

СЕРТИФИКАТ
ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ



№ 18653 от 15 апреля 2025 г.

Срок действия до 15 апреля 2030 г.

Наименование типа средств измерений:

Приборы для измерения показателей качества и учета электрической энергии РМ175

Производитель:

«SATEC LTD», Израиль

Выдан:

«SATEC LTD», Израиль

Документ на поверку:

МРБ МП.4251-2025 «Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Приборы для измерения показателей качества и учета электрической энергии РМ175. Методика поверки»

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

Тип средств измерений утвержден постановлением Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь от 15.04.2025 № 50

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

Заместитель Председателя



И.А.Кисленко

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ
приложение к сертификату об утверждении типа средств измерений
от 15 апреля 2025 г. № 18653

Наименование типа средств измерений и их обозначение:

Приборы для измерения показателей качества и учета электрической энергии РМ175

Назначение и область применения:

Приборы для измерения показателей качества и учета электрической энергии РМ175 (далее - приборы) предназначены для измерения и регистрации основных параметров электрической энергии в однофазных двухпроводных, трехпроводных, четырехпроводных электрических сетях с номинальной частотой 50 Гц.

Область применения – промышленность, энергетика.

Описание:

Конструктивно приборы выполнены в ударопрочном пылезащитном корпусе.

Принцип действия приборов основан на одновременном измерении мгновенных значений токов и напряжений в каждой из фаз сети. Измерения производятся с помощью быстрого аналого-цифрового преобразователя и производятся с частотой, многократно превосходящей сетевую частоту. Информация о мгновенных значениях величин поступает в микропроцессор, где вычисляются параметры качества электроэнергии. Запись выбранных для регистрации параметров производится во внутреннюю память приборов, информация из которой может быть выведена через цифровой последовательный интерфейс для дальнейшей обработки или хранения. Выбор регистрируемых параметров, режимов измерений и прочие настройки прибора могут производиться дистанционно, через цифровой последовательный интерфейс, а также с помощью кнопок управления. Измерители имеют порты коммуникации RS232/RS422/RS485, телефонный модем, Ethernet (TCP/IP), PROFIBUS.

В приборах применяется встроенное программное обеспечение, записанное в память микроконтроллера предназначенное для реализации измерительных функций прибора и недоступное для несанкционированного вмешательства. Также в приборах применяется программный комплект PAS предназначенный для подключения прибора к персональному компьютеру по портам коммуникации.

Фотографии общего вида средств измерений представлены в приложении 1.

Схема (рисунок) с указанием места для нанесения знака поверки средств измерений представлена в приложении 2.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа средств измерений представлена в приложении 3.

Обязательные метрологические требования: представлены в таблицах 1 – 4.

Таблица 1

Наименование	Значение
Номинальное среднеквадратическое значение фазного/линейного напряжения переменного тока $U_{ном}$, В	400*/690
Диапазон измерений среднеквадратического значения фазного напряжения переменного тока, В	от $0,4 \cdot U_{ном}$ до $1,2 \cdot U_{ном}$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении среднеквадратического значения фазного напряжения переменного тока, В	$\pm(0,002 \cdot U_{изм.} + 0,0001 \cdot U_{макс.} + 1 \text{ е.м.р.})$
Номинальное среднеквадратическое значение силы переменного тока $I_{ном}$, А	1; 5
Диапазон измерений среднеквадратического значения силы переменного тока, А	от $0,01 \cdot I_{ном}$ до $2 \cdot I_{ном}$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении среднеквадратического значения силы переменного тока, А	$\pm(0,002 \cdot I_{изм.} + 0,0002 \cdot I_{макс.} + 1 \text{ е.м.р.})$
Стартовый ток (чувствительность), А, не более	$0,01 \cdot I_{ном.}$
Номинальное значение частоты переменного тока, Гц	50
Диапазон измерений частоты переменного тока, Гц	от 45 до 65
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении частоты переменного тока, %	$\pm 0,02$
Диапазон измерений коэффициента несимметрии напряжений по обратной последовательности, %	от 0 до 30
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении коэффициента несимметрии напряжений по обратной последовательности, %	$\pm 0,15$
Диапазон измерений коэффициента несимметрии напряжений по нулевой последовательности, %	от 0 до 30
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении коэффициента несимметрии напряжений по нулевой последовательности, %	$\pm 0,15$
Диапазон измерений суммарного коэффициента гармонических составляющих по напряжению с учетом влияния гармоник до 40 порядка K_U , %	от 0,1 до 30
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении суммарного коэффициента гармонических составляющих по напряжению с учетом влияния гармоник до 40 порядка K_U , %	$\pm(0,025 \cdot K_{Uизм.} + 0,0005 \cdot K_{Uмакс.})$
Диапазон измерений коэффициента n-ой гармонической составляющей напряжения включительно $K_{U(n)}$, %	от 0,1 до 30
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении коэффициента n-й гармонической составляющей напряжения $K_{U(n)}$, %	$\pm 0,05 \cdot U_n/U_{(1)}$ при $K_{U(n)} < U_n/U_{(1)}$ $\pm 0,025 \cdot K_{U(n)изм.}$ при $K_{U(n)} \geq U_n/U_{(1)}$

