметр	Диапазон измерения	Пределы допускаемой основной погрешности: абсолютной, (Δ); относительной (δ), %; приведенной, (γ) %
1	2	3
Частота f (f), Гц	от 42 до 69	$\pm 0,001^{[1]} / \pm 0,002^{[4]} (\Delta)$, при $U_{(1)} \geq 0,8 \cdot U_H$
Угол фазового сдвига между фазными напряжениями основной частоты, $\varphi_U^{[4]}$, градусы	$\pm 180^\circ$	$\pm 0,05^\circ (\Delta)$, при $U \geq 0,8 \cdot U_H$
Угол фазового сдвига напряжения основной частоты относительно сигнала PPS, $\varphi_{U_PPS}^{[2] [4]}$, градусы	$\pm 180^\circ$	$\pm 0,03^\circ (\Delta)$, при $U \geq 0,8 \cdot U_H$, 20 мс ^[3] $\pm 0,02^\circ (\Delta)$, при $U \geq 0,8 \cdot U_H$, 40 мс ^[3] $\pm 0,01^\circ (\Delta)$, при $U \geq 0,8 \cdot U_H$, 100 мс ^[3]
Угол фазового сдвига между токами основной частоты $\varphi_I^{[4]}$, градусы	$\pm 180^\circ$	$\pm 0,2^\circ (\Delta)$, при $0,01 \cdot I_H \leq I \leq I_D$
Угол фазового сдвига между напряжением и одноименным током основной частоты, $\varphi_{UI}^{[4]}$, градусы	$\pm 180^\circ$	$\pm 0,2^\circ (\Delta)$, при $U \geq 0,8 \cdot U_H$, $0,01 \cdot I_H \leq I < 0,1 \cdot I_H$ $\pm 0,1^\circ (\Delta)$, при $U \geq 0,8 \cdot U_H$, $I \geq 0,1 \cdot I_H$
Угол фазового сдвига n-ой (от 2 до 50) гармонической составляющей напряжения $\varphi_{U(n)}^{[4]}$, градусы	$\pm 180^\circ$	$\pm 3^\circ (\Delta)$, при $U \geq 0,8 \cdot U_H$ для $0,2 \leq K_{U(n)} < 1$ $\pm 1^\circ (\Delta)$, при $U \geq 0,8 \cdot U_H$ для $1 \leq K_{U(n)} < 2,5$ $\pm 0,5^\circ (\Delta)$, при $U \geq 0,8 \cdot U_H$ для $K_{U(n)} \geq 2,5$
Угол фазового сдвига между n-ми (от 2 до 50) гармоническими составляющими напряжения и тока одной фазы $\varphi_{UI(n)}^{[4]}$, градусы	$\pm 180^\circ$ для $0,01 I_H \leq I < 0,1 I_H$	$\pm 5^\circ (\Delta)$, при $1\% \leq [K_{U(n)} \text{ и } K_{I(n)}] < 5\%$ $\pm 3^\circ (\Delta)$, при $[K_{U(n)} \text{ и } K_{I(n)}] \geq 5\%$
	$\pm 180^\circ$ для $I \geq 0,1 I_H$	$\pm 3^\circ (\Delta)$, при $1\% \leq [K_{U(n)} \text{ и } K_{I(n)}] < 5\%$ $\pm 1^\circ (\Delta)$, при $[K_{U(n)} \text{ и } K_{I(n)}] \geq 5\%$
Угол фазового сдвига между напряжением и током прямой последовательности $\varphi_{UI1(1)}^{[4]}$, градусы	$\pm 180^\circ$	$\pm 0,2^\circ (\Delta)$, при $U_1 \geq 0,8 \cdot U_H$, $0,01 \cdot I_H \leq I_1 < 0,1 \cdot I_H$ $\pm 0,1^\circ (\Delta)$, при $U_1 \geq 0,8 \cdot U_H$, $I_1 \geq 0,1 \cdot I_H$
Угол фазового сдвига между напряжением и током нулевой последовательности $\varphi_{UI0(1)}^{[4]}$, градусы	$\pm 180^\circ$	$\pm 2^\circ (\Delta)$, при $0,01 \cdot I_H \leq [I_0 \text{ или } I_2] < I_D$ $0,01 \cdot U_H \leq [U_0 \text{ или } U_2] < U_D$
Угол фазового сдвига между напряжением и током обратной последовательности $\varphi_{UI2(1)}^{[4]}$, градусы	$\pm 180^\circ$	$\pm 2^\circ (\Delta)$, при $0,01 \cdot I_H \leq [I_0 \text{ или } I_2] < I_D$ $0,01 \cdot U_H \leq [U_0 \text{ или } U_2] < U_D$

Примечания:

[1] — Предел погрешности нормируется при наличии сигнала PPS от приемника GPS/ГЛОНАСС.

