

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Преобразователи измерительные многофункциональные МИП-02XXX

#### Назначение средства измерений

Преобразователи измерительные многофункциональные МИП-02XXX (в дальнейшем – преобразователи МИП-02XXX) предназначены для:

- измерений частоты переменного тока, напряжения переменного тока, силы переменного тока, мощности переменного тока, фазового угла между током и напряжением в трехпроводных и четырехпроводных электрических сетях переменного тока с номинальной частотой 50 Гц;
- измерения активной и реактивной электрической энергии в трехфазных и однофазных сетях переменного тока;
- 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 В, ГОСТ Р 53333-2008, ГОСТ Р 8.655-2009, ГОСТ Р 51317.4.7 - 2008 класс I и класс II, ГОСТ Р 51317.4.15-99 и их статистической обработки;
- измерений унифицированных сигналов силы и напряжения постоянного тока.

#### Описание средства измерений

Преобразователи МИП-02XXX являются микропроцессорными программируемыми измерительно-вычислительными устройствами, состоящими из электронного блока и встроенного в него программного обеспечения.

Принцип действия преобразователей МИП-02XXX заключается в аналогово-цифровом и цифро-аналоговом преобразовании входных сигналов с последующей обработкой встроенными микропроцессорами.

Основным интерфейсом для передачи данных на верхний уровень является IEEE 802.3 (Ethernet) со скоростью передачи 100 Мбит/с. 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 C37.118<sup>TM</sup> - 2005.

Синхронизация времени в МИП-02XXX осуществляется от системы GPS или ГЛОНАСС, а также средствами протоколов NTP, PTP или ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004.

Для конфигурирования преобразователя используется интерфейс Ethernet, а также, для некоторых параметров, служебный интерфейс RS-232 или USB.

Рабочая конфигурация преобразователя, архив счетчика электроэнергии, статистические данные ПКЭ и другие служебные данные хранятся в энергонезависимой памяти преобразователя.

Питание преобразователей МИП-02XXX осуществляется от однофазной сети переменного тока напряжением 220 В и частотой 50 Гц или от сети постоянного тока с номинальным напряжением 220 В. По согласованию с заказчиком, могут выпускаться преобразователи МИП-02XXX с питанием от источника питания постоянного тока напряжением 24 В.

Для установки в шкафы и стойки преобразователи выпускаются в корпусе «Евромеханика» 19 дюймов 1U (2U) по ГОСТ 28601.3-90 (МЭК 60297). Преобразователи для настенной установки или установки на 35-мм монтажную рейку DIN 50022 выпускаются с габаритными размерами, выбранными разработчиком.

Преобразователи МИП-02XXX предназначены для эксплуатации внутри закрытых помещений, включая не отапливаемые.

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

ТИ100В – вход телеизмерения (ТИ), предназначенный для измерения действующего значения переменного напряжения с номинальными напряжениями  $U_n = 57,735В$  и  $U_n = 100,0 В$  в соответствии с ГОСТ Р 52320-2005.

ТИ220В – вход телеизмерения (ТИ), предназначенный для измерения действующего значения переменного напряжения с номинальными напряжениями  $U_n = 200,0 В$  и  $U_n = 220,0 В$  в соответствии с ГОСТ Р 52320-2005.

ТИ5А – вход телеизмерения (ТИ), предназначенный для измерения действующего значения переменного тока с номинальными токами  $I_n = 1 А$  и  $I_n = 5 А$  в соответствии с ГОСТ Р 52320-2005.

U0100В – вход телеизмерения (ТИ), предназначенный для измерения напряжения нулевой последовательности  $3U_0$  в трехфазной сети с номинальными напряжениями  $U_n = 57,735В$  и  $U_n = 100,0 В$ .

U0220В – вход телеизмерения (ТИ), предназначенный для измерения напряжения нулевой последовательности  $3U_0$  в трехфазной сети с номинальными напряжениями  $U_n = 200,0 В$  и  $U_n = 220,0 В$ .

IN5А – вход телеизмерения (ТИ), предназначенный для измерения тока нулевого провода  $I_n$  ( $3I_0$ ) в трехфазной сети с номинальными токами  $I_n = 1 А$  и  $I_n = 5 А$ .

РАС100В – вход регистрации аварийных событий (РАС), предназначенный для измерения действующего значения напряжения и регистрации его мгновенных значений в диапазоне  $3U_n$  для номинальных напряжений  $U_n = 57,735В$  и  $U_n = 100,0 В$ .

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

РАС5А – вход регистрации аварийных событий (РАС), предназначенный для измерения действующего значения тока с номинальным током  $I_n = 5 А$  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».

Таблица 1 – Расшифровка условного обозначения МИП-02XXX-xx.xx

МИП-02	X	X	X	-xx.xx	
	нет				для исполнений УХЛ4 (от плюс 5 до плюс 55 °С)
	Е				для исполнений УХЛЗ.1 (от минус 30 до плюс 60 °С)
		нет			ПКЭ не измеряются
		А			ПКЭ, класс А по ГОСТ Р 51317.4.30-2008
		Т			ПКЭ, класс В по ГОСТ Р 51317.4.30-2008
			нет		IEEE 802.3 (Ethernet) – 1 шт.
			С		IEEE 802.3 (Ethernet) – 2 шт.
				-xx.xx	согласно таблицам (Таблица , Таблица )