Продолжение таблицы 1

Наименование	Значение
Диапазон измерений суммарного коэффициента гармонических составляющих по току с учетом влияния гармоник до 40 порядка K_I , %	от 0,1 до 100
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении суммарного коэффициента гармонических составляющих по току с учетом влияния гармоник до 40 порядка K_I , %	$\pm(0,025 \cdot K_{I\text{изм.}} + 0,005 \cdot K_{I\text{макс.}})$
Диапазон измерений коэффициента n-ой гармонической составляющей тока включительно $K_{I(n)}$, %	от 0,1 до 50
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении коэффициента n-й гармонической составляющей тока $K_{I(n)}$, %	$\pm 0,15$ при $K_{I(n)} < 3$ $\pm 0,025 \cdot K_{I(n)\text{изм.}}$ при $K_{I(n)} \geq 3$
Диапазон измерения кратковременной дозы фликера, отн. ед.	от 0,2 до 10
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении кратковременной дозы фликера, %	± 5
Диапазон измерений остаточного напряжения при провале напряжения, В	от 0 до $0,9 \cdot U_{\text{ном.}}$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении остаточного напряжения при провале напряжения, В	$\pm(0,004 \cdot U_{\text{изм.}} + 0,0002 \cdot U_{\text{макс.}} + 1 \text{ е.м.р.})$
Диапазон измерений коэффициента временного перенапряжения, отн. ед.	от 1,1 до 1,2
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении коэффициента временного перенапряжения, отн. ед.	$\pm 0,002$
Диапазон измерений длительности провала напряжения, с	от 0,01 до 60
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении длительности провала напряжения, с	$\pm 0,02$
Диапазон измерений длительности перенапряжения, с	от 0,01 до 60
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении длительности перенапряжения, с	$\pm 0,02$
Диапазон измерений коэффициента мощности PF при силе переменного тока свыше $0,01 \cdot I_{\text{ном}}$	от минус 1 до минус 0,5 от 0,5 до 1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении коэффициента мощности PF при силе переменного тока свыше $0,01 \cdot I_{\text{ном}}$	$\pm 0,003$
Диапазон измерений активной (Вт), реактивной (вар) и полной (В·А) электрической мощности переменного тока	определяется диапазоном измерения напряжения, тока
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении активной (Вт), реактивной (вар) и полной (В·А) электрической мощности переменного тока	представлены в таблицах 2, 3, 4
Диапазон измерений активной (Вт·ч) и реактивной (вар·ч) электрической энергии переменного тока	определяется диапазоном измерения напряжения, тока