[2] — Для исполнений МИП-02ХАХ. Измеряется в соответствии с IEEE Std C37/118™-2005.

[3] — Интервал измерения для номинальной частоты 50 Гц, при котором нормируется параметр.

[4] — Пределы допускаемой дополнительной температурной погрешности измерения частоты и углов фазового сдвига, не более половины основной на каждые 10 °С изменения температуры окружающей среды.

Таблица 14 - Метрологические характеристики измерений ПКЭ и дополнительных параметров

Показатель КЭ, единица измерения	Диапазон измерения	Пределы основной допускаемой погрешности: абсолютной (Δ), относительной (δ), %
1	2	3
Отклонение значения основной частоты (отклонение частоты) Δf (Δf), Гц	± 8	$\pm 0,001^{[1]}$ / $\pm 0,002$ (Δ)
Установившееся отклонение фазного, междуфазного напряжения δU_y (δU), %	± 30	$\pm 0,2$ (Δ)
Положительное отклонение фазного, междуфазного напряжения $\delta U_{(+)}$, %	от 0 до 30	$\pm 0,2$ (Δ)
Отрицательное отклонение фазного, междуфазного напряжения $\delta U_{(-)}$, %	от -30 до 0	$\pm 0,2$ (Δ)
Коэффициент n-ой (от 2 до 50) гармонической составляющей фазного, междуфазного напряжения $K_{U(n)}$ ($K_{U(n)}$), %	от 0,05 до 200 $U_1 \geq 0,1 U_D$	$\pm 0,02$ (Δ) при $K_{U(n)} < 1$ $\pm 2,0$ (δ) при $K_{U(n)} \geq 1$
Коэффициент (гармонических составляющих суммарный) искажения синусоидальности кривой фазного, междуфазного напряжения K_U (K_U), %	от 0,1 до 300 при $U_1 \geq 0,1 U_D$	$\pm 0,05$ (Δ) при $K_U < 1$ $\pm 5,0$ (δ) при $K_U \geq 1$
Коэффициент несимметрии напряжений по обратной последовательности K_{2U} , %	от 0 до 25	$\pm 0,1$ (Δ), при $U_1 \geq 0,1 \cdot U_D$
Коэффициент несимметрии напряжений по нулевой последовательности K_{0U} , %	от 0 до 25	$\pm 0,1$ (Δ), при $U_1 \geq 0,1 \cdot U_D$
Длительность провала напряжения Δt_{II} , с	от 0 до 60	$\pm 0,02$ (Δ)
Глубина провала напряжения ^[4] δU_{II} , % (прерывание напряжения)	от 10 до 100	$\pm 0,5$ (Δ)
Длительность временного перенапряжения $\Delta t_{перU}$, с	от 0,01 до 600	$\pm 0,01$ (Δ)
Коэффициент временного перенапряжения ^[4] $K_{перU}$, отн. ед.	от 1,1 до 1,9	$\pm 0,01$ (Δ)
Размах изменения напряжения δU_t , %	от 0,3 до 80	$\pm 8,0$ (δ)
Частота повторения изменений напряжения $F_{\delta U_t}$, (мин ⁻¹)	от 0,5 до 4000	$\pm 0,1^{[2]}$ (Δ)
Кратковременная доза фликера P_{St} , отн. ед.	от 0,2 до 20	± 5 (δ)
Длительная доза фликера P_{Lt} , отн. ед.	от 0,2 до 20	± 5 (δ)
Коэффициент ^[3] h-ой (2 до 50) интергармонической группы фазного, междуфазного напряжения $K_{U(h)}$, %	от 0 до 5 при $U_{(1)} \geq 0,1 U_D$	$\pm 0,1$ (Δ)
Коэффициент несимметрии тока по нулевой последовательности K_{0I} , %	от 0 до 250	$\pm 0,1$ (Δ), при $I_1 \geq 0,1 \cdot I_D$
Коэффициент несимметрии тока по обратной последовательности K_{2I} , %	от 0 до 250	$\pm 0,1$ (Δ), при $I_1 \geq 0,1 \cdot I_D$
Длительность прерывания напряжения $\Delta t_{пр}$, с	от 0 до 60	$\pm 0,01$ (Δ)
Интервал времени между изменениями напряжения $\Delta t_{i,i+1}$, с	от 0,03 до 120	± 20 мс

