



СЕРТИФИКАТ

ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ



№ 14685 от 3 января 2022 г.

Срок действия до 3 января 2027 г.

Наименование типа средств измерений:

Счетчики электрической энергии многофункциональные РМ8000

Производитель:

«Schneider Electric Industries SAS», Франция («Power Measurement Ltd.», Канада)

Документ на поверку:

МРБ МП.3198-2021 «Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Счетчики электрической энергии многофункциональные РМ8000. Методика поверки»

Интервал времени между государственными поверками **12 месяцев**

Тип средств измерений утвержден постановлением Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь от 03.01.2022 № 1

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

Заместитель Председателя комитета



А.А.Бурак

Дата выдачи 10 января 2022 г.

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

приложение к сертификату об утверждении типа средств измерений

от 3 января 2022 г. № 14685

Наименование типа средств измерений и их обозначение: счетчики электрической энергии многофункциональные РМ8000

Назначение и область применения: счетчики электрической энергии многофункциональные РМ8000 (далее по тексту – счетчики) предназначены для измерения и учета активной, реактивной и полной энергии прямого и обратного направления в трехпроводных и четырехпроводных цепях переменного тока трансформаторного включения, в одно- и многотарифных режимах. Счетчики дополнительно могут измерять параметры трехфазной энергетической сети, такие как активная, реактивная и полная мощность, токи, напряжения, частота, коэффициент мощности, а также использоваться для измерения продолжительных изменений характеристик напряжения (отклонение частоты, медленные изменения напряжения, колебания напряжения, несинусоидальность напряжения, несимметрия напряжений в трехфазных системах, напряжения сигналов, передаваемых по электрическим сетям) и случайных событий (прерываний напряжения, провалы напряжения и перенапряжения) параметров несимметрии напряжения и тока, нарушение чередования фаз.

Область применения – коммерческий учет электрической энергии на промышленных предприятиях, в энергосистемах, объектах коммунально-бытового и сельского хозяйства. Счетчики могут применяться как автономно, так и в составе автоматизированных систем контроля и учета электроэнергии (АСКУЭ).

Описание: принцип действия счетчиков основан на преобразовании входных аналоговых сигналов напряжения и тока в цифровой сигнал и последующей обработкой цифровым сигнальным процессором и микроконтроллером. В процессе обработки используется, в том числе алгоритм быстрого преобразования Фурье.

Счетчики состоят из входных первичных преобразователей тока (трансформаторы тока) и напряжения, аналого-цифровых преобразователей, микропроцессора, коммуникационных портов (более подробно указано в таблице 1) и жидкокристаллического дисплея (далее по тексту – ЖКИ). Сохранение данных и программ обеспечивается энергонезависимой памятью. Связь с ЭВМ осуществляется с помощью цифрового интерфейса. Питание счетчика обеспечивается от внешнего источника питания. Клавиатура на лицевой панели позволяет изменять режимы работы и отображения на дисплее измеряемых и вспомогательных величин. Дополнительные параметры могут индицироваться непосредственно на ЖКИ счетчика или на дисплее персонального компьютера с помощью находящегося в свободном доступе программного обеспечения (далее по тексту – ПО) "ION Setup".

Счетчики измеряют показатели качества электрической энергии (далее - ПКЭ), представленные в таблице 5, в соответствии с ГОСТ 32144-2013.

В качестве коммуникационных портов счетчика, а также входов/выходов (IO модули) используются: порт RS-485, порты Ethernet, дискретные выходы/входы, опциональный модуль цифрового ввода/вывода (2 выхода, 6 входов), опциональный модуль аналогового ввода/вывода (2 выхода, 4 входа).

Протоколы передачи данных которые поддерживает счетчик: Modbus, DNP 3.0, SNMP, МЭК61850, DPWS, RSTP, HTTP, FTP, ION, Ethergate, SMTP, IRIG-B, SFTP, PTP, протоколы синхронизации времени NTP и SNTP.

Счетчики предназначены для использования в составе автоматизированных систем контроля и учета электроэнергии (АСКУЭ) и передачи измеренных параметров на диспетчерский пункт по контролю, учету и распределению электрической энергии, а также в системах управления нагрузкой энергетических сетей.