Окончание таблицы 1

Наименование	Значение
Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении активной (Вт·ч) и реактивной (вар·ч) электрической энергии переменного тока	представлены в таблицах 2, 4
*Номинальное среднеквадратическое значение фазного напряжения переменного тока может выбираться в диапазоне от 40 до 400 В.	
Примечания	
U_n – номинальное значение среднеквадратического значения напряжения переменного тока, В;	
$U_{изм.}$ – измеряемое значение среднеквадратического значения напряжения переменного тока, В;	
$U_{макс.}$ – предельное значение среднеквадратического значения напряжения переменного тока, В;	
$I_{ном.}$ – номинальное значение силы переменного тока, А;	
$I_{изм.}$ – измеряемое значение силы переменного тока, А;	
$I_{макс.}$ – предельное значение силы переменного тока, А;	
$K_{U_{изм.}}$ – измеряемое значение коэффициента гармонических составляющих по напряжению, %;	
$K_{U_{макс.}}$ – максимальное значение коэффициента гармонических составляющих по напряжению, %;	
$K_{U(n)_{изм.}}$ – измеряемое значение коэффициента n-й гармонической составляющей напряжения, %;	
$K_{I_{изм.}}$ – измеряемое значение коэффициента гармонических составляющих по току, %;	
$K_{I_{макс.}}$ – максимальное значение коэффициента гармонических составляющих по току, %;	
$K_{I(n)_{изм.}}$ – измеряемое значение коэффициента n-й гармонической составляющей тока, %;	
$U_{(1)}$ – среднеквадратическое значение напряжения основной частоты, В;	
е.м.р – единица младшего разряда.	

Таблица 2 – Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении активной электрической мощности переменного тока и активной электрической энергии при симметричной нагрузке

Сила переменного тока, А	Напряжение переменного тока, В	Коэффициента мощности PF	Пределы допускаемой основной относительной погрешности, %
$0,01 \cdot I_{ном} \leq I < 0,05 \cdot I_{ном}$	от $0,4 \cdot U_{ном}$ до $1,2 \cdot U_{ном}$	1	$\pm 0,4$
$0,05 \cdot I_{ном} \leq I \leq 2 \cdot I_{ном}$		1	$\pm 0,2$
$0,01 \cdot I_{ном} \leq I < 0,1 \cdot I_{ном}$		$0,5 \leq \cos\varphi < 1$	$\pm 0,5$
$0,1 \cdot I_{ном} \leq I \leq 2 \cdot I_{ном}$		$0,5 \leq \cos\varphi < 1$	$\pm 0,3$

Таблица 3 – Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении полной электрической мощности переменного тока

Сила переменного тока, А	Напряжение переменного тока, В	Пределы допускаемой основной относительной погрешности, %
$0,01 \cdot I_{ном} \leq I < 0,05 \cdot I_{ном}$	от $0,4 \cdot U_{ном}$	$\pm 0,4$
$0,05 \cdot I_{ном} \leq I \leq 2 \cdot I_{ном}$	до $1,2 \cdot U_{ном}$	$\pm 0,2$

Таблица 4 – Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении реактивной электрической мощности переменного тока и реактивной электрической энергии при симметричной нагрузке

Сила переменного тока, А	Напряжение переменного тока, В	Коэффициент $\sin\varphi$ (при индуктивной или емкостной нагрузке)	Пределы допускаемой основной относительной погрешности, %
$0,01 \cdot I_{ном} \leq I < 0,05 \cdot I_{ном}$	от $0,4 \cdot U_{ном}$ до $1,2 \cdot U_{ном}$	1	$\pm 1,0$
$0,05 \cdot I_{ном} \leq I \leq 2 \cdot I_{ном}$		1	$\pm 0,5$
$0,01 \cdot I_{ном} \leq I < 0,1 \cdot I_{ном}$		$0,5 \leq \sin\varphi < 1$	$\pm 1,0$
$0,1 \cdot I_{ном} \leq I \leq 2 \cdot I_{ном}$		$0,5 \leq \sin\varphi < 1$	$\pm 0,6$

Основные технические характеристики и метрологические характеристики, не относящиеся к обязательным метрологическим требованиям: представлены в таблице 5.

Таблица 5

Наименование	Значение
Условия эксплуатации: диапазон температуры окружающей среды, °С относительная влажность воздуха при температуре до 35 °С, %	от минус 40 до плюс 60 до 95
Источник питания: Диапазон напряжения питания сети переменного тока номинальной частотой 50 Гц, В Диапазон напряжения питания постоянного тока, В Диапазон напряжения питания постоянного тока (внутренний источник питания 12 В), В Диапазон напряжения питания постоянного тока (внутренний источник питания 24 В), В	от 85 до 264 от 88 до 290 от 9,6 до 19 от 19 до 37
Пределы допускаемой дополнительной приведенной (к номинальному значению) погрешности при измерении силы и напряжения переменного тока, вызванной отклонением температуры от нормальных условий измерений, в диапазоне рабочей температуры, на каждый 1 °С, %	±0,005
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности при измерении активной, реактивной и полной электрической мощности переменного тока, активной и реактивной электрической энергии и напряжения переменного тока, вызванной отклонением температуры от нормальных условий измерений, в диапазоне рабочей температуры, на каждый 1 °С, %	±0,01
Потребляемая мощность, Вт, не более	10
Габаритные размеры, мм, не более	127×127×127
Масса, кг, не более	1,23

Комплектность: представлена в таблице 6.