Окончание таблицы 14

1	2	3
Коэффициент искажения синусоидальности кривой тока K_I , %	от 0,1 до 300 при $0,01 \cdot I_H \leq I \leq 0,1 \cdot I_H$	$\pm 0,15$ (Δ) при $K_I < 3$ $\pm 5,0$ (δ) при $K_I \geq 3$
	от 0,1 до 300 при $I \geq 0,1 \cdot I_H$	$\pm 0,05$ (Δ) при $K_I < 2,5$ $\pm 2,0$ (δ) при $K_I \geq 2,5$
Коэффициент n-ой (от 2 до 50) гармонической составляющей тока $K_{I(n)}$, %	от 0 до 300 при $0,01 \cdot I_H \leq I \leq 0,1 \cdot I_H$	$\pm 0,1$ (Δ) при $K_{I(n)} < 10$ $\pm 1,0$ (δ) при $K_{I(n)} \geq 10$
	от 0 до 300 при $0,1 \cdot I_H \leq I \leq 1,2 \cdot I_H$	$\pm 0,03$ (Δ) при $K_{I(n)} < 3$ $\pm 1,0$ (δ) при $K_{I(n)} \geq 3$
Коэффициент ^[3] h-ой (от 2 до 50) интергармонической группы тока $K_{I(h)}$, %	от 0 до 5 при $0,01 \cdot I_H \leq I$	$\pm 0,1$ (Δ)
Примечания: [1] — Предел погрешности нормируется при наличии сигнала PPS от приемника GPS/ГЛОНАСС. [2] — Интервал измерения 10 мин, для колебаний напряжения с формой меандра. [3] — Погрешность нормируется для интергармоник кратных 0,1 основной частоты. [4] — Погрешность нормируется для перенапряжения, провала длительностью не менее 80 мс.		

Таблица 15 – Метрологические характеристики внутренних часов

Характеристика	Значение
Пределы допускаемой погрешности измерений текущего времени при наличии внешней синхронизации, мс, не более	± 20
Допустимое отклонение текущего времени без внешней синхронизации за 24 ч, с, не более	± 1
Примечание - преобразователи МИП-02XXX исполнений с функциями измерения ПКЭ имеют внутренние часы удовлетворяющие требованиям ГОСТ Р 51317.4.30-2008 для классов А и S	

Таблица 16 - Технические характеристики входов ТИТ на базе КУ FM 8DAINU(B)

Параметр	FM-8AINB	FM-8AINU
Количество каналов (индивидуальная гальваническая развязка)	8	8
Входные диапазоны измерения	от -5 до +5 мА, от -10 до +10 В	от 0 до 20 мА, от 0 до 10 В
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности γ , в %	$\pm 0,12$	$\pm 0,12$
Пределы допускаемой дополнительной температурной погрешности, в % / °С	$\pm 0,01$	$\pm 0,01$

Таблица 17 - Технические характеристики входов ТС на базе КУ FM 8DI 1, FM 8DI 2

Параметр	FM-8DI-1	FM-8DI-2
Количество каналов	8	8
Входное напряжение включения ^[1] , не более, В	18	170
Входное напряжение выключения ^[1] , не менее, В	6	40
Входной ток (при входном напряжении, В) ^[1] , мА	от 8 до 15 (24)	от 8 до 12 (220)
Примечание: [1] — Напряжение постоянного тока или амплитудное значение напряжения переменного тока с частотой 50 Гц.		

Таблица 18 - Технические характеристики входов ТС на базе FM 8DI 3, TC16 220, TC32 220

Параметр	Аппаратная реализация		
	FM-8DI-3	TC16-220	TC32-220
Количество каналов ^[1]	8	16 (2×8)	32 (4×8)
Входное напряжение ^[2] включения, В	165 ± 5		
Входное напряжение ^[2] выключения, В	140 ± 4		
Входной ток ^[3] во включенном состоянии, мА	1,2 ± 15 %		
Входной ток ^[3] в выключенном состоянии, мА	4,2 ± 15 %		
Примечания:			
[1] — FM-8DI-3, имеет индивидуальную гальваническую развязку, а TC16-220, TC32-220 групповую, по 8 каналов.			
[2] — Напряжение постоянного тока или амплитудное значение напряжения переменного тока частотой 50 Гц.			
[3] — Постоянный ток или амплитудное значение переменного тока частотой 50 Гц			

Таблица 19 - Технические характеристики преобразователей МИП-02XXX

Характеристика	Значение
Напряжение питания от однофазной сети переменного тока частотой 50 Гц, В	220
Напряжение питания от сети постоянного тока, В	220
Потребляемая мощность, В·А, не более	15
Потребляемая мощность по каждому измерительному входу напряжения, В·А, не более	1
Потребляемая мощность по каждому измерительному входу тока, В·А, не более	3
Масса преобразователя МИП-02XXX, кг, не более	5
Климатическое исполнение по ГОСТ 15150-69	УХЛ4, УХЛ3.1
Нормальные условия измерений: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха, % - атмосферное давление, кПа (мм рт.ст.) - напряжение питания от однофазной сети переменного тока частотой от 49 до 51 Гц, В - напряжение питания от сети постоянного тока (в зависимости от исполнения), В - коэффициент искажения синусоидальности кривой напряжения питания, %, не более	от +15 до +25 от 30 до 80 от 80 до 106,7 (от 600 до 800) от 198 до 242 от 198 до 242 от 21,6 до 26,4 ± 5

Окончание таблицы 19

Характеристика	Значение
<p>Рабочие условия измерений:</p> <ul style="list-style-type: none"> - диапазон температур окружающей среды для УХЛ4, °С - диапазон температур окружающей среды для УХЛЗ.1, °С - относительная влажность воздуха, без конденсации влаги, %: <ul style="list-style-type: none"> - для исполнения УХЛ4 при температуре +25 °С - для исполнения УХЛЗ.1 при температуре +25 °С - атмосферное давление, кПа (мм рт.ст.) - напряжение питания от однофазной сети переменного тока, В: <ul style="list-style-type: none"> - для исполнения МИП 02АХ частотой от 45 до 55 Гц - для остальных исполнений частотой от 47 до 63 Гц - коэффициент искажения синусоидальности кривой напряжения питания, %, не более - напряжение питания от сети постоянного тока, В: <ul style="list-style-type: none"> - для номинального напряжения 220 В - для номинального напряжения 24 В 	<p>от -10 до +55 от -30 до +60</p> <p>80 98</p> <p>от 70 до 106,7 (от 525 до 800)</p> <p>от 85 до 265 от 100 до 264</p> <p>± 20</p> <p>от 140 до 300 от 18 до 36</p>
Тип атмосферы по ГОСТ 15150-69	II (промышленная, невзрывоопасная, не содержащая токопроводящей пыли)
Степень защиты по ГОСТ 14254-96 (МЭК 60529) в зависимости от исполнения, не ниже	IP30
<p>Стойкость к внешним воздействующим механическим факторам по ГОСТ 17516.1-90:</p> <ul style="list-style-type: none"> – группа механического исполнения – устойчивость к вибрации: <ul style="list-style-type: none"> - частота, Гц - ускорение – устойчивость к одиночным ударам: <ul style="list-style-type: none"> - длительность, мс - ускорение 	<p>M40</p> <p>от 0,5 до 100 Гц до 0,5g</p> <p>от 2 до 20 до 3 g</p>
Средний срок службы, с проведением ремонта, лет, не менее	25
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	100 000
Срок сохранности в упаковке предприятия-изготовителя, год	3
Срок сохранности в упаковке и консервации предприятием-изготовителем, лет	5
Класс защиты обслуживающего персонала от поражения электрическим током в соответствии с ГОСТ 12.2.007.0-75 (В зависимости от исполнения МИП-02XXX)	I или II

Знак утверждения типа

наносится на металлографическую табличку, установленную на корпусе преобразователей многофункциональных измерительных МИП-02XXX, методом шелкографии и наносится на титульные листы эксплуатационной документации типографским методом.

Комплектность средства измерений

В комплект поставки преобразователей многофункциональных измерительных МИП-02XXX входят:

- преобразователь многофункциональный измерительный МИП-02XXX соответствующего исполнения 1 шт.
- принадлежности согласно ЛКЖТ2.721.004-XX.XX ФО 1 комплект.
- интерфейсный кабель RS-232 или USB 1 шт.
- транспортная тара 1 комплект.