Для хранения и отображения измеренных величин в счетчиках имеется энергонезависимая память и ЖКИ. Учет энергии обеспечивается по тарифам и временным зонам, которые задаются программно. Счетчики имеют в своем составе энергонезависимую память EEPROM, которая позволяет сохранить всю информацию при отключении источника питания. Встроенные часы позволяют вести учет активной и реактивной электроэнергии по тарифным зонам суток. Встроенные часы счетчиков могут синхронизироваться от внешних источников по SNTP-протоколу, NTP-протоколу, PTP-протоколу или от внешнего GPS-приемника.

Конструктивно счетчики изготавливаются в 3-х модификациях:

счетчики со встроенным дисплеем (модель – PM8240, артикул (коммерческий код) – METSEPM8240);

счетчики без дисплея на DIN-рейку (модель – PM8243, артикул (коммерческий код) – METSEPM8243), дополнительно может подключаться выносной дисплей;

счетчики без дисплея на DIN-рейку в комплекте с выносным дисплеем (модель – PM8244, артикул (коммерческий код) – METSEPM8244).

Счетчики опломбированы пломбами для предотвращения несанкционированного доступа. Встраиваемое программное обеспечение (заводская прошивка) записывается в устройство на стадии его производства. Конечный пользователь не имеет доступа к изменению системных параметров. Для защиты используется система авторизации пользователя (логин и пароль). Несанкционированное изменение настроечных параметров устройства невозможно без вскрытия счетчика.

Счетчики обеспечивают измерение и сохранение в энергонезависимой памяти параметров качества электроэнергии и последующий анализ параметров качества электроэнергии.

Внешний вид счетчиков приведен в приложении 1 к описанию типа. Схема (рисунок) с указанием места нанесения знака(ов) поверки на счетчики приведена в приложении 2 к описанию типа.

Обязательные метрологические требования:

Таблица 1 – Обязательные метрологические требования в режиме счетчика

Наименование параметра	Значение параметра	Примечание
Класс точности измерения активной/реактивной энергии	0,2S/0,5S	по ГОСТ 31819.22-2012/таблица 4
Диапазон напряжения переменного тока, В	от 3×57/100 до 3×400/690	фазное/линейное
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения напряжения переменного тока, %	±0,2	
Диапазон измерений силы переменного тока, А	от 0,05 до 10	
Номинальный ток I_n (максимальный ток $I_{макс}$), А	5 (10)	
Стартовый ток, % от $I_{ном}$	0,1	
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения силы переменного тока, %	±0,2	
Диапазон измерений частоты, Гц	от 42 до 69	
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения частоты, %	±0,02	
Диапазон измерений коэффициента мощности	от -1 до -0,01 и от 0,01 до 1	
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения коэффициента мощности, %	±0,5	
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений мощности (активной, реактивной, полной), %	таблицы 2, 3	
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности встроенных часов, с/сутки, не более	±0,5	без учета синхронизации

Таблица 2 – Пределы допускаемой относительной погрешности счетчика при измерении активной мощности

Значение тока	Коэффициент мощности $\cos \varphi$ (инд.), (емк.)	Пределы допускаемой основной относительной погрешности, %, для счетчиков класса точности 0,2S
$3 \times 0,01 I_{ном} \leq I < 3 \times 0,05 I_{ном}$	1,0	±0,4
$3 \times 0,05 I_{ном} \leq I \leq 3 \times I_{макс}$		±0,2
$3 \times 0,05 I_{ном} \leq I < 3 \times 0,10 I_{ном}$	0,5 (инд.), 0,8 (емк.)	±0,5
$3 \times 0,10 I_{ном} \leq I \leq 3 \times I_{макс}$		±0,3
$1 \times 0,05 I_{ном} \leq I \leq 1 \times I_{макс}$	1,0	±0,4
$1 \times 0,10 I_{ном} \leq I \leq 1 \times I_{макс}$	0,5 (инд.), 0,8 (емк.)	±0,5

Таблица 3 – Пределы допускаемой относительной погрешности счетчика при измерении реактивной и полной мощности