Таблица 6

Наименование	Количество
Прибор для измерения показателей качества и учета электрической энергии РМ175	1
Паспорт	1
Протокол заводской калибровки*	1
CD с программным комплектом «PAS» и документацией в электронном виде*	1
* Допускается не предоставлять в поверку	

Место нанесения знака утверждения типа средств измерений: знак утверждения типа средств измерений наносится на титульный лист паспорта.

Поверка осуществляется по МРБ МП.4251-2025 «Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Приборы для измерения показателей качества и учета электрической энергии РМ175. Методика поверки».

Сведения о методиках (методах) измерений: отсутствуют.

Технические нормативные правовые акты и технические документы, устанавливающие:

требования к типу средств измерений:

техническая документация «SATEC LTD», Израиль;

технический регламент Таможенного союза «О безопасности низковольтного оборудования» (ТР ТС 004/2011);

технический регламент Таможенного союза «Электромагнитная совместимость технических средств» (ТР ТС 020/2011);

методику поверки:

МРБ МП.4251-2025 «Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Приборы для измерения показателей качества и учета электрической энергии РМ175. Методика поверки».

Перечень средств поверки: представлен в таблице 7.

Таблица 7

Наименование и тип средств поверки
Термогигрометр UNITESS THB 1
Установка высоковольтная измерительная УПУ-21/2
Калибратор Fluke 6100A
Калибратор Ресурс-К2М
Секундомер электронный «Интеграл С-01»
Счетчик электронный трехфазный PWS3.3
Частотомер электронно-счетный вычислительный ЧЗ-64/1
Примечание – Допускается применять другие средства поверки, обеспечивающие определение метрологических характеристик с требуемой точностью.

Идентификация программного обеспечения: идентификация программного обеспечения отсутствует.

Заключение о соответствии утвержденного типа средств измерений требованиям технических нормативных правовых актов и/или технической документации производителя: приборы для измерения показателей качества и учета электрической энергии РМ175 соответствуют требованиям технической документации «SATEC LTD», Израиль, ТР ТС 020/2011, ТР ТС 004/2011.

Производитель средств измерений

«SATEC LTD», Израиль

Nar Hotzvim Science Based Industrial Park, P. O. Box 45022 Jerusalem 91450, Israel.

Уполномоченное юридическое лицо, проводившее испытания средств измерений/метрологическую экспертизу единичного экземпляра средств измерений Республиканское унитарное предприятие «Белорусский государственный институт метрологии» (БелГИМ)

Республика Беларусь, 220053, г. Минск, Старовиленский тракт, 93

Телефон: +375 17 374-55-01

факс: +375 17 244-99-38

e-mail: info@belgim.by

- Приложения:
1. Фотографии общего вида средств измерений на 2 листах.
 2. Схемы (рисунки) с указанием места для нанесения знака поверки средств измерений на 1 листе.
 3. Схема пломбировки от несанкционированного доступа средств измерений на 1 листе.

Директор БелГИМ



А.В. Казачок

Приложение 1
(обязательное)
Фотографии общего вида средств измерений



Рисунок 1.1 – Фотографии общего вида приборов для измерения показателей качества и учета электрической энергии PM175 (изображение носит иллюстративный характер)

