

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ  
(в редакции, утвержденной приказом Росстандарта № 2615 от 10.12.2018 г.)

Преобразователи многофункциональные измерительные PWR типа PWR модели ТМ

**Назначение средства измерений**

Преобразователи многофункциональные измерительные PWR типа PWR модели ТМ, в зависимости от количества интерфейсов (далее по тексту – МИП) предназначены для:

- измерений параметров (частоты, напряжения, силы тока, мощности, углов) трехпроводных и четырехпроводных электрических сетей переменного трехфазного тока с номинальной частотой 50 Гц и 60 Гц;
- регистрации и обработки сигналов дискретного ввода (телесигнализации) и формирования сигналов дискретного вывода;
- построения программно-технических комплексов систем измерения, мониторинга, регистрации, контроля и управления в электроэнергетике;
- передачи, с метками времени, измеренных, вычисленных, зарегистрированных параметров по стандартным интерфейсам на верхний уровень.

**Описание средства измерения**

Принцип действия МИП основан на аналого-цифровом и цифрово-аналоговом преобразовании входных сигналов с последующей обработкой встроенными микропроцессорами.

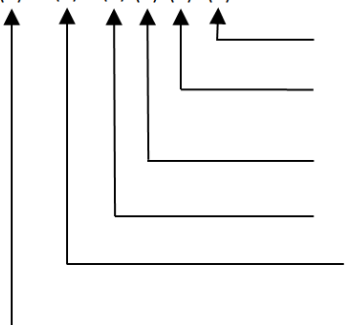
МИП обеспечивают передачу измеряемых и вычисляемых параметров по цифровым интерфейсам RS-485 и/или Ethernet 10/100Base-T и/или SFP Ethernet 100/1000 Base-F.

Синхронизация времени в МИП осуществляется средствами протоколов по ГОСТ Р МЭК 60870-5-101, ГОСТ Р МЭК 60870-5-103, ГОСТ Р МЭК 60870-5-104.

МИП выпускается в модификациях, которые отличаются разным количеством информационных разъемов и разным количеством измерительных входов. Расшифровка полей полной записи обозначения преобразователей:

МИП PWR-ТМ – XX XX X X X X

(1) (2) (3) (4) (5) (6)



- Количество блоков питания (1 или 2)
- Количество интерфейсов SFP Ethernet 100/1000 BASE-F (1 или 2)
- Количество интерфейсов Ethernet 10/100 BASE-T (1 или 2)
- Количество интерфейсов RS485 (1 - 4)
- Количество выходов телеуправления (1 - 10)
- Количество дискретных входов (1 - 10)

МИП могут иметь в своем составе следующие измерительные входы, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 – Измерительные входы МИП

Обозначение	Назначение
<b>Каналы телесигнализации</b>	
DI	Каналы телесигнализации (дискретные входы)
C	Общий провод
<b>Каналы телеизмерения</b>	
V	Выход 24 В от внутреннего источника питания
1...10	Входы каналов телесигнализации и соответствующая им индикация
A, B, C, N	Входы измерительных цепей напряжения
I1, I2, I3, In	Ввод измерительных цепей тока
Ua >85 Ub >85 Uc >85	Индикация уровней напряжения в измерительной цепи
<b>Дискретные каналы телеуправления</b>	
DO	Вывод контактов реле телеуправления и светодиодная индикация состояния
1...6	Выводы контактов реле
<b>USB интерфейс</b>	
USB	USB2.0 full-speed интерфейс, розетка USB type B
Link	Индикация наличия подключения к шине USB
Data	Индикация обмена данными по шине USB
<b>Каналы связи с интерфейсом RS-485</b>	
RS485-1 RS485-2	Обозначение групп контактов двух каналов связи
A, B	Сигнальные контакты данных интерфейса RS-485
G	Сигнальная земля интерфейса RS-485
TX/RX	Индикация обмена данными по интерфейсу RS-485
Active	Индикация готовности интерфейса RS-485
<b>Питание устройства</b>	
PWR-1 PWR-2	Обозначение групп контактов двух вводов питания устройства
PWR	Индикация выбора основного питания
READY	Индикация готовности устройства
ALARM	Индикация неисправности устройства

Общий вид средства измерений представлен на рисунке 1.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения знака поверки представлены на рисунке 2.