Значение тока	Коэффициент мощности $\sin \varphi$ (инд.), (емк.)	Пределы допускаемой основной относительной погрешности, %, для счетчиков класса точности 0,5S
$3 \times 0,01 I_{\text{НОМ}} \leq I < 3 \times 0,05 I_{\text{НОМ}}$	1,0	$\pm 1,0$
$3 \times 0,05 I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 3 \times I_{\text{МАКС}}$		$\pm 0,5$
$3 \times 0,05 I_{\text{НОМ}} \leq I < 3 \times 0,10 I_{\text{НОМ}}$	0,5 (инд.), 0,8 (емк.)	$\pm 1,0$
$3 \times 0,10 I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 3 \times I_{\text{МАКС}}$		$\pm 0,5$
$1 \times 0,05 I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 1 \times I_{\text{МАКС}}$	1,0	$\pm 0,7$
$1 \times 0,10 I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 1 \times I_{\text{МАКС}}$	0,5 (инд.), 0,8 (емк.)	$\pm 1,0$

Таблица 4 – Пределы допускаемой основной относительной погрешности счетчика при измерении реактивной энергии

Значение тока	Коэффициент мощности $\sin \varphi$ (инд.), (емк.)	Пределы допускаемой основной относительной погрешности, %, для счетчиков класса точности 0,5S
$3 \times 0,01 I_{\text{НОМ}} \leq I < 3 \times 0,05 I_{\text{НОМ}}$	1,0	$\pm 1,0$
$3 \times 0,05 I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 3 \times I_{\text{МАКС}}$		$\pm 0,5$
$3 \times 0,05 I_{\text{НОМ}} \leq I < 3 \times 0,10 I_{\text{НОМ}}$	0,5 (инд.), 0,8 (емк.)	$\pm 1,0$
$3 \times 0,10 I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 3 \times I_{\text{МАКС}}$		$\pm 0,5$
$1 \times 0,05 I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 1 \times I_{\text{МАКС}}$	1,0	$\pm 0,7$
$1 \times 0,10 I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 1 \times I_{\text{МАКС}}$	0,5 (инд.), 0,8 (емк.)	$\pm 1,0$

Примечание – пределы допускаемых значений дополнительных относительных погрешностей, вызываемых изменением влияющих величин, измерения реактивной энергии δQ , счетчиками классов точности 0,5S не превышают значений, указанных в таблице 7.

Разность между значениями погрешностей при однофазной нагрузке счетчика и при симметричной многофазной нагрузке при номинальном токе $I_{\text{НОМ}}$ и коэффициенте мощности, равном 1, не должна превышать 1,0% для счетчиков классов точности 0,5S.

Таблица 5 – Обязательные метрологические требования в режиме измерения ПКЭ и параметров сети

Наименование параметра	Значение параметра
1	2
Диапазон напряжения переменного тока $U_{\text{НОМ}}$, В	от $3 \times 57/100$ до $3 \times 400/690$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения напряжения переменного тока, %	$\pm 0,2$
Диапазон измерения силы переменного тока, А	от 0,05 до 10
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения силы переменного тока, %	$\pm 0,2$
Диапазон измерений глубины провала напряжения $\delta U_{\text{пр}}$, %	свыше 5 до 90
Диапазон измерений прерывания, %	от 0 до 5
Пределы допускаемой погрешности измерения глубины провала и прерывания напряжения, % от номинального напряжения за 1 период	$\pm 0,2$
Диапазон измерений коэффициента перенапряжения	от 1,1 до 1,5

Окончание таблицы 5

1	2
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения коэффициента перенапряжения	$\pm 0,002$
Диапазон измерений длительности провала и перенапряжения, с	от 0,02 до 60
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения длительности провала и перенапряжения, с	$\pm 0,02$
Диапазон измерений суммарного коэффициента гармонических составляющих напряжения K_U , %	от 0,5 до 30
Пределы погрешности при измерении суммарного коэффициента гармонических составляющих напряжения K_U	$\pm 0,05 \cdot U_{\text{ном}}/U_{(1)}$ (Δ) при $K_{U(n)} < U_{\text{ном}}/U_{(1)}$ и $U < 0,8 \cdot U_{\text{ном}}$ $\pm 5,0$ (δ) при $K_{U(n)} \geq U_{\text{ном}}/U_{(1)}$ и $U < 0,8 \cdot U_{\text{ном}}$
Диапазон измерений коэффициента несимметрии напряжения по обратной последовательности, %	от 0,01 до 30
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения коэффициента несимметрии напряжения по обратной последовательности, %	$\pm 0,3$
Диапазон измерений коэффициента несимметрии напряжения по нулевой последовательности, %	от 0,01 до 30
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения коэффициента несимметрии напряжения по нулевой последовательности, %	$\pm 0,3$
Диапазон измерений коэффициента n-ой гармонической составляющей напряжения до 40-го порядка включительно $K_{U(n)}$, %	от 0,1 до 30
Пределы допускаемой погрешности измерений коэффициента n-й гармонической составляющей напряжения $K_{U(n)}$	$\pm 0,05 \cdot U_{\text{ном}}/U_{(1)}$ (Δ) при $K_{U(n)} < U_{\text{ном}}/U_{(1)}$ и $U < 0,8 \cdot U_{\text{ном}}$ $\pm 5,0$ (δ) при $K_{U(n)} \geq U_{\text{ном}}/U_{(1)}$ и $U < 0,8 \cdot U_{\text{ном}}$
$U_{(1)}$ – среднеквадратическое значение напряжения основной частоты $U_{(1)}$; δ – пределы допускаемой относительной погрешности; Δ – пределы допускаемой абсолютной погрешности	