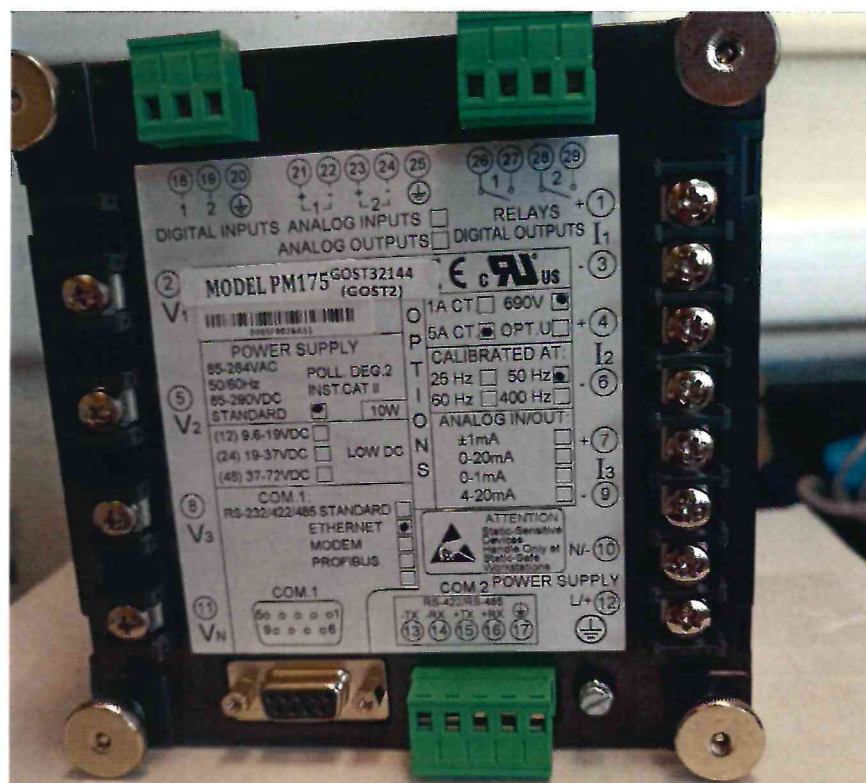


Рисунок 1.2 – Фотографии маркировки приборов для измерения показателей качества и учета электрической энергии PM175 (изображение носит иллюстративный характер)

Приложение 2
(обязательное)

Схемы (рисунки) с указанием места для нанесения знака поверки средств измерений



Рисунок 2.1 – Схема (рисунок) с указанием места для нанесения знака поверки

Приложение 3 (обязательное)

Схема пломбировки от несанкционированного доступа

Место пломбировки от
несанкционированного доступа

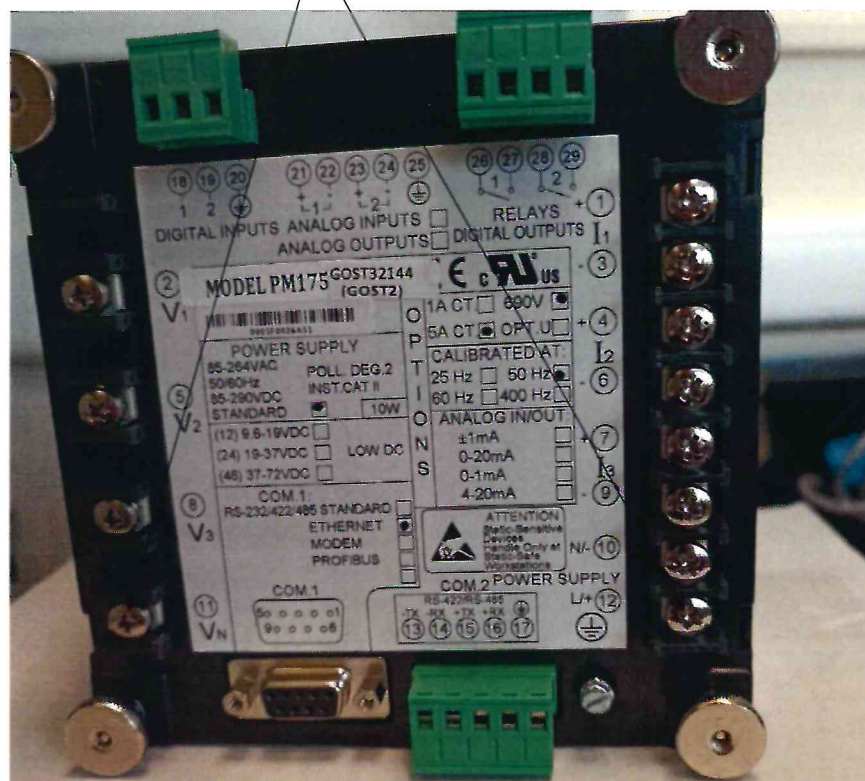


Рисунок 3.1 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа