

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «5» марта 2022 г. № 564

Регистрационный № 84857-22

Лист № 1
Всего листов 9

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Счетчики статические трехфазные переменного тока активной и реактивной энергии IE.7

Назначение средства измерений

Счетчики статические трехфазные переменного тока активной и реактивной энергии IE.7 (далее – счетчики) предназначены для измерения активной и реактивной электрической энергии, и времени.

Описание средства измерений

Принцип действия счетчиков основан на преобразовании и измерении напряжения сети, а также измерении напряжения, пропорционального входному току. Измерительная схема, преобразующая ток, представляет собой экранированный трансформатор тока. Экран обеспечивает защиту от внешних магнитных полей. В качестве датчика напряжения используется резистивный делитель напряжения.

Сигналы напряжения от цепей напряжения и схемы преобразования тока преобразуются в цифровой код для дальнейшей обработки в микропроцессоре. Микропроцессор обеспечивает вычисление следующих величин:

- приращение активной, реактивной и полной электрической энергии на программно-задаваемом периоде интегрирования по 8 тарифам согласно программно-задаваемому тарифному расписанию и суммарного значения по всем тарифам;
- суммарных значений электрической энергии;
- средней мощности;
- средних значений напряжения, тока коэффициента мощности;
- мгновенных значений напряжения, напряжения гармоник, коэффициента нелинейных искажений напряжения;
- максимального и минимального значений напряжения, максимального и минимального значений напряжения в течение текущих суток;
- мгновенных значений тока, тока гармоник, коэффициента нелинейных искажений тока, суммарного значения тока по трем фазам;
- максимального и минимального значения тока;
- мгновенных значений фазного угла;
- мгновенных значений частоты напряжения сети;
- максимального и минимального значений частоты напряжения сети;
- мгновенное значение мощности;
- мгновенное значение коэффициента мощности.

Измерения выполняются счетчиками автоматически, просмотр результатов измерений на дисплее возможен как в режиме автоматической прокрутки, так и в ручном режиме. На дисплее также отображаются направление потока энергии, действующий тариф, состояние счетчика, интерфейсов связи и другие параметры.

Результаты измерений отображаются на жидкокристаллическом дисплее и заносятся в регистры счетчика, содержимое которых может быть передано по

имеющимся информационным интерфейсам во внешние устройства, для которых обеспечена информационная совместимость со счетчиками.

Для поверки и тестирования счетчиков используются три светодиодных индикатора, расположенные на лицевой панели. Частота мигания двух индикаторов зависит от приложенной нагрузки и от постоянной счетчика (имп./кВтч и имп./кварч). Постоянная счетчика программируется и доступна для считывания по регистрам 0.3.0 (имп./кВтч) и 0.3.3 (имп./кварч). Частота мигания третьего индикатора зависит от частоты кварцевого генератора счетчика.

Счетчики имеют встроенные часы реального времени с резервированным питанием от автономного источника. Резервирование питания часов при потере напряжения осуществляется с помощью суперконденсатора или литиевой батареи.

Часы обеспечивают выполнение следующих функций:

- формирование периодов измерения мощностей и профилей нагрузки;
- ведение внутреннего календаря счетчика, который содержит информацию о годе, месяце, дне, дне недели, часе, минуте, секунде и переходе на следующий год;
- формирование меток времени каждого события, состоящих из даты, часа, минуты и секунды;
- смену тарифных программ;
- фиксация времени текущих (расчетных) показаний;
- регистрацию меток времени в журналах событий и профилей нагрузки;
- подсчет интервалов времени отображения информации и режиме автоматической прокрутки показаний на дисплее счетчика, измерение длительности провалов напряжения, измерение времени пропущенных периодов, измерение времени запрета выполнения команды фиксации расчетных показаний, подсчет интервалов времени вычисления мощности и т.п.

Счетчики выпускаются в нескольких исполнениях, отличающихся классами точности, входными сигналами и выходными интерфейсами.

Структура обозначения возможных исполнений счетчиков приведена ниже.

Код	IE.7	Dx(Tx)	Axy	Rxy	Sxy	Exy	Vxy	Lxy	Bxy	Mx	Kxy	I(M)
Номер позиции кода	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Исполнения счетчиков отображаются в обозначении, структура обозначения счетчиков приведена в таблице 1.