Комплект эксплуатационных документов по ГОСТ2.601-2006 в составе:

- руководство по эксплуатации (РЭ) 1 шт.
- формуляр (ФО) 1 шт.

Дополнительно в комплект поставки на партию преобразователей многофункциональных измерительных МИП-02XXX входят:

- копии свидетельства об утверждении типа и описания типа СИ 1 шт.
- методика поверки 1 шт.
- действующее свидетельство о поверке (в составе формуляра) 1 шт.
- сервисное программное обеспечение 1 комплект.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в следующих документах:

- «Руководство по эксплуатации на преобразователи измерительные многофункциональные МИП-02XXX» ЛКЖТ2.721.004 РЭ;
- «Преобразователи измерительные многофункциональные МИП-02XXX. Методика поверки» ЛКЖТ2.721.004 МИ;
- «Преобразователи измерительные многофункциональные МИП-02. Методы измерений» ЛКЖТ2.721.004 ДЗ.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к преобразователям измерительным многофункциональным МИП-02XXX

ГОСТ 13109-97 «Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения»;

ГОСТ Р 54149-2010 «Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения»;

ГОСТ Р 51317.4.7-2008 (МЭК 61000-4-7:2002) «Общее руководство по средствам измерений и измерениям гармоник и интергармоник для систем электроснабжения и подключаемых к ним технических средств»;

ГОСТ Р 51317.4.30-2008 (МЭК 61000-4-30:2008) «Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Методы измерений показателей качества электрической энергии»;

ГОСТ Р 51317.4.15-2012 «Совместимость технических средств электромагнитная. Фликкерметр. Требования и методы испытаний»;

ГОСТ Р 53333-2008 «Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Контроль качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения»;

ГОСТ Р 8.655-2009 «Средства измерений показателей качества электроэнергии»;

ГОСТ 22261-94 «Средства измерения электрических и магнитных величин. Общие технические условия»;

ГОСТ 15150-69 «Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды»;

ГОСТ Р 52320-2005, ГОСТ 31818.11-2012 «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Общие требования и условия испытаний. Часть 11. Счетчики электрической энергии»;

ГОСТ Р 52323-2005, ГОСТ 31819.22-2012 «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S»;

ГОСТ Р 52425-2005, ГОСТ 31819.23-2012 «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии»;

ГОСТ 28601.3-90 (МЭК 60297) «Система несущих конструкций серии 482,6 мм. Каркасы блочные и частичные подвижные. Основные размеры»;

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

ГОСТ Р 52319-2005 (МЭК 61010-1:2001) «Безопасность электрического оборудования для измерения, управления и лабораторного применения. Часть 1. Общие требования»;

ГОСТ 14254-96 «Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (Код IP)»;

ГОСТ 12.2.007.0-75 ССБТ. «Изделия электротехнические. Общие требования безопасности»;

ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004 – «Устройства и системы телемеханики. Часть 5. Протоколы передачи. Раздел 104. Доступ к сети для ГОСТ Р МЭК 870-5-101 с использованием стандартных транспортных профилей»;

ГОСТ 51317.6.5-2006 (МЭК 61000-6-5-2001). «Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к электромагнитным помехам технических средств, применяемых на электростанциях и подстанциях. Требования и методы испытаний»;

ЛКЖТ2.721.004 ТУ «Преобразователи измерительные многофункциональные МИП-02XXX. Технические условия».

Изготовитель

Акционерное общество «ИСКРА ТЕХНОЛОГИИ» (АО «ИСКРА ТЕХНОЛОГИИ»)
ИНН 6660017837

Юридический адрес: 620066, Свердловская обл., г. Екатеринбург, ул. Комвузовская, д. 9, стр. А

Адреса мест осуществления деятельности:

142432, Московская обл., г. Черноголовка, Первый пр-д, д. 4;

105264, г. Москва, ул. Верхняя Первомайская, д. 51;

620066, Свердловская обл., г. Екатеринбург, ул. Комвузовская, д. 9, стр. А

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве» (ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва»)

Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский пр-кт, д. 31

Тел.: +7 (495) 544-00-00

Web-сайт: <http://www.rostest.ru>

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30010-10.

в части внесения изменений

Общество с ограниченной ответственностью «Испытательный центр разработок в области метрологии» (ООО «ИЦРМ»)

Адрес: 117546, г. Москва, Харьковский пр-д, д. 2, эт. 2, помещ. I, ком. 35, 36

Телефон: +7 (495) 278-02-48

E-mail: info@ic-rm.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311390.