



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

СВИДЕТЕЛЬСТВО

об утверждении типа средств измерений

RU.C.34.004.A № 51076

Срок действия до 13 июня 2018 г.

НАИМЕНОВАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

**Модули измерительные параметров электрической энергии и мощности
TORAZ TM PM7-Pr**

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

ООО "ПиЭлСи Технолоджи", г. Москва

РЕГИСТРАЦИОННЫЙ № 53792-13

ДОКУМЕНТ НА ПОВЕРКУ

ПЛСТ.421457.023.МП

ИНТЕРВАЛ МЕЖДУ ПОВЕРКАМИ **8 лет**

Тип средств измерений утвержден приказом Федерального агентства по
техническому регулированию и метрологии от **13 июня 2013 г. № 587**

Описание типа средств измерений является обязательным приложением
к настоящему свидетельству.

Заместитель Руководителя
Федерального агентства

Ф.В.Булыгин

"....." 2013 г.

Серия СИ

№ 010099

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Модули измерительные параметров электрической энергии и мощности ТОPAZ ТМ РМ7-Pr

Назначение средства измерений

Модули измерительные параметров электрической энергии и мощности ТОPAZ ТМ РМ7- Pr (далее - модули) предназначены для измерения и учета активной и реактивной энергии в двух направлениях, напряжения (фазного и линейного), силы тока (I_a , I_b , I_c и $3I_o$), $\cos \varphi$ и мощности в 3-х и 4-х проводных цепях переменного тока промышленной частоты.

Описание средства измерений

Модули представляют собой аналого-цифровые измерительные приборы, собранные на основе специализированной микросхемы. Модули измеряют действительные значения переменных: силу тока по каждой фазе (I_a , I_b , I_c); силу тока нулевой последовательности ($3I_o$); фазное (U_a , U_b , U_c) и линейное (U_{ab} , U_{bc} , U_{ac}) напряжение; активную, реактивную и полную мощность/энергию по фазам и суммарное значение; частоту сети; коэффициент мощности $\cos \varphi$ по каждой фазе.

Принцип действия модулей основан на преобразовании входных сигналов тока и напряжения трёхфазной сети из аналогового представления в цифровое с помощью микросхемы. В качестве датчиков тока используются трансформаторы тока или микроомные шунты, в качестве датчиков напряжения - резистивные делители. По выборкам мгновенных значений напряжений и токов в каждой фазе, производится вычисление значений полной (S), активной (P) и реактивной (Q) мощности.

Из накопленных значений активной и реактивной энергий каждой фазы формируется четыре составляющих: активная прямая, активная обратная, реактивная прямая, реактивная обратная. Направление энергии определяется знаком активной энергии.

Значения энергии ведутся в отдельных счетчиках (4 составляющих в каждой фазе) и в суммарном режиме, где полученные значения энергии, суммируются по фазам, и прибавляются к общим счетчикам энергии. Также предоставляется просуммированная по всем фазам, с учетом направления, активная мощность. Значения $\cos \varphi$ рассчитывается из значений активной и реактивной энергий в фазах.

По измеренным значениям активной (не зависимо от направления) и реактивной энергии прямого и обратного направления формируются импульсы телеметрии на конфигурируемом испытательном выходе модуля.

Все измеренные значения привязываются к значению минуты реального времени и в протоколах по ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006, Modbus RTU или CAN Open могут быть переданы по интерфейсу связи RS-485/CAN. Функция синхронизации встроенных часов реализована в протоколе по ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006.

Накопленные значения электроэнергии и заложенные коэффициенты, такие как поправочные коэффициенты, для вычисления токов, напряжений и энергии для каждой фазы, режим работы, а так же скорость и адрес модуля в локальной сети, сохраняются в энергонезависимой памяти EEPROM.

При пропадании напряжения питания модули сохраняют все данные на момент отключения электроэнергии и переходят в режим хранения данных.

При отсутствии электропитания сохранение данных обеспечивается в течение 40 лет.

Модуль устанавливается на монтажную рейку стандарта DIN EN 50022-35. Питание и интерфейс RS-485/CAN модуля подсоединяются по системной, установленной на монтажной рейке.

Использование открытых протоколов позволяет использовать модули, как в составе автоматизированных систем контроля и учета электроэнергии (АСКУЭ) и телемеханики (ТМ), как построенных на базе комплекса TOPAZ, так и других производителей.