Перечень исполнений преобразователей представлен в таблицах 2 и 3

Таблица 2 – Особенности исполнений МИП-02XXX-3х.хх

Характеристики	Исполнения МИП-02XXX-3х.хх				
	-30.02/ 30.01 <sup>[5]</sup>	-30.10	-30.11	-30.30	-30.31
1	2	3	4	5	6
Вход измерения напряжения типа ТИ__В <sup>[1]</sup> , количество и тип	3 ТИ100В	3 ТИ100В	3 ТИ220В	3 ТИ100В	3 ТИ220В
Вход измерения напряжения нулевой последовательности U <sub>0</sub> , количество и тип	нет	1 U0100В	1 U0220В	1 U0100В	1 U0220В
Вход измерения тока типа ТИ_А <sup>[2]</sup> , количество и тип	3 ТИ5А	3 ТИ5А	3 ТИ5А	3 ТИ5А	3 ТИ5А
Вход измерения тока нулевого провода I <sub>N</sub> , количество и тип	—	1 IN5А	1 IN5А	1 IN5А	1 IN5А
Количество дискретных входов (ТС) ~/= 24В	—			24	
Количество дискретных выходов (ДВ) ~/= 24 В	1 (кроме исполнения -30.01)			2	
Подключение к GPS/ГЛОНАСС (RS-422)	да (кроме исп.-30.01)			да	
Сервисный интерфейс	RS-232 или USB			RS-232 или USB	
Питание	~/= 220 В			~/= 220 В	
Степень защиты	IP40			IP54	
Конструкция	Пластиковый корпус <sup>[3]</sup>			Пластиковый корпус <sup>[4]</sup>	
<p>Примечания:</p> <p>[1] — Номинальные диапазоны фазного напряжения: для ТИ100В - 57,735В и 100 В; для ТИ220В - 200 В и 220 В. Метрологические характеристики входов обеспечивают требуемую погрешность измерения для обоих диапазонов измерения.</p> <p>[2] — Номинальные диапазоны фазного тока: для ТИ_А 1 А и 5 А. Диапазоны переключаются программно.</p> <p>[3] — Корпус с габаритными размерами 160×160×77 мм для установки на 35-мм монтажную рейку DIN 50022.</p> <p>[4] — Пластиковый корпус с габаритными размерами 269×270×140 мм для установки на монтажную панель.</p> <p>[5] — Нет архива счетчиков электроэнергии</p>					

Таблица 3 – Особенности исполнений МИП-02XXX-4х.хх

Характеристики	Исполнения МИП-02XXX-4х.хх					
	-40.01	-41.01	-41.02	-42.01	-42.02	-43.01
1	2	3	4	5	6	7
Вход измерения напряжения типа ТИ__В <sup>[1]</sup> , количество и тип	6 ТИ100В	3 ТИ100В	3 ТИ100В	—	—	3 ТИ100В
Вход измерения тока типа ТИ_А <sup>[2]</sup> , количество и тип	6 ТИ5А	3 ТИ5А	3 ТИ5А	—	—	3 ТИ5А
Вход измерения напряжения типа РАС__В, количество и тип	—	3 РАС100В	3 РАС100В	6 РАС100В	6 РАС100В	—
Вход измерения тока типа РАС_А, количество и тип	—	3 РАС5А	3 РАС1А	6 РАС5А	6 РАС1А	—
Количество дискретных входов (ТС), нормированных сигналов (ТИТ)	32 (4 группы по 8 входов) <sup>[3]</sup>					
Подключение к GPS/ГЛОНАСС	есть					
Сервисный интерфейс	RS-232 или USB					
Питание	~/= 220 В					
Степень защиты	IP40					
Конструкция	«Евромеханика» 19 дюймов 1U (2U), по ГОСТ 28601.2-90 (МЭК 60297)					
<p>Примечания:</p> <p>[1] — Номинальные диапазоны фазного напряжения: для ТИ100В - 57,735В и 100 В. Метрологические характеристики измерительных входов обеспечивают требуемую погрешность измерения для обоих диапазонов измерения.</p> <p>[2] — Номинальные диапазоны фазного тока: для ТИ_А - 1 А и 5 А. Диапазоны переключаются программно.</p> <p>[3] — Для ТС ~/=24В(220В) используются адаптеры ТС16(32)-220 или кроссировочные устройства (КУ) FM-8DI-X. Для ТИТ используются КУ типов FM-8AINU(В). Для подключения необходим плоский кабель FC20-2x10.</p>						



Рисунок 1 - Общий вид исполнений МИП-02XXX-30.0X и МИП-02XXX-30.1X



Рисунок 2 - Общий вид исполнения МИП-02XXX-30.3X



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

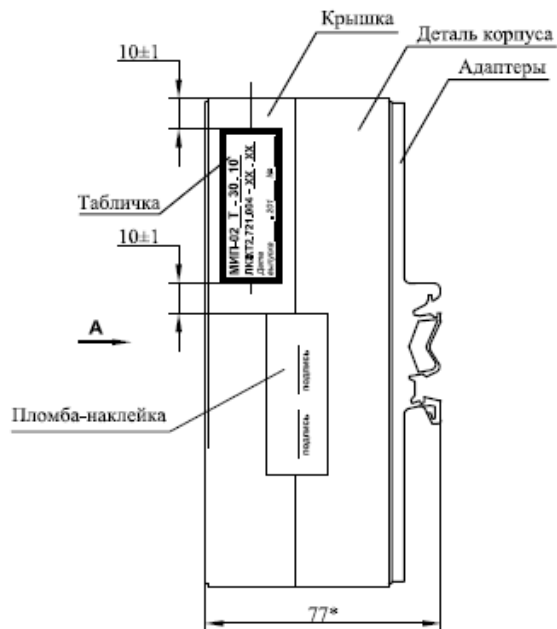


Рисунок 4 - Схема установки пломб на преобразователе МИП-02 исполнений МИП-02XXX-30.0X и МИП-02XXX-30.1X

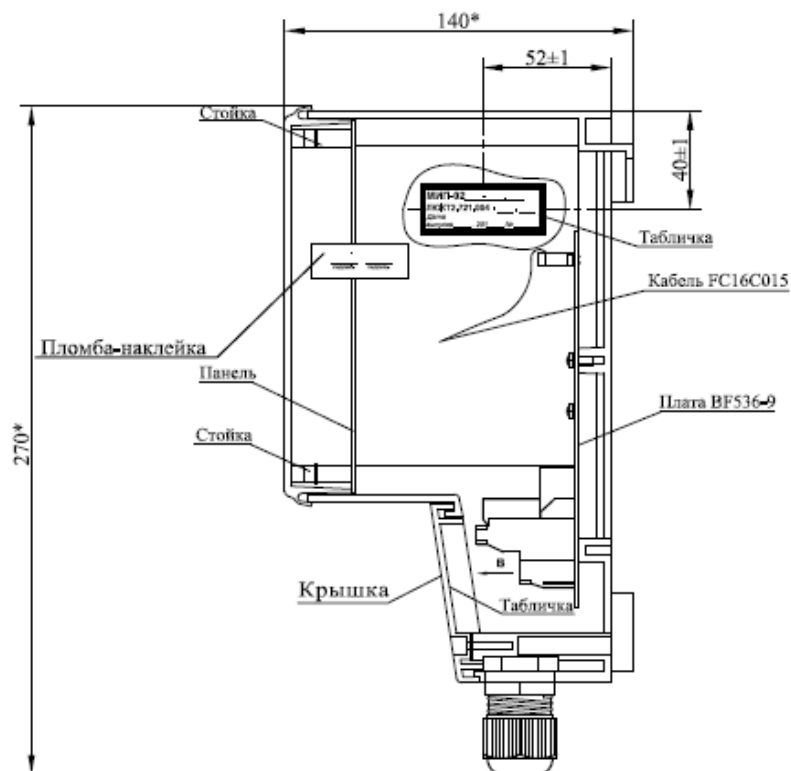


Рисунок 5 - Схема установки пломб на преобразователе МИП-02 исполнения МИП-02XXX-30.3X

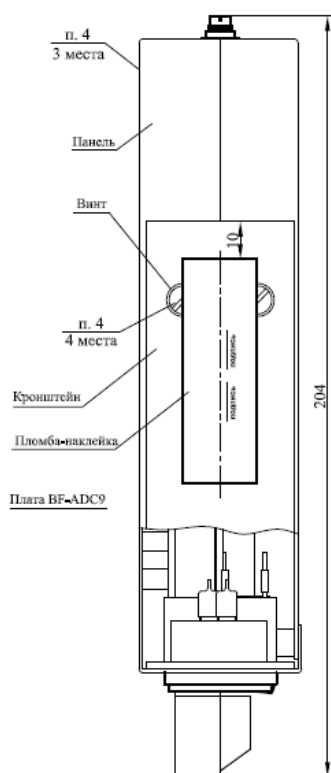


Рисунок 6 - Схема установки пломб на преобразователе МИП-02 исполнения МИП-02XXX-4X.XX

## Программное обеспечение

Все преобразователи МИП-02XXX содержат встроенное микропрограммное обеспечение (МПО). Встроенное в преобразователи МИП-02XXX программное обеспечение представляет собой целостный файл расширения \*.ldr, который не поддается преднамеренным или непреднамеренным изменениям.

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	mir 02 – 536 - v0-3-600.ldr	0-3-600	8BF9	CRC-16

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

Уровень защиты ПО преобразователей МИП-02XXX от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню С по МИ 3286-2010.

## Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики преобразователей МИП-02XXX приведены в таблицах 5-17.

Таблица 5 – Характеристики измерительных входов напряжения ТИ, РАС

Параметр	Типы входов измерения напряжения				
	ТИ100В	ТИ220В	U0100В	U0220В	РАС100В
1	2	3	4	5	6
Диапазон измерения напряжения, В	5...140	15...380	0...40	0...90	15...380
Предел допускаемой основной относительной погрешности $\delta$ , %	$\pm 0,1$	$\pm 0,1$	$\pm 0,1$ при $4 \leq U \leq 40$ В	$\pm 0,1$ при $9 \leq U \leq 90$ В	$\pm 0,2$
Предел допускаемой основной приведенной к диапазону погрешности $\gamma$ , %	—	—	$\pm 0,01$ при $0 \leq U < 4$ В	$\pm 0,01$ при $0 \leq U < 9$ В	—
Предел допускаемой дополнительной температурной погрешности <sup>[1]</sup> , % / °С	$\pm 0,02$	$\pm 0,02$	$\pm 0,02$	$\pm 0,02$	$\pm 0,02$
Перенапряжение, длительно (в течение 1 с), В	200 (250)	440 (500)	200 (250)	440 (500)	440 (500)
Мощность потребления входной цепи, не более, ВА (при напряжении, В) <sup>[2]</sup>	0,2 (100)	0,2 (220)	0,1 (40)	0,1 (90)	0,2 (220)
Сопротивление изоляции <sup>[3]</sup> , не менее, МОм	100 (5) <sup>[4]</sup>				

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4	5	6
Электрическая прочность изоляции, не менее, В (переменного тока)	2000 В				
Сечение внешних присоединительных проводов, мм <sup>2</sup>	0,5...2,0				
Примечания					
[1] — Предел допускаемой дополнительной температурной погрешности в диапазоне рабочих температур за пределами нормальных.					
[2] — Действующее значение, при котором нормируется параметр.					
[3] — Измеряется при напряжении 1000 В постоянного тока.					
[4] — В скобках указана величина сопротивления для крайних значений температуры и влажности.					

Таблица 6 – Характеристики измерительных входов тока ТИ и РАС

Параметр	Типы входов измерения тока			
	ТИ5А	IN5А	РАС1А	РАС5А
1	2	3	4	5
Диапазон измерения, А	0,01I <sub>H</sub> ...1,2I <sub>H</sub> 0,01I <sub>H</sub> ...2,84I <sub>H</sub> <sup>[4]</sup>	0...0,25I <sub>H</sub>	0,4...40	2...200
Стартовый ток (чувствительность), А	0,001I <sub>H</sub> 0,002I <sub>H</sub> <sup>[4]</sup>	—	—	—
Предел допускаемой основной относительной погрешности δ, %	± 0,4 (0,01I <sub>H</sub> ≤ I < 0,051I <sub>H</sub> ) ± 0,2 (0,051I <sub>H</sub> ≤ I < 0,5I <sub>H</sub> ) ± 0,1 (0,5I <sub>H</sub> ≤ I <sub>H</sub> )	± 0,1 (0,05I <sub>H</sub> ≤ I ≤ 0,25I <sub>H</sub> )	± 1,0	± 1,0
Предел допускаемой основной приведенной к диапазону погрешности γ, %	—	± 0,01 (0 ≤ I < 0,05I <sub>H</sub> )	—	—
Предел допускаемой дополнительной температурной погрешности <sup>[1]</sup> , % / °С	± 0,02	± 0,02	± 0,03	± 0,03
Перегрузка по току, длительно (в течение 1 с), А	10 (100)	10 (100)	10 (100)	15 (250)
Мощность потребления входной цепью, не более, ВА (при токе, А) <sup>[2]</sup>	0,2 (5)	0,2 (5)	0,2 (10)	0,2 (10)
Сопротивление изоляции <sup>[3]</sup> , не менее, МОм	100 (5) <sup>[5]</sup>			
Электрическая прочность изоляции, не менее	2000 В переменного тока			
Сечение внешних присоединительных проводов, мм <sup>2</sup>	1,0...4,0			
Примечания				
[1] — Предел допускаемой дополнительной температурной погрешности в диапазоне рабочих температур за пределами нормальных.				
[2] — Действующее значение, при котором нормируется параметр.				
[3] — Измеряется при напряжении 1000 В постоянного тока.				
[4] — Для преобразователей исполнений МИП-02хАх-xxx.				
[5] — В скобках указана величина сопротивления для крайних значений температуры и влажности.				



Таблица 7 – Характеристики измерения мощности и энергии

Параметры активной мощности, энергии <sup>[1]</sup>			Параметры реактивной мощности, энергии <sup>[1]</sup>		
Диапазон	$\cos \varphi$	$\delta$ , в %	Диапазон	$\sin \varphi$	$\delta$ , в %
1	2	3	4	5	6
$0,001I_H$ <sup>[2]</sup>	$ \cos \varphi  = 1$	$\pm 20$	$0,001I_H$ <sup>[2]</sup>	$ \sin \varphi  = 1$	$\pm 20$
$0,01I_H \leq I < 0,05I_H$	$ \cos \varphi  = 1$	$\pm 0,4$	$0,02I_H \leq I < 0,05I_H$	$ \sin \varphi  = 1$	$\pm 0,7$
$0,05I_H \leq I \leq 1,2I_H$	$ \cos \varphi  = 1$	$\pm 0,2$	$0,05I_H \leq I \leq 1,2I_H$	$ \sin \varphi  = 1$	$\pm 0,5$
$0,02I_H \leq I < 0,1I_H$	$0,5 \leq  \cos \varphi  < 1$	$\pm 0,5$	$0,05I_H \leq I < 0,1I_H$	$0,5 \leq  \sin \varphi  < 1$	$\pm 0,5$
$0,1I_H \leq I \leq 1,2I_H$	$0,5 \leq  \cos \varphi  < 1$	$\pm 0,3$	$0,1I_H \leq I \leq 1,2I_H$	$0,5 \leq  \sin \varphi  < 1$	$\pm 0,5$
$0,1I_H \leq I \leq 1,2I_H$	$0,25 \leq  \cos \varphi  < 0,5$	$\pm 0,5$	$0,05I_H \leq I \leq 1,2I_H$	$0,25 \leq  \sin \varphi  < 0,5$	$\pm 0,7$
Предел допускаемой дополнительной температурной погрешности измерения мощности в диапазоне рабочих температур за пределами нормальных, не более 0,04% / °С.					
Примечания					
[1] — Для измерения мощности и энергии, с указанными метрологическими характеристиками, используются входы типов ТИ100В, ТИ220В, ТИ5А. В зависимости от исполнения предел допускаемой основной относительной погрешности нормируется при номинальном напряжении $U_H = 100$ В, $U_H = 57,735$ В или $U_H = 220$ В для диапазонов тока с номинальными значениями $I_H = 5$ А и $I_H = 1$ А.					
[2] — Для стартового тока.					

Таблица 8 – Характеристики измерения фазового угла между током и напряжением основной частоты

Диапазон измерений	Предел допускаемой абсолютной $\Delta$ погрешности
1	2
$\pm 180^\circ$	$\pm 0,1^\circ$ , при $0,01I_H \leq I < 0,1I_H$
	$\pm 0,05^\circ$ , при $0,1I_H \leq I$

Пределы абсолютной  $\Delta$  погрешности измерения фазового угла между током и напряжением основной частоты, представленные в таблице 8, нормируются при величине напряжения основной частоты не менее 45 В для измерительного входа ТИ100В и не менее 100 В для измерительного входа ТИ220В.

Таблица 9 – Характеристики измерения частоты основной гармоники

Диапазон измерений	Пределы допускаемой абсолютной $\Delta$ погрешности
1	2
от 42 до 69 Гц	$\pm 0,001$ Гц при синхронизации от системы GPS (ГЛОНАСС)
	$\pm 0,002$ Гц без синхронизации от системы GPS (ГЛОНАСС)

Погрешности измерения частоты нормируются при значениях входного действующего напряжения не менее 45 В для измерительного входа ТИ100В и 100 В для измерительного входа ТИ220В в полосе частот 42...69 Гц.

Допускаемый предел дополнительной температурной погрешности в диапазоне рабочих температур, за пределами нормальных 0,02 мГц/°С.

Таблица 10 – Характеристики измерения угла (фазового угла) между фазными напряжениями основной частоты

Диапазон измерений	Пределы допускаемой абсолютной $\Delta$ погрешности	
	1	2
$\pm 180^\circ$		$\pm 0,05^\circ$

Фазовый угол измеряется для напряжений основной частоты. Требуемые метрологические характеристики нормируются при значениях действующего напряжения не менее 45 В для измерительного входа ТИ100В и не менее 100 В для измерительного входа ТИ220В.

Таблица 11 – Характеристики измерения угла напряжения относительно PPS для исполнений МИП-02ХАХ-xx.xx

Диапазон измерений	Пределы допускаемой абсолютной $\Delta$ погрешности	
	1	2
$\pm 180^\circ$		$\pm 0,025$ при времени измерения 20 мс
		$\pm 0,02$ при времени измерения 40 мс
		$\pm 0,01$ при времени измерения 100 мс

Для измерения фазового угла используются входы измерения напряжения типа ТИ. Требуемые метрологические характеристики нормируются при значениях действующего напряжения не менее 45 В для измерительного входа ТИ100В и не менее 100 В для измерительного входа ТИ220В. Фазовый угол измеряется в диапазоне  $\pm 180^\circ$ , относительно условной косинусоиды частотой 50 Гц, нулевая фаза которой привязана к импульсу PPS от приемника системы GPS или ГЛОНАСС.

Таблица 12 – Характеристики измерений симметричных составляющих

Параметр	Диапазон измерения	Предел допускаемой погрешности: приведенной $\gamma$ , %; относительной $\delta$ , %.
Вход напряжения типа ТИ: напряжение нулевой $U_0$ , прямой $U_1$ , обратной $U_2$ последовательности, В	$0 \dots U_{\max}^{[1]}$	$\pm 0,2$ ( $\gamma$ ), при $(U_0, U_1, U_2) < 5$ В $\pm 0,2$ ( $\delta$ ), при $(U_0, U_1, U_2) \geq 5$ В
Вход напряжения типа РАС: напряжение нулевой $U_0$ , прямой $U_1$ , обратной $U_2$ последовательности, В	$0 \dots U_{\max}^{[1]}$	$\pm 0,2$ ( $\gamma$ ), при $(U_0, U_1, U_2) < 5$ В $\pm 0,2$ ( $\delta$ ), при $(U_0, U_1, U_2) \geq 5$ В
Вход тока типа ТИ: ток нулевой $I_0$ , прямой $I_1$ , обратной $I_2$ последовательности, А	$0 \dots I_{\max}^{[1]}$	$\pm 0,03$ ( $\gamma$ ), при $(I_0, I_1, I_2) < 0,15I_H$ $\pm 0,2$ ( $\delta$ ), при $(I_0, I_1, I_2) \geq 0,15I_H$
Вход тока типа РАС ток нулевой $I_0$ , прямой $I_1$ , обратной $I_2$ последовательности, А	$0 \dots I_{\max}^{[1]}$	$\pm 0,15$ ( $\gamma$ ), при $(I_0, I_1, I_2) < 0,25I_H$ $\pm 1,0$ ( $\delta$ ), при $(I_0, I_1, I_2) \geq 0,25I_H$
Примечание [1] — Значение верхней границы диапазона измерения действующего значения напряжения или тока.		

Таблица 13 – Характеристики измерений ПКЭ для исполнений МИП-02ХАХ-хх.хх

Показатель КЭ, единица измерения	Диапазон измерения	Предел допускаемой погрешности: абсолютной $\Delta$ , относительной $\delta$ , %.
1	2	3
Среднеквадратическое значение напряжения $U_{rms}$	см. таблицу 3	$\pm 0,1$ ( $\delta$ )
Установившееся отклонение напряжения $\delta U_y$ , <sup>[6]</sup> %	$\pm 30$	$\pm 0,2$ ( $\Delta$ )
Размах изменения напряжения $\delta U_t$ , %	0,3...80	$\pm 8,0$ ( $\delta$ )
Доза фликера, кратковременная $P_{St}$ , длительная $P_{Lt}$ , отн. ед.	0,3...20	$\pm 5$ ( $\delta$ )
Коэффициент искажения синусоидальности напряжения $K_U$ , %	0,1...300 <sup>[1]</sup>	$\pm 0,05$ ( $\Delta$ ), при $K_U < 2,5$ $\pm 2,0$ ( $\delta$ ), при $K_U \geq 2,5$
Коэффициент n-ой (2...50) гармонической составляющей напряжения $K_{U(n)}$ , %	0,05...200	$\pm 0,03$ ( $\Delta$ ), при $K_U < 3$ $\pm 1,0$ ( $\delta$ ), при $K_U \geq 3$
Фазовый угол n-ой (2...50) гармонической составляющей напряжения $\Phi_{U(n)}$	$\pm 180^\circ$	$\pm 3^\circ$ ( $\Delta$ ), при $0,2 \leq K_{U(n)} < 1$ $\pm 1^\circ$ ( $\Delta$ ), при $1 \leq K_{U(n)} < 2,5$ $\pm 0,5^\circ$ ( $\Delta$ ), при $2,5 \leq K_{U(n)}$
Коэффициент <sup>[5]</sup> h-ой (2...50) интергармоники напряжения $K_{U(h)}$ , %	0,1...200	$\pm 0,1$ ( $\Delta$ ), при $K_{U(h)} < 3$ $\pm 3,0$ ( $\delta$ ), при $K_{U(h)} \geq 3$
Коэффициент несимметрии напряжений по обратной последовательности $K_{2U}$ , %	0...25	$\pm 0,15$ ( $\Delta$ )
Коэффициент несимметрии напряжений по нулевой последовательности $K_{0U}$ , %	0...25	$\pm 0,15$ ( $\Delta$ )
Отклонение частоты $\Delta f$ , Гц	$\pm 8$	$\pm 0,001$ ; $\pm 0,002$ <sup>[2]</sup> ( $\Delta$ )
Длительность провала $\Delta t_{II}$ , с	0,01...120	$\pm 0,01$ ( $\Delta$ )
Коэффициент временного перенапряжения $K_{ПЕР U}$ , отн. ед.	1,1...1,7	$\pm 0,01$ ( $\Delta$ )
Частота повторения изменений напряжения $F_{\delta U_t}$ , (мин <sup>-1</sup> )	0,5...4000	$\pm 0,1$ <sup>[3]</sup> ( $\Delta$ )
Глубина провала напряжения $\delta U_{II}$ , %	10...100	$\pm 0,3$ <sup>[4]</sup> ( $\Delta$ )
Длительность временного перенапряжения $\Delta t_{ПЕР}$ , с	0,01...120	$\pm 0,01$ ( $\Delta$ )
Коэффициент искажения синусоидальности кривой тока $K_I$ , %	2...300 <sup>[1]</sup> , при $0,01 I_H \leq I \leq 0,1 I_H$	$\pm 0,2$ ( $\Delta$ ), при $K_I < 10$ $\pm 2,0$ ( $\delta$ ), при $K_I \geq 10$
	0,1...300 <sup>[1]</sup> , при $0,1 I_H \leq I \leq 1,2 I_H$	$\pm 0,05$ ( $\Delta$ ), при $K_I < 2,5$ $\pm 2,0$ ( $\delta$ ), при $K_I \geq 2,5$
Коэффициент n-ой (2...50) гармонической составляющей тока $K_{I(n)}$ , %	0...100, при $0,01 I_H \leq I \leq 0,1 I_H$	$\pm 0,1$ ( $\Delta$ ), при $K_I < 10$ $\pm 1,0$ ( $\delta$ ), при $K_I \geq 10$
	0...100, при $0,1 I_H \leq I \leq 1,2 I_H$	$\pm 0,03$ ( $\Delta$ ), при $K_{I(n)} < 3$ $\pm 1,0$ ( $\delta$ ), при $K_{I(n)} \geq 3$

Продолжение таблицы 13

1	2	3
Фазовый угол n-ой (2...50) гармонической составляющей тока $\Phi_{I(n)}$	$\pm 180^\circ$ , при $0,01 I_H \leq I \leq 0,1 I_H$	$\pm 2^\circ (\Delta)$ , при $2 < K_{I(n)} < 10$ $\pm 0,5^\circ (\Delta)$ , $K_{I(n)} \geq 10$
	$\pm 180^\circ$ , при $0,1 I_H \leq I \leq 1,2 I_H$	$\pm 5^\circ (\Delta)$ , при $0,1 < K_{I(n)} < 1$ $\pm 1^\circ (\Delta)$ , при $1 \leq K_{I(n)} < 3$ $\pm 0,5^\circ (\Delta)$ , при $K_{I(n)} \geq 3$
Коэффициент <sup>[5]</sup> h-ой (2...50) интергармоники тока $K_{I(h)}$ , %	2...100, при $0,01 I_H \leq I \leq 0,1 I_H$	$\pm 0,1 (\Delta)$ , при $2 \leq K_{I(h)} < 10$ $\pm 3,0 (\delta)$ , при $K_{I(h)} \geq 10$
	0,2...100, при $0,1 I_H \leq I \leq 1,2 I_H$	$\pm 0,1 (\Delta)$ , при $0,2 \leq K_{I(h)} (n) < 3$ $\pm 3,0 (\delta)$ , при $K_{I(h)} \geq 3$
<p>Примечания</p> <p>[1] — Мгновенное значение измеряемого сигнала должно быть в пределах диапазона измерений.</p> <p>[2] — При отсутствии сигнала PPS системы синхронизации времени GPS, ГЛОНАСС.</p> <p>[3] — Интервал измерения 10 мин, для колебаний напряжения с формой меандра.</p> <p>[4] — Погрешность нормируется для длительности провала не менее 80 мс и глубиной не более 90%.</p> <p>[5] — Погрешность измерения <math>K_{U(h)}</math>, <math>K_{I(h)}</math> (для <math>h = 2...50</math>) нормируется для интергармоник, частоты которых кратны 0,1 основной частоты.</p> <p>[6] — Для определения <math>\delta U_y</math> значение <math>U_H</math> устанавливается программным способом при конфигурировании</p>		

Таблица 14 – Характеристики измерений ПКЭ для исполнений МИП-02ХТХ-хх.хх

Показатель КЭ, единица измерения	Диапазон измерения	Предел допускаемой погрешности: абсолютной $\Delta$ , относительной $\delta$ , %.
1	2	3
Среднеквадратическое значение напряжения $U_{rms}$	см. таблицу 2	$\pm 0,1 (\delta)$
Установившееся отклонение напряжения $\delta U_y$ , <sup>[5]</sup> %	$\pm 30$	$\pm 0,2 (\Delta)$
Размах изменения напряжения $\delta U_t$ , %	0,3...80	$\pm 8,0 (\delta)$
Доза фликера, кратковременная $P_{St}$ , длительная $P_{Lt}$ , отн. ед.	0,3...20	$\pm 5 (\delta)$
Коэффициент искажения синусоидальности напряжения $K_U$ , %	0,1...300 <sup>[1]</sup>	$\pm 0,05 (\Delta)$ , при $K_U < 2,5$ $\pm 2,0 (\delta)$ , при $K_U \geq 2,5$
Коэффициент n-ой (2...50) гармонической составляющей напряжения $K_{U(n)}$ , %	0,05...200	$\pm 0,03 (\Delta)$ , при $K_U < 3$ $\pm 1,0 (\delta)$ , при $K_U \geq 3$
Коэффициент несимметрии напряжений по обратной последовательности $K_{2U}$ , %	0...25	$\pm 0,15 (\Delta)$
Коэффициент несимметрии напряжений по нулевой последовательности $K_{0U}$ , %	0...25	$\pm 0,15 (\Delta)$

Продолжение таблицы 14

1	2	3
Отклонение частоты $\Delta f$ , Гц	$\pm 8$	$\pm 0,001$ ; $\pm 0,002^{[2]}$ ( $\Delta$ )
Длительность провала $\Delta t_{\text{П}}$ , с	0,01...120	$\pm 0,01$ ( $\Delta$ )
Коэффициент временного перенапряжения $K_{\text{ПЕР}} U$ , отн. ед.	1,1...1,7	$\pm 0,01$ ( $\Delta$ )
Частота повторения изменений напряжения $F_{\delta U_{\text{П}}}$ , (мин <sup>-1</sup> )	0,5...4000	$\pm 0,1^{[3]}$ ( $\Delta$ )
Глубина провала напряжения $\delta U_{\text{П}}$ , %	10...100	$\pm 0,3^{[4]}$ ( $\Delta$ )
Длительность временного перенапряжения $\Delta t_{\text{ПЕР}}$ , с	0,01...120	$\pm 0,01$ ( $\Delta$ )
Коэффициент искажения синусоидальности кривой тока $K_I$ , %	2...300 <sup>[1]</sup> , при $0,01 I_H \leq I \leq 0,1 I_H$	$\pm 0,2$ ( $\Delta$ ), при $2 \leq K_I < 10$ $\pm 2,0$ ( $\delta$ ), при $K_I \geq 10$
	0,1...300 <sup>[1]</sup> , при $0,1 I_H \leq I \leq 1,2 I_H$	$\pm 0,05$ ( $\Delta$ ), при $K_I < 2,5$ $\pm 2,0$ ( $\delta$ ), при $K_I \geq 2,5$
Коэффициент n-ой (2...50) гармонической составляющей тока $K_{I(n)}$ , %	2...100, при $0,01 I_H \leq I \leq 0,1 I_H$	$\pm 0,1$ ( $\Delta$ ), при $2 \leq K_I < 10$ $\pm 1,0$ ( $\delta$ ), при $K_I \geq 10$
	0,2...100, при $0,1 I_H \leq I \leq 1,2 I_H$	$\pm 0,03$ ( $\Delta$ ), при $0,2 \leq K_{I(n)} < 3$ $\pm 1,0$ ( $\delta$ ), при $K_{I(n)} \geq 3$
<p>Примечания</p> <p>[1] — Мгновенное значение измеряемого сигнала должно быть в пределах диапазона измерений.</p> <p>[2] — При отсутствии сигнала PPS системы синхронизации времени GPS, ГЛОНАСС.</p> <p>[3] — Интервал измерения 10 мин, для колебаний напряжения с формой меандра.</p> <p>[4] — Погрешность нормируется для длительности провала не менее 80 мс и глубиной не более 90%.</p> <p>[5] — Для определения <math>\delta U</math> значение <math>U_H</math> устанавливается программным способом при конфигурировании</p>		

Таблица 15 – Технические характеристики входов нормированных сигналов (ТИТ)

Параметр	Тип КУ аналогового ввода	
	FM-8AINB	FM-8AINU
1	2	3
Количество каналов <sup>[1]</sup>	8	8
Входные диапазоны измерения <sup>[2]</sup>	$\pm 5$ мА, $\pm 10$ В	0...20 мА, 0...10 В
Предел допускаемой основной приведенной погрешности $\gamma$ , в %	$\pm 0,12$	$\pm 0,12$
Предел допускаемой дополнительной температурной погрешности <sup>[3]</sup> , в % / °С	$\pm 0,01$	$\pm 0,01$
Входное сопротивление канала тока, не более, Ом	30	30

Продолжение таблицы 15

1	2	3
Входное сопротивление канала напряжения, не менее, кОм	50	50
Перегрузка, длительно (в течение 1 с)	$\pm 0,1$ А ( $\pm 0,2$ А), $\pm 30$ В ( $\pm 70$ В)	$\pm 0,1$ А ( $\pm 0,2$ А), $\pm 30$ В ( $\pm 70$ В)
Сопротивление изоляции <sup>[4]</sup> , не менее, МОм	100 (5) <sup>[5]</sup>	
Электрическая прочность изоляции, не менее	1500 В постоянного тока	
Сечение внешних присоединительных проводов, мм <sup>2</sup>	0,05...1,0	
<p>Примечания</p> <p>[1] — С индивидуальной гальванической развязкой.</p> <p>[2] — Диапазон задается индивидуально для каждого канала путем установки положения замыкателей.</p> <p>[3] — Предел допускаемой дополнительной температурной погрешности в диапазоне рабочих температур за пределами нормальных.</p> <p>[4] — Измеряется при напряжении 1000 В постоянного тока.</p> <p>[5] — В скобках величина сопротивления при крайних значениях температуры и влажности.</p>		

Таблица 16 – Технические характеристики каналов ТС на базе FM-8DI-1(-2), МИП-02XXX-30.3х

Параметр	Аппаратная реализация		
	FM-8DI-1	FM-8DI-2	МИП-02XXX-30.3х
1	2	3	4
Количество каналов <sup>[1]</sup>	8	8	24
Входное напряжение включения <sup>[2]</sup> , не более, В	$\pm 18$	$\pm 170$	$\pm 18$
Входное напряжение выключения <sup>[2]</sup> , не менее, В	$\pm 6$	$\pm 40$	$\pm 6$
Входной ток (при входном напряжении) <sup>[2]</sup> , мА	8...15 (24 В)	8...12 (220 В)	8...15 (24 В)
Максимально допустимое (длительно) входное напряжение <sup>[2]</sup> , не более, В	40	275	36 <sup>[4]</sup>
Сопротивление изоляции между входными цепями каналов и цифровой частью <sup>[3]</sup> , не менее, МОм	100 (5) <sup>[5]</sup>	100 (5) <sup>[5]</sup>	100 (5) <sup>[5]</sup>
Сопротивление изоляции между входными цепями соседних каналов <sup>[3]</sup> , не менее, МОм	100 (5) <sup>[5]</sup>	100 (5) <sup>[5]</sup>	—
Электрическая прочность изоляции между входными цепями каналов и цифровой частью, не менее, В	500 В, 50 Гц	2000 В, 50 Гц	500 В, 50 Гц

Продолжение таблицы 16

1	2	3	4
Электрическая прочность изоляции между входными цепями соседних каналов, не менее, В	500 В, 50 Гц	2000 В, 50 Гц	—
Сечение внешних присоединительных проводов, мм <sup>2</sup>	0,05...1,0		
<p>Примечания</p> <p>[1] — FM-8DI-1(-2), имеют индивидуальную гальваническую развязку, а МИП-02XXX-30.3х групповую (2×12 каналов).</p> <p>[2] — Входное напряжение постоянного тока или амплитудное переменного тока с частотой 50 Гц.</p> <p>[3] — Измеряется при напряжении 1000 В постоянного тока.</p> <p>[4] — Установлены ограничительные диоды, с напряжением ограничения 37...41 В.</p> <p>[5] — В скобках указана величина сопротивления при крайних значениях температуры и влажности.</p>			

Таблица 17 – Технические характеристики каналов ТС на базе FM-8DI-3, TC16-220, TC32-220

Параметр	Аппаратная реализация		
	FM-8DI-3	TC16-220	TC32-220
1	2	3	4
Количество каналов <sup>[1]</sup>	8	16 (2×8)	16 (4×8)
Входное напряжение <sup>[2]</sup> включения	165 В ± 5 В		
Входное напряжение <sup>[2]</sup> выключения	140 В ± 4 В		
Входной ток <sup>[3]</sup> во включенном состоянии	1,2 мА ± 10 %		
Входной ток <sup>[3]</sup> в выключенном состоянии	4,2 мА ± 10 %		
Максимально допустимое (длительно) входное напряжение	300 В		
Задержка распространения сигнала от входной цепи до выходной цепи канала, не более	0,2 мс		
Сопротивление изоляции между входными цепями каналов и цифровой частью <sup>[4]</sup> , не менее, МОм	100 (5) <sup>[5]</sup>		
Электрическая прочность изоляции между входными цепями каналов и цифровой частью, не менее	2000 В, 50 Гц		
Электрическая прочность изоляции между входными цепями соседних каналов, не менее, В	2000 В, 50 Гц	Между цепями групп 2000 В, 50 Гц	
Сечение внешних присоединительных проводов, мм <sup>2</sup>	0,05...1,0		
<p>Примечания</p> <p>[1] — FM-8DI-3, имеет индивидуальную гальваническую развязку, а TC16-220, TC32-220 групповую, по 8 каналов.</p> <p>[2] — Напряжение постоянного тока или амплитудное переменного тока частотой 50 Гц.</p> <p>[3] — Постоянный ток или амплитудное значение переменного тока частотой 50 Гц</p> <p>[4] — Измеряется при напряжении 1000 В постоянного тока.</p> <p>[5] — В скобках указана величина сопротивления при крайних значениях температуры и влажности.</p>			

Технические характеристики преобразователей МИП-02.

Напряжение питания от однофазной сети 220 В переменного тока частотой 50 Гц или постоянного тока 220 В.

Потребляемая мощность не более 20 В·А.

Преобразователи исполнений МИП-02XXX-4х.хх выпускаются в корпусе «Евромеханика» 19 дюймов 1U (2U), по ГОСТ 28601.3-90 (МЭК 60297), габариты не более 483×45×205 мм.

Преобразователи исполнений МИП-02XXX-3х.хх выпускаются в пластмассовом или металлическом корпусе для настенной установки или на 35-мм монтажную рейку DIN 50022 с габаритными размерами согласно конструкторской документации.

Преобразователи МИП-02XXX имеют независимые от внешнего питания часы реального времени.

Часы обеспечивают:

- отсчет времени при выключенном питании в течение, не менее 24 ч;
- стабильность хода, при выключенном питании, не хуже  $\pm 5$  с в сутки;
- стабильность хода, при включенном питании, без подстройки по сигналу PPS, не хуже  $\pm 2$  с в сутки.

Масса преобразователя не более 3-х кг.

Климатическое исполнение по ГОСТ 15150-69 - УХЛ4, УХЛ3.1.

Нормальные условия применения:

- температура окружающей среды от 15 до 35 °С;
- относительная влажность воздуха от 45 до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа;
- напряжение питания переменного тока от 210 до 230 В, частота от 49 до 51 Гц, или постоянного тока от 210 до 230 В.

Рабочие условия применения:

- температура окружающего воздуха для исполнений УХЛ4 в диапазоне от 5 до 55 °С, для исполнений УХЛ3.1 в диапазоне от минус 30 до плюс 60 °С;
- относительная влажность воздуха не более 80 % при 25 °С, без конденсации влаги;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт. ст.);
- тип атмосферы по ГОСТ 15150-69 не хуже типа II (промышленная, не содержащая токопроводящей пыли, невзрывоопасная);
- напряжение питания переменного тока от 110 до 242 В, частота от 47 до 63 Гц, или постоянного тока от 160 до 340 В.

Предельные рабочие условия эксплуатации:

- диапазон температур для исполнения УХЛ4 от 1 до 55 °С;
- диапазон температур для исполнения УХЛ3.1 от минус 30 до плюс 60 °С;
- относительная влажность, без конденсации влаги, при 25 °С - 98%;
- атмосферное давление в диапазоне от 73,3 до 106,7 кПа (от 550 до 800 мм рт. ст.).

Степень защиты по ГОСТ 14254-96 (МЭК 60529):

- исполнения МИП-02XXX-30.0х, -30.1х, -31.хх, -4х.хх IP40;
- исполнения МИП-02XXX-30.3х IP54.

Стойкость к внешним воздействующим механическим факторам по ГОСТ 17516.1-90:

- группа механического исполнения М40;
- устойчивость к вибрации частотой от 0,5 до 100 Гц, с ускорением до 0,5g;
- устойчивость к одиночным ударам длительностью от 2 до 20 мс, с ускорением до 3 g.

Средний срок службы, с проведением ремонта, не менее 20 лет.

Средняя наработка на отказ не менее 100 000 ч.

По требованиям безопасности СИ соответствует ГОСТ Р 52319-2005 (МЭК 61010-1:2001).



По защите от поражения электрическим током, в соответствии с ГОСТ 12.2.007.0 -75, СИ соответствует классу «I». СИ имеет заземляющий контакт разъема питания. Значение сопротивления между каждой металлической нетоковедущей частью изделия доступной прикосновению, которая может стать опасной для жизни, и заземляющим контактом разъема питания не превышает 0,1 Ом.

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на металлогравическую табличку, установленную на корпусе преобразователя, методом шелкографии и наносится на титульные листы эксплуатационной документации типографским методом.

### Комплектность

В комплект поставки входят:

- преобразователь МИП-02XXX-xx.xx соответствующего исполнения 1 шт.;
- принадлежности согласно ЛКЖТ2.721.00X-XX.XX ФО 1 комплект;
- интерфейсный кабель RS-232 или USB 1 шт.
- руководство по эксплуатации (РЭ) ЛКЖТ2.721.004 РЭ;
- формуляр (ФО) ЛКЖТ2.721.004 ФО;
- методика поверки (МИ) ЛКЖТ2.721.004 МИ.

### Поверка

осуществляется по документу ЛКЖТ2.721.004 МИ «Преобразователи измерительные многофункциональные МИП-02XXX. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» в мае 2012г.

Таблица 18 – Перечень основного и вспомогательного оборудования для поверки

Наименование, тип
Измеритель сопротивления цепи заземления Ф4103-М1. (Гос. Реестр № 11374-09)
Мегомметр Ф-4102/2. (Гос. Реестр № 9225-88) Испытательное напряжение до 2500 В, измерение сопротивления изоляции от 1 до 1000 МОм.
Калибратор FLUKE 5520A (Гос. Реестр № 29282-05) Воспроизведение переменного напряжения до 1000 В, тока от 0 до 20 А. Погрешность воспроизведения $\pm 0,06\%$ .
Эталон-калибратор электрической мощности FLUKE 6100A/E/80A (Гос. Реестр № 33864-07) Воспроизведение переменного напряжения до 1000 В, тока от 0 до 80 А. Воспроизведение эталонных сигналов для определения ПКЭ, проверки счетчиков энергии.
Частотомер HP53131A. (Гос. Реестр № 29282-05) Диапазон измерения фазы от 0 до 360°. Разрешающая способность 10 нс. Погрешность измерения частоты 50 Гц $\pm 0,0002\%$ .
Калибратор токов и напряжений П320. (Гос. Реестр № 7493-79) Диапазон воспроизведения: напряжения от 0 до 10 В, тока от 0 до 5 мА, от 0 до 20 мА. Погрешность $\pm 0,01\%$ ,

### Сведения о методиках (методах) измерений

Методы измерений приведены в Руководстве по эксплуатации на преобразователи измерительные многофункциональные МИП-02XXX ЛКЖТ2.721.004 РЭ.

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

1) ГОСТ 22261-94 Средства измерения электрических и магнитных величин. Общие технические условия.

- 2) ГОСТ Р 8.655-2009 Средства измерений показателей качества электрической энергии. Общие технические требования.
- 3) 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.
- 4) ГОСТ Р 51317.4.30 – 2008 (МЭК 61000-4-30:2008) Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Методы измерений показателей качества электрической энергии.
- 5) ГОСТ Р 51317.4.15-99 Совместимость технических средств электромагнитная. Фликкерметр. Требования и методы испытаний
- 6) ГОСТ Р 53333 - 2008 Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Контроль качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения.
- 7) 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.
- 8) ГОСТ Р 52320-2005 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Общие требования и условия испытаний. Часть 11. Счетчики электрической энергии.
- 9) ГОСТ Р 52323-2005 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S.
- 10) ГОСТ Р 52425-2005 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии.
- 11) 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
- 12) ЛКЖТ2.721.004 ТУ Преобразователи измерительные многофункциональные МИП-02XXX. Технические условия.

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

- выполнение работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям.

#### **Изготовитель**

Закрытое акционерное общество «РТСофт» (ЗАО «РТСофт»), г. Черноголовка Московской обл.  
Юридический адрес: 142432 Московская обл.  
г. Черноголовка, Северный проезд, д.1  
Тел. (495) 742-68-28, Факс.: (495) 967-15-05 E-mail: [rtsoft@rtsoft.msk.ru](mailto:rtsoft@rtsoft.msk.ru)

#### **Испытательный центр**

ФБУ «Ростест-Москва»  
ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва» 117418, г. Москва, Нахимовский проспект, д.31  
Тел. (495) 544-00-00; <http://www.rostest.ru>  
Аттестат аккредитации № 30010-10 от 15.03.2010

#### **Заместитель**

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Е.Р. Петросян

М.п.

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2012 г.