Таблица 1 - Возможные значения позиций кода обозначения

Позиции кода	Значение кода			
	Мнемоническое обозначение	x	y	Значение
1	IE.7	-	-	Счетчик статический трехфазный переменного тока активной и реактивной энергии
2	D	2	-	Счетчик непосредственного включения
	T	1	-	Трансформаторный универсальный

Продолжение таблицы 1

3	А	3	*	Класс точности 0,5S по ГОСТ 31819.22-2012
		4	*	Класс точности 1 по ГОСТ 31819.21-2012
		*	1	Измерение активной энергии в одном направлении (А+)
		*	2	Измерение активной энергии в двух направлениях (А+, А-)
4	R	4	*	Класс точности 1 по ГОСТ 31819.23-2012
		5	*	Класс точности 2 по ГОСТ 31819.23-2012
		*	1	Измерение реактивной энергии в одном направлении (R+ – суммарное значение при нахождении вектора нагрузки в первом и втором квадрантах)
		*	2	Измерение реактивной энергии в двух направлениях (R+ – суммарное значение при нахождении вектора нагрузки в первом и втором квадрантах; R- – суммарное значение при нахождении вектора нагрузки в третьем и четвертом квадрантах)
		*	3	Измерение принятой реактивной энергии при индуктивном характере нагрузки (R1) и отданной реактивной энергии при емкостном характере нагрузки (R4)
		*	4	Измерение реактивной энергии в двух направлениях при индуктивном характере нагрузки (R1, R3)
		*	5	Измерение реактивной энергии по четырем квадрантам (R1, R2, R3, R4)
5	S	4	*	Погрешность определения полной энергии 1 %
		5	*	Погрешность определения полной энергии 2 %
		*	3	Вычисление полной энергии по формуле $S=U \cdot I \cdot t$
6	E	1	*	Внешнее питание от дополнительного источника
		*	2	Автономное питание через оптопорт
7	V	n	*	Число дискретных входов (от 1 до 5)
		*	2	В качестве управляющего напряжения используется фазное напряжение
8	L	N	*	Число дискретных входов (от 1 до 8)
		*	1	Нормально разомкнутый контакт
		*	2	Твердотельное реле
9	B	1	1	Один высоковольтный выход управления нагрузкой (бистабильное реле)
10	M	2	-	Встроенные часы с резервным питанием от суперконденсатора
		3	-	Встроенные часы с резервным питанием от литиевой батареи

Продолжение таблицы 1

11	К	0	*	Основной интерфейс: инфракрасный порт
		*	2	Дополнительный интерфейс RS-232
		*	3	Дополнительный интерфейс RS-485
12	І	-	-	Счетчик в едином корпусе
	М	-	-	Счетчик с подключенными модулями интерфейсов

Защита от несанкционированного вмешательства обеспечивается путем установки пломбы, предотвращающей вскрытие корпуса счетчика, а также применением специализированной программной среды, устанавливаемой изготовителем на этапе производства, у которой отсутствуют средства и пользовательская оболочка для программирования или изменения программного обеспечения счётчика.

Заводской номер наносится методом лазерной гравировки на корпус счетчика, что обеспечивает идентификацию каждого прибора в процессе эксплуатации.

Знак поверки наносится на средство измерений давлением на навесную пломбу, расположенную в месте винтового крепления крышки к корпусу, а также в соответствующий раздел паспорта и/или на свидетельство о поверке.

Общий вид счетчиков представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 - Общий вид счетчиков статических трехфазных переменного тока активной и реактивной энергии IE.7

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



Рисунок 2 - Схема пломбировки от несанкционированного доступа (1) и обозначение места нанесения знака поверки (2) на счетчики

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) счетчика встроено в постоянное запоминающее устройство (ПЗУ) счетчика и записывается на заводе-изготовителе. Программное обеспечение выполняет функции вычисления результатов измерений, формирования выходных сигналов, хранения результатов измерений, взаимодействия с внешними по отношению к счетчикам устройствами, защиты результатов измерений и параметров счетчиков от несанкционированных изменений, ведения шкалы времени. Идентификационные данные ПО счётчиков указаны в таблице 2.

Таблица 2 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	MT880_ARM_035000417_ALL.hex
Номер версии (идентификационный номер) ПО	ISKACMT880100400
Цифровой идентификатор ПО	A6 56 90 88 3E D8 B2 B1 D8 C3 E1 07 0E B0 17
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений – высокий в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 - Метрологические характеристики счетчиков

Наименование характеристики	Значение
Пределы основной относительной погрешности при измерении активной электрической энергии в рабочем диапазоне токов и коэффициентов мощности: - для счетчиков класса точности 0,5S - для счетчиков класса точности 1	по ГОСТ 31819.22-2012 по ГОСТ 31819.21-2012
Пределы основной относительной погрешности при измерении реактивной электрической энергии в рабочем диапазоне токов и коэффициентов мощности: - для счетчиков класса точности 1