Внешний вид модуля приведен на рисунке 1



Рис. 1

Конструкция предусматривает возможность опломбирования корпуса модулей специальной наклейкой. Вид и место нанесения этикетки контроля вскрытия приведено на рисунке 2.



Рис. 2.

Область применения: предприятия энергетики и промышленности.

Метрологические и технические характеристики

Наименование параметра	Значение
Класс точности по активной энергии, ГОСТ Р 52323-2005	0,2 S
Класс точности по реактивной энергии, ГОСТ Р 52425-2005	1,0
Номинальное напряжение ($U_{ном}$), В ¹ фазное/линейное	3×57,7/100 3×230/400
Номинальное значение силы тока ($I_{ном}$), А	1 5
Максимальное значение силы тока (I_a, I_b, I_c), А	7,5
Максимальное значение силы тока ($3I_0$), А	5
Номинальное значение частоты, Гц	50

¹ Модули выполнены в единой элементной базе. Номиналы значений напряжения и силы тока задаются при параметрировании модуля.

Наименование параметра		Значение
Время начального запуска, не более, с		2
Диапазон рабочих напряжений, В		0,3 ... 1,2 U _{НОМ}
Диапазон рабочей частоты, Гц		40...60
Стартовый ток, А		0,001 I _{НОМ}
Диапазон измерений напряжения, фазное/линейное		0,3...1,2 U _{НОМ}
Диапазон измерений силы тока (I _a , I _b , I _c),		0,01...1,5 I _{НОМ}
Диапазон измерений силы тока (3I _о), А		0,01...5,0
Диапазон измерений частоты сети, Гц		40...60
Диапазон измерений cos φ	для емкостной нагрузки	0 (емк.) – 1,0
	для индуктивной нагрузки	0 (инд.) – 1,0
Характеристика испытательного входа:	Максимальное напряжение, В	24 (разомкнуто)
	Максимальный ток, мА	20 (замкнуто)
	Выходное сопротивление	>50 кОм (разомкнуто) <200 Ом (замкнуто)
Передающее число, имп./кВт·ч (имп./квар·ч)	U _{НОМ} = 3×57,7/100, I _{НОМ} = 1А	2500
	U _{НОМ} = 3×57,7/100, I _{НОМ} = 5А	5000
	U _{НОМ} = 3×230/400, I _{НОМ} = 1А	5000
	U _{НОМ} = 3×230/400, I _{НОМ} = 5А	1000
Пределы допускаемой основной относительной погрешности, % при измерении	напряжения	± 0,2
	силы тока	± 0,2
	частоты	± 0,2
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, % при измерении cos φ		± 2,0
Пределы допускаемой дополнительной погрешности от изменения температуры на ±10°C, %, при измерении:	напряжения	± 0,1
	силы тока	± 0,1
	частоты	± 0,5
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности от изменения температуры на ±10°C, %, при измерении cos φ		± 0,5
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности встроенных часов, с/сутки ²		± 8,6
Основная и дополнительные погрешности по измерению мощности равны соответствующим погрешностям по измерению энергии		
Общие характеристики		
Напряжение питания, В		24 (15-30)
Ток потребления (при напр. питания 24 В), не более, мА		150
Наличие цифрового интерфейса		RS-485/CAN
Скорость обмена данными по интерфейсу RS-485/CAN, бит/с		38400; 57600; 115200
Протокол обмена по интерфейсу RS-485/CAN		МЭК 870-5-101, Modbus RTU; CANOpen
Входное сопротивление по цепям напряжения, МОм		1,0

² Модули не содержат встроенного элемента питания и без наличия внешнего питания встроенные часы не работают, а показания обнуляются.

Наименование параметра	Значение
Потребляемая мощность, В·А, не более:	
Цепь напряжения (на каждую фазу)	0,1
Цепь тока (на каждую фазу)	0,3
Коммутируемое напряжение канала импульсного выхода, не более, В	=24
Максимальный длительный ток канала импульсного выхода, мА	100
Габаритные размеры (длина, ширина, высота), мм	114,5×99×45
Масса, (не более) кг	0,5
Длительность хранения информации при отключении питания, лет	40
Диапазон рабочих температур, °С	минус 40...70
Диапазон температур хранения и транспортировки, °С	минус 40...80
Средний срок службы, лет	40
Средняя наработка на отказ, часов	140 000
Устойчивость к электромагнитным помехам	
Напряженность магнитного поля промышленной частоты, А/м:	
- непрерывное	100
- кратковременное	1000
Напряженность импульсного магнитного поля, А/м	300
Напряжение электростатического разряда на порт корпуса, кВ:	
- воздушного	± 8
- контактного	± 6
Радиочастотное электромагнитное поле, В/м	10
Наносекундные импульсные помехи, кВ	
-порт электропитания	до 4
-порт ввода/вывода	до 2
Напряжение микросекундной импульсной помехи по порту питания постоянного тока и по порту ввода-вывода, кВ:	
- схема «провод-провод»	4
- схема «провод-земля»	4
Кондуктивные помехи, В:	
-полоса частот от 0 до 150 кГц	
кратковременная помеха	300
длительная помеха	30
- полоса частот от 150 кГц до 80 МГц	10
Колебательные затухающие помехи, кВ:	
- однократные	
схема «провод-провод»	2,5
схема «провод-земля»	4
- повторяющиеся	
схема «провод-провод»	1
схема «провод-земля»	2,5

Программное обеспечение

Программное обеспечение не влияет на метрологические характеристики модулей.

Измерительная часть модуля выполнена в виде специализированной микросхемы электросчетчика, которая и обеспечивает соответствующие метрологические характеристики. Алгоритмы измерения и расчета электроэнергии записываются в микросхему на этапе её изготовления на заводе производителя (производитель Analog Devices) и их изменение невозможно.

Защита программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений осуществляется благодаря функциональной возможности управляющего микроконтроллера включить аппаратную защиту от вычитывания памяти программ и памяти данных. Это позволяет защитить модуль от вычитывания (и частичного изменения) программного обеспечения и калибровочных таблиц.

Таблица 2

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
Встроенное	tm_pm7_6.0_2.0.2.1.hex	2.0.	a67ee5bb93832313b37a a83efa8bbbf	MD5
Внешнее	«HW ITDS Конфигуратор»	не ниже в. 1.1.032.	-	-

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «С», в соответствии с МИ 3286-2010

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на лицевой панели модуля и титульных листах эксплуатационной документации методом офсетной печати.

Комплектность средства измерений

- В комплект поставки входят:
- модуль ТОРАЗ ТМ РМ7-Pr;
 - паспорт;
 - коробка упаковочная.

По требованию организаций, производящих поверку, высылаются методика поверки.

Поверка

Поверка осуществляется по документу ПЛСТ.421457.023.МП «Модули измерительные параметров электрической энергии и мощности ТОРАЗ ТМ РМ7-Pr. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ «ВНИИМС» в феврале 2013 года.

Перечень основного оборудования, необходимого для поверки:

- поверочная установка PTS 3.3 С или аналогичная с эталонным счетчиком класса точности 0,05;
- универсальная пробойная установка УПУ-10 испытательное напряжение до 6 кВ; погрешность установки напряжения $\pm 5\%$;
- частотомер электронно-счётный ЧЗ-63, диапазон измеряемых частот: синусоидального сигнала 0,1 Гц - 1000 МГц; импульсного сигнала 0,1 Гц - 200 МГц (0,1-10 В);
- секундомер СДСпр-1, абсолютная погрешность за 30 мин. $\pm 0,1$ с.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методы измерений указаны в документе «Программно-технические комплексы телемеханики, автоматики, АСУ ТП, диспетчеризации и телекоммуникаций ТОРАЗ (ITDS). Руководство по эксплуатации» ПЛСТ.421457.001. РЭ.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к модулям телеизмерений ТОРАЗ ТМ РМ7-Pr

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

ГОСТ Р 52320-2005 "Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Общие требования. Испытания и условия испытаний. Часть 11. Счетчики электрической энергии";

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";

ГОСТ Р 52425-2005 "Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии";

ТУ 4228-004-89466010-2012 «Модули телеизмерений ТОРАЗ ТМ РМ7-Pr. Технические условия».

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- осуществление торговли и товарообменных операций.

Изготовитель

ООО «ПиЭлСи Технолоджи»

Юридический адрес: 117449, г. Москва, ул. Винокурова, д.3;

Почтовый адрес: 117246 г. Москва, Научный проезд, д. 19

тел: (495) 790-52-38, факс: (495) 510-22-18

e-mail: info@pltech.ru

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС»).

Юридический адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46.

Тел. 8 (495) 437 55 77; Факс 8 (495) 437 56 66; E-mail: office@vniims.ru.

Номер аттестата аккредитации 30004-08 от 27.06.2008 г.

Заместитель Руководителя Федерального
Агентства по техническому регулированию
и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п.

«_____» _____ 2013 г.