Основные технические характеристики и метрологические характеристики, не относящиеся к обязательным метрологическим требованиям:

Таблица 6 – Основные технические характеристики и метрологические характеристики, не относящиеся к обязательным метрологическим требованиям

Наименование параметра	Значение параметра	Примечание
1	2	3
Глубина хранения усредненной мощности	значение настраивается в зависимости от времени усреднения	настраивается количество записей от 1 до 137000
Цена единицы младшего разряда при измерении активной энергии, кВт·ч	до 0,0001	программируемое значение
Рабочий диапазон температур окружающего воздуха, °С	от минус 25 до плюс 70	ЖК дисплей: от минус 25 до плюс 60
Относительная влажность окружающего воздуха при температуре 35 °С и более низких температурах без конденсации влаги, %	до 95	
Максимальный ток перегрузки, А	200	
Потребляемая мощность каждой цепи напряжения, Вт, не более	0,032	
Потребляемая мощность цепей тока вспомогательным источником питания, Вт (В·А), не более	7,2 (18) 4,5 (8) 6	50/60 Гц 400 Гц 300 В постоянного тока
Потребляемая мощность измерительных входов по каждой цепи тока, В·А, не более	0,024	при 10 А
Количество тарифов	4	дополнительно настраивается изменение тарифного расписания по 4-м сезонам и по выходным и праздничным дням
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности часов в рабочем диапазоне температур, с/сут	±0,1	
Максимальная скорость передачи информации по порту RS-485, бит/с	115200	
Скорость передачи информации по порту Ethernet, Мбит/с	10/100	
Защита от несанкционированного доступа	есть	пароль, аппаратная блокировка и место для опломбирования
Время усреднения измерений мощности, с	1-5940	программируемый параметр
Срок службы литий ионной батареи составляет, лет, не менее	10	

Окончание таблицы 6

1	2	3
Габаритные размеры (ВхШхТ): модель с монтажом на панель, мм, не более модель с монтажом на DIN, мм, не более модель с выносным дисплеем, мм, не более Ю модуль, мм, не более	96×96×77,5 90,5×90,5×90,8 96×96×27 90,5×90,5×22	
Масса: модель с монтажом на панель, кг, не более модель с монтажом на DIN, кг, не более модель с выносным дисплеем, кг, не более Ю модуль, кг, не более	0,581 0,528 0,300 0,140	
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	360 000	
Срок службы, лет, не менее	25	

Таблица 7 – Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности счетчика при измерении реактивной энергии

Влияющая величина	Значение тока	Коэффициент мощности	Класс точности счетчиков
			0,5S
Изменение температуры окружающего воздуха относительно нормальной	Средний температурный коэффициент, %/К		
	0,05 $I_{НОМ} \leq I \leq I_{МАКС}$	1,0	±0,03
	0,10 $I_{НОМ} \leq I \leq I_{МАКС}$	0,5 (инд.)	±0,05
Отклонение напряжения от номинального значения в пределах ±10 %	Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности, %		
	0,02 $I_{НОМ} \leq I \leq I_{МАКС}$	1,0	±0,25
	0,05 $I_{НОМ} \leq I \leq I_{МАКС}$	0,5 (инд.)	±0,5
Отклонение частоты в диапазоне от 49 до 51 Гц	Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности, %		
	0,02 $I_{НОМ} \leq I \leq I_{МАКС}$	1,0	±0,25
	0,05 $I_{НОМ} \leq I \leq I_{МАКС}$	0,5 (инд.)	±0,5
Постоянная магнитная индукция внешнего происхождения	$I_{НОМ}$	1,0	±2,0
Магнитная индукция внешнего происхождения, 0,5 мТл			±1,0
Радиочастотные электромагнитные поля			±2,0
Кондуктивные помехи, наводимые радиочастотными полями			±2,0
Наносекундные импульсные помехи			±2,0

Комплектность: комплект поставки счетчиков приведен в таблице 8.

Таблица 8

Наименование	Количество
счетчик электрической энергии многофункциональный РМ8000	1 шт.
упаковочная коробка	1 шт.
руководство по эксплуатации	1 экз.
методика поверки (по требованию заказчика)	1 экз.

Место нанесения знака утверждения типа средств измерений: знак утверждения типа наносится на лицевую панель счетчика, на титульный лист руководства по эксплуатации.

Поверка счетчиков проводится по МРБ МП.3198-2021 «Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Счетчики электрической энергии многофункциональные РМ8000. Методика поверки».

Технические нормативные правовые акты и технические документы, устанавливающие:

требования к типу измерений:

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 31819.23-2012 «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Счетчики статические реактивной энергии».

документация производителя.

ТР ТС 020/2011 "Электромагнитная совместимость технических средств".

ТР ТС 004/2011 "О безопасности низковольтного оборудования".

методики поверки:

МРБ МП.3198-2021 «Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Счетчики электрической энергии многофункциональные РМ8000. Методика поверки».

Перечень средств поверки:

счетчик электронный трехфазный

калибратор Fluke 6100A;

калибратор Ресурс-К2М;

установка высоковольтная измерительная УПУ-21/2.

Примечание – допускается применение других средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик с требуемой точностью.

Идентификация программного обеспечения:
Информация о ПО представлена в таблице 9.

Таблица 9

Наименование ПО	Идентификационные данные
Встроенное ПО «PM8000»	версия не ниже 003.000.000+559

Разработчик ПО – «Power Measurement Ltd.», Канада.

Заключение о соответствии утвержденного типа средств измерений требованиям технических нормативных правовых актов и/или технической документации производителя: счетчики электрической энергии многофункциональные PM8000 соответствуют документации производителя ГОСТ 31819.22-2012, ГОСТ 31819.23-2012, техническим регламентам таможенного союза ТР ТС 020/2011, ТР ТС 004/2011.

Производитель средств измерений
«Power Measurement Ltd.», Канада
2195 Keating Cross Road, Saanichton, British Colombia, British Colombia,
Canada V8M 2A5, Канада

по документации «Schneider Electric Industries SAS», Французская Республика
35, Rue Joseph Monier, 92500, Rueil-Malmaison, France

Тел.: + 33 141 29 85 01

Факс: + 33 141 29 89 01

Уполномоченное юридическое лицо, проводившее испытания средств измерений/метрологическую экспертизу единичного экземпляра средств измерений
БелГИМ

Республика Беларусь, г.Минск, Старовиленский тракт, 93

тел.: 8-017-374-55-01, факс: 8-017-244-99-38

E-mail: info@belgim.by

Приложение: 1. Внешний вид средств измерений на 1 листе.

2. Схема (рисунок) с указанием места нанесения знака(ов) поверки средств измерений на 1 листе.

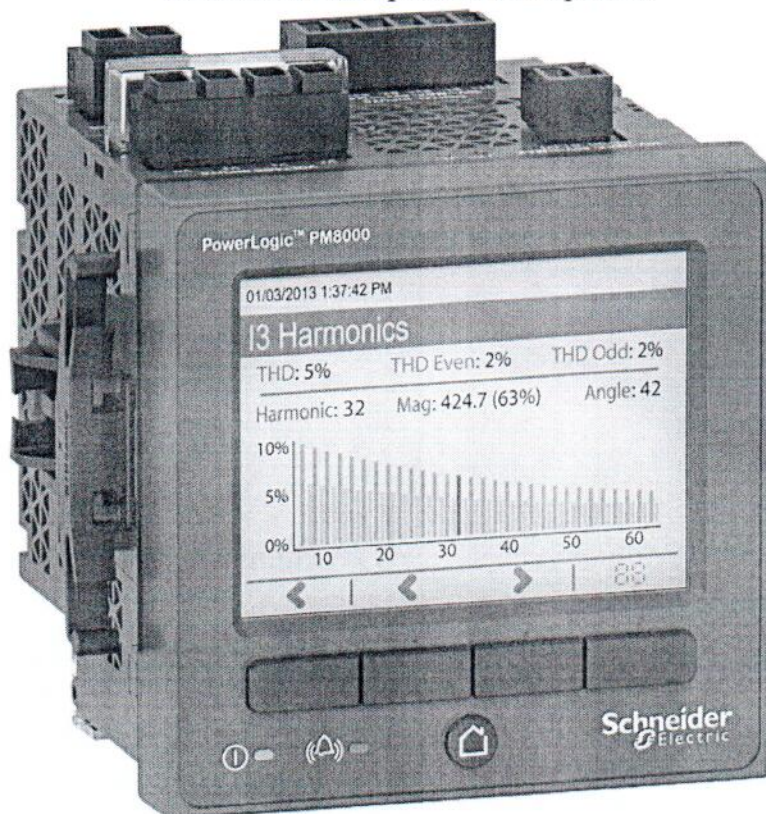
Директор БелГИМ



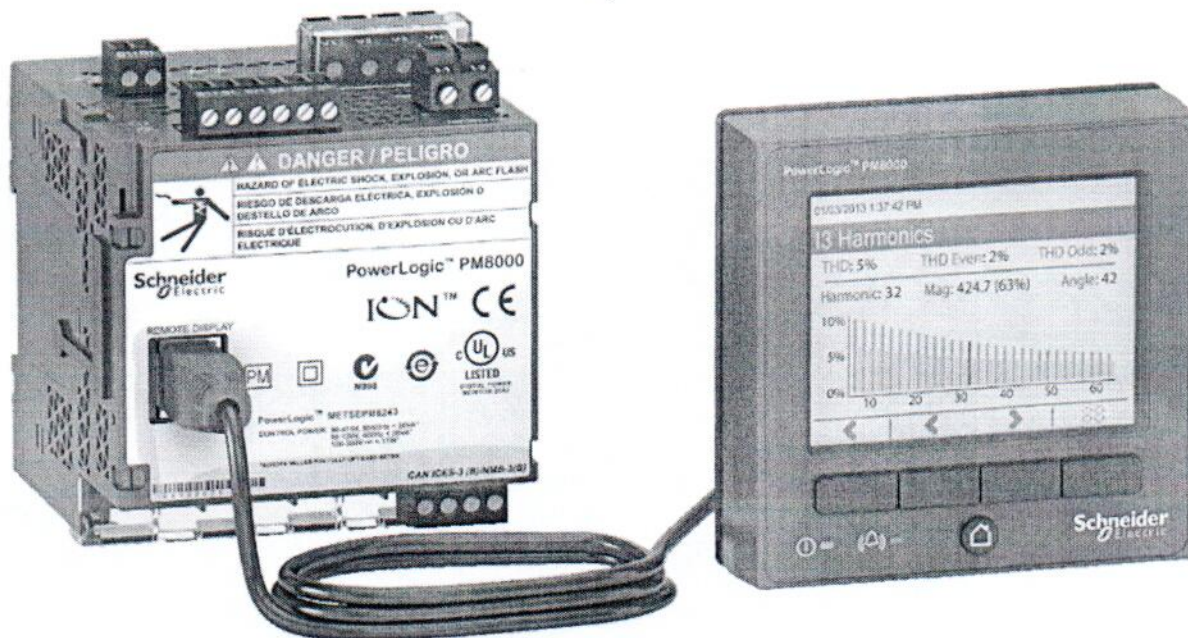
В.Л. Гуревич

Приложение 1
(обязательное)

Внешний вид средств измерений



а)



б)

Рисунок 1.1 – Внешний вид счетчиков PM8000

(носит иллюстративный характер)
а) счетчик со встроенным дисплеем,
б) счетчик с выносным дисплеем

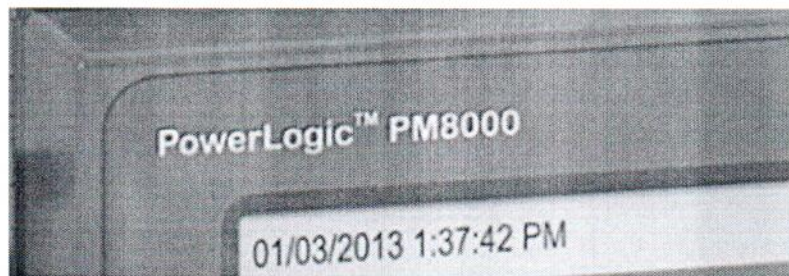


Рисунок 1.2 – Пример маркировки счетчиков

Приложение 2
(обязательное)

Схема (рисунок) с указанием места нанесения знака(ов) поверки средств измерений

Место нанесения знака поверки

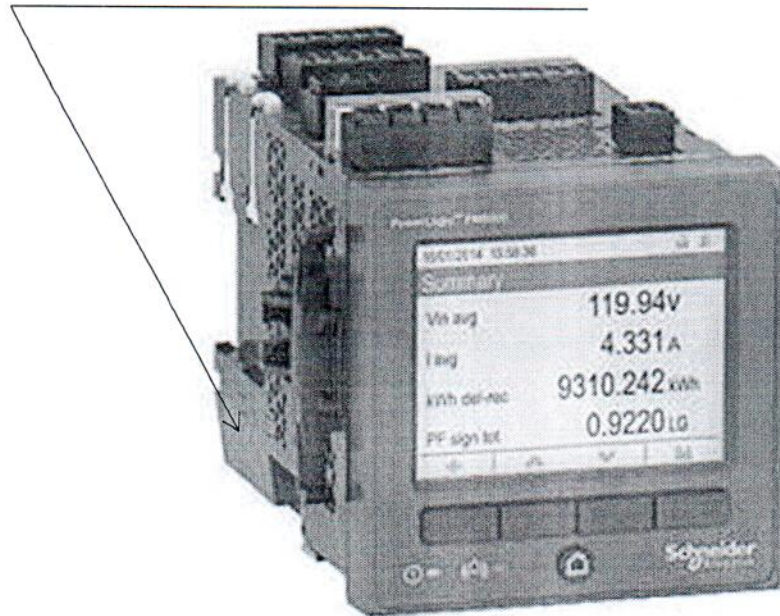


Рисунок 2.1 - Место нанесения знака поверки на счетчики РМ8000 со встроенным дисплеем

Место нанесения знака поверки

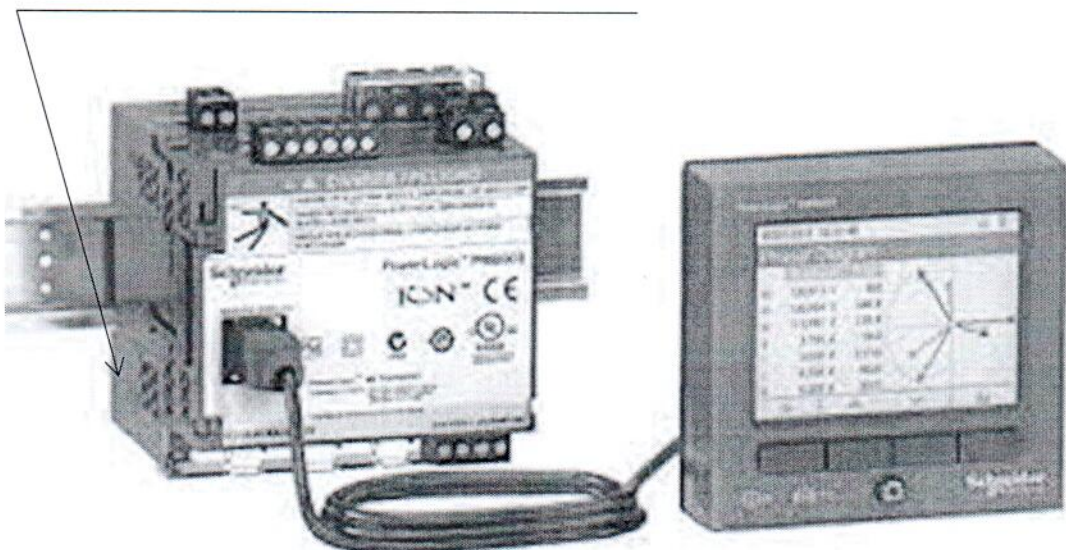


Рисунок 2.2 - Место нанесения знака поверки на счетчики РМ8000 с выносным дисплеем