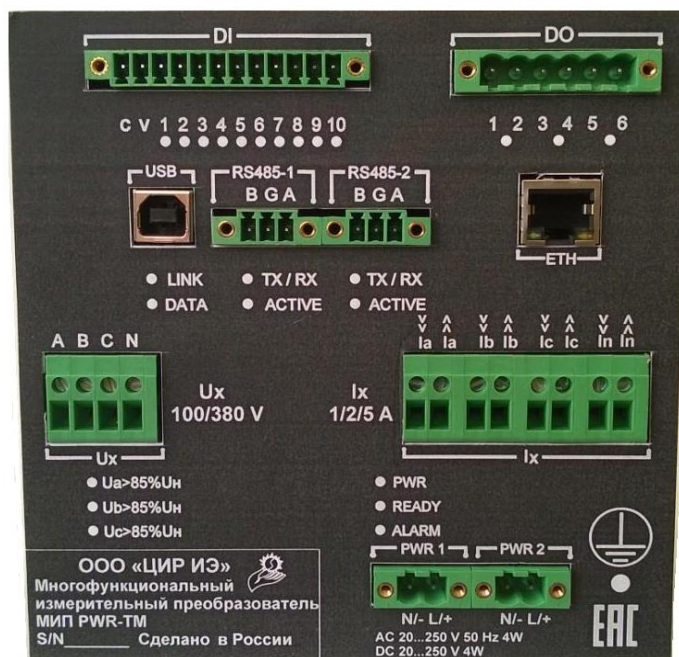


Рисунок 1 – Общий вид МИП

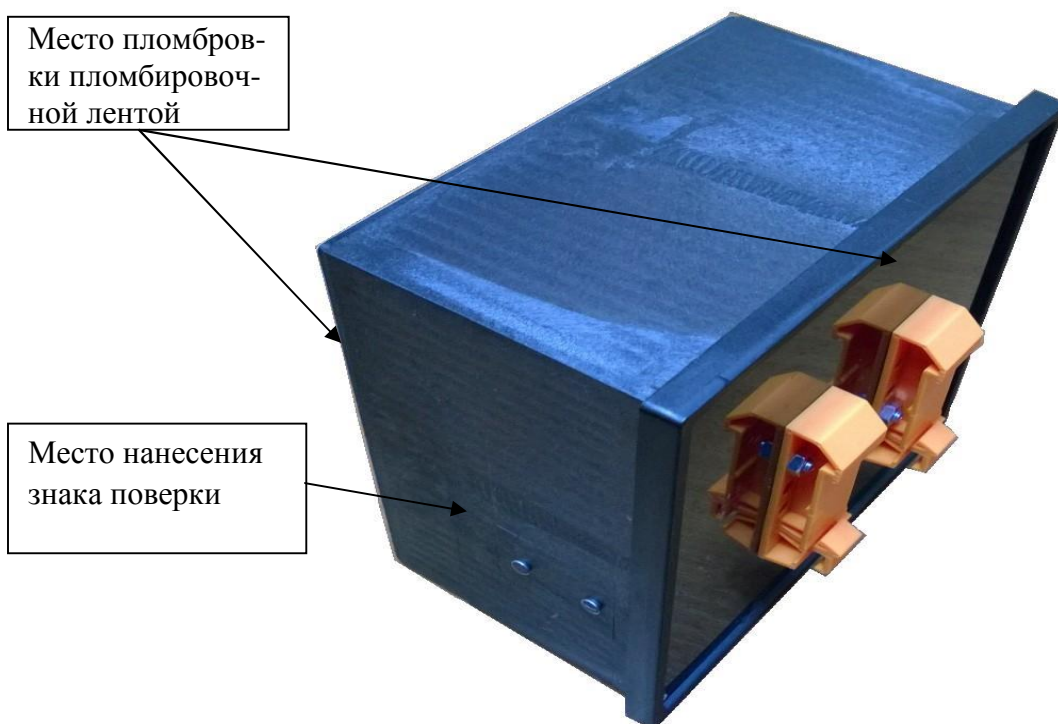


Рисунок 2 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначения места нанесения знака поверки

### Программное обеспечение

Программное обеспечение предназначено для управления МИП и обработки информации, полученной от измерительных устройств в процессе проведения измерений.

Уровень защиты программного обеспечения «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 2 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	mip1.0.15.frm
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже V1.4.0
Цифровой идентификатор ПО	05ab1c966ecd85ddd56d20c7e672dc02
Алгоритм вычисления контрольной суммы исполняемого кода	md5

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений фазного напряжения $U_{ф.ном}$ , В	от $0,05 \cdot U_{ф.ном}$ до $1,2 \cdot U_{ф.ном}$
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений фазного напряжения: от $0,05 \cdot U_{ф.ном}$ до $0,2 \cdot U_{ф.ном}$ включ., % св. $0,2 \cdot U_{ф.ном}$ до $1,2 \cdot U_{ф.ном}$ включ., %	$\pm 0,75$ $\pm 0,2$
Диапазон измерений линейного напряжения $U_{л.ном}$ , В	от $0,05 \cdot U_{л.ном}$ до $1,2 \cdot U_{л.ном}$
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений линейного напряжения: от $0,05 \cdot U_{л.ном}$ до $0,2 \cdot U_{л.ном}$ включ., % св. $0,2 \cdot U_{л.ном}$ до $1,2 \cdot U_{л.ном}$ включ., %	$\pm 0,75$ $\pm 0,2$
Диапазон измерений фазного тока $I_{ном}$ , А	от $0,01 \cdot I_{ном}$ до $1,2 \cdot I_{ном}$
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений фазного тока: от $0,01 \cdot I_{ном}$ до $0,05 \cdot I_{ном}$ включ., % св. $0,05 \cdot I_{ном}$ до $0,2 \cdot I_{ном}$ включ., % св. $0,2 \cdot I_{ном}$ до $1,2 \cdot I_{ном}$ включ., %	$\pm 2$ $\pm 0,75$ $\pm 0,2$
Диапазон измерений активной (Вт), реактивной (Var) и полной мощности (В·А)	от $0,01 \cdot I_{ном} \cdot 0,05 \cdot U_{ф.ном}$ до $1,2 \cdot I_{ном} \cdot 1,2 \cdot U_{ф.ном}$
Диапазон измерений коэффициента мощности $\cos\varphi$ <sup>1)</sup>	от 0,5 до 1
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности к верхнему пределу измерений коэффициента мощности, %	$\pm 0,2$
Предельное напряжение, подаваемое на дискретные входы АС/DC $U_{д.ном}$ , В	250
Логические уровни дискретных входов Логический ноль, В Логическая единица, В Неопределенное состояние, В	от 0 до $0,6 \cdot U_{д.ном}$ от $0,7 \cdot U_{д.ном}$ до $1,0 \cdot U_{д.ном}$ от $0,6 \cdot U_{д.ном}$ до $0,7 \cdot U_{д.ном}$
Предел допускаемой дополнительной относительной температурной погрешности при измерении токов и мощностей <sup>2)</sup> , $\delta$ , % / °С	0,02
Предел допускаемой дополнительной температурной погрешности при измерении напряжений <sup>2)</sup> , $\delta$ , % / °С	0,005

<sup>1)</sup> По специальному заказу от 0,25 до 1.

<sup>2)</sup> Предел допускаемой дополнительной температурной погрешности измерений на каждый 1°С изменения температуры окружающей среды от нормальной.

Таблица 4 – Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения активной и реактивной мощности

Параметры активной мощности <sup>3)</sup>			Параметры реактивной мощности <sup>3)</sup>		
Диапазон, Вт	cos φ	±δ <sub>доп</sub> , %	Диапазон, Вар	sin φ	±δ <sub>доп</sub> , %
$0,01 \cdot I_{ном} \leq I < 0,05 \cdot I_{ном}$	$ \cos \varphi  = 1$	2,5	$0,02 \cdot I_{ном} \leq I < 0,05 \cdot I_{ном}$	$ \sin \varphi  = 1$	2,5
$0,05 \cdot I_{ном} \leq I < 0,2 \cdot I_{ном}$	$ \cos \varphi  = 1$	1	$0,05 \cdot I_{ном} \leq I < 0,2 \cdot I_{ном}$	$ \sin \varphi  = 1$	1
$0,2 \cdot I_{ном} \leq I \leq 1,2 \cdot I_{ном}$	$ \cos \varphi  = 1$	0,5	$0,2 \cdot I_{ном} \leq I \leq 1,2 \cdot I_{ном}$	$ \sin \varphi  = 1$	0,5
$0,02 \cdot I_{ном} \leq I < 0,1 \cdot I_{ном}$	$0,5 \leq  \cos \varphi  < 1$	2,5	$0,05 I_{ном} \leq I < 0,1 \cdot I_{ном}$	$0,5 \leq  \sin \varphi  < 1$	2,5
$0,1 \cdot I_{ном} \leq I \leq 1,2 \cdot I_{ном}$	$0,5 \leq  \cos \varphi  < 1$	0,6	$0,1 \cdot I_{ном} \leq I \leq 1,2 \cdot I_{ном}$	$0,5 \leq  \sin \varphi  < 1$	1
$0,1 \cdot I_{ном} \leq I \leq 1,2 \cdot I_{ном}$	$0,25 \leq  \cos \varphi  < 0,5$	1	$0,05 \cdot I_{ном} \leq I \leq 1,2 \cdot I_{ном}$	$0,25 \leq  \sin \varphi  < 0,5$	1,5

<sup>3)</sup> Предел допускаемой основной относительной погрешности нормируется для диапазона номинального напряжения  $U_{ф.ном}$  при частоте 50 Гц.

Таблица 5 – Характеристики измерения частоты основной гармоники

Диапазон измерений, Гц	Пределы допускаемой абсолютной Δ погрешности, Гц
от 40 до 70	±0,01

Таблица 6 – Пределы допускаемой относительной погрешности измерений полной мощности, % <sup>4)</sup>

$I$	$U$	
	от $0,05 \cdot U_{ном}$ до $0,2 \cdot U_{ном}$ включ.	от $0,2 \cdot U_{ном}$ до $1,2 \cdot U_{ном}$ включ.
от $0,01 \cdot I_{ном}$ до $0,05 \cdot I_{ном}$ включ.	±3	±2,5
св. $0,05 \cdot I_{ном}$ до $0,2 \cdot I_{ном}$ включ.	±1,5	±1
св $0,2 \cdot I_{ном}$ до $1,2 \cdot I_{ном}$ включ.	±1	±0,5

<sup>4)</sup> Характеристики измерения полной мощности даны для диапазона частот 45-55 Гц

Таблица 7 – Характеристики измерения углов фазового сдвига между током и напряжением одноименной фазы основной гармоники, между парами векторов фазных напряжений основной гармоники

Диапазон измерений, град.	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, град.
±180	±0,5

Таблица 8- Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение измеряемого фазного напряжения $U_{ф.ном}$ , В	57,7; 220
Номинальное значение измеряемого линейного напряжения $U_{л.ном}$ , В	100; 380
Номинальное значение измеряемого фазного тока $I_{ном}$ , А	1; 2; 5
Сетевое напряжение питания АС/DC, В	от 20 до 250
Потребляемая мощность, В·А, не более	4
Масса, кг, не более	1
Габаритные размеры, мм	140×140×85
Количество дискретных входных каналов, шт., не более	10
Номинальное напряжение дискретных входов $U_{д.ном}$ АС/DC, В	24, 48, 110, 220
Климатическое исполнение и категория размещения <sup>5)</sup>	С2
Количество разъемов RS485, шт., не более	4
Количество каналов телеуправления, шт., не более	10
Количество USB интерфейсов, шт.	1
Количество Ethernet 10/100 Base-T интерфейсов, шт., не более	2

Наименование характеристики	Значение
Количество SFP Ethernet 100/1000 BASE-F интерфейсов, шт., не более	2
Средний срок службы, лет, не менее	15
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	50 000
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, % не более - атмосферное давление, кПа	от -40 до +70 80 от 84 до 106

<sup>5)</sup> - по ГОСТ Р 52931-2008

### Знак утверждения типа

наносится на корпус прибора методом трафаретной печати и типографским способом на титульные листы эксплуатационной документации.

### Комплектность средства измерений

Таблица 9 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Преобразователь многофункциональный измерительный PWR тип PWR модель ТМ	–	1 шт.
CD диск с программным обеспечением	–	1 шт.
Разъем типа MSTB 2.5/2-GF-5.08	–	2 <sup>6)</sup>
Разъём типа 15EDGKM 3.81-3	–	2 <sup>6)</sup>
Разъём типа 15EDGKM 3.81-12	–	1 <sup>6)</sup>
Разъём типа MSTB 2.5/12-GF-5.08	–	1 <sup>6)</sup>
Руководство пользователя	MIP Configurator	1 экз.
Формуляр	4232-006-90309474 ФО	1 экз.
Руководство по эксплуатации	4232-006-90309474 РЭ	1 экз.
Методика поверки	18-18/018 МП	1 экз.

<sup>6)</sup> - количество поставляемых в комплекте с прибором разъемов зависит от исполнения прибора, которое задается цифровым кодом, написанным в конце названия модели. Например, МИП PWR-ТМ-100312102.

### Поверка

осуществляется по документу 18-18/018 МП «Преобразователи многофункциональные измерительные PWR типа PWR модели ТМ. Методика поверки с Изменением №1» утвержденному ФБУ «Красноярский ЦСМ» 08.10.2018 г.

Основные средства поверки:

- мегаомметр M4100/1 (рег. номер 57409-14);
- калибратор переменного тока «Ресурс-К2» (рег. номер 29284-05);
- частотомер электронно-счетный, ЧЗ-63 (рег. номер 9084-83);
- термогигрометр цифровой Center 315 (рег. номер 22129-09);

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих метрологические характеристики поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на боковую панель корпуса преобразователя оттиском клейма поверителя и на свидетельство о поверке в виде наклейки со штрих-кодом.

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к преобразователям многофункциональным измерительным PWR типа PWR модели ТМ**

ГОСТ 14014-91 Приборы и преобразователи измерительные цифровые напряжения, тока, сопротивления. Общие технические требования и методы испытаний;

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

ТУ 4232-006-90309474-2015 Преобразователи многофункциональные измерительные PWR типа PWR модели ТМ. Технические условия

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Центр исследований и разработок «Интеллектуальные энергосистемы» (ООО «ЦИР ИЭ»)

ИНН 7017290149

Адрес: 664033, г. Иркутск, ул. Лермонтова, д. 279/4

Телефон: 8 (3952) 458-098

Web-сайт: [www.rdc-sg.com](http://www.rdc-sg.com)

E-mail: [info@rdc-sg.com](mailto:info@rdc-sg.com)

**Испытательный центр**

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Красноярском крае (ФБУ «Красноярский «ЦСМ»)

Адрес: 660064 г. Красноярск, ул. Академика Вавилова, д. 1а

Телефон: 8 (391) 236-30-80

Факс: 8 (391) 236-12-94

Web-сайт: [www.krascsm.ru](http://www.krascsm.ru)

E-mail: [csm@krascsm.ru](mailto:csm@krascsm.ru)

Аттестат аккредитации ФБУ «Красноярский ЦСМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311536 от 26.02.2016 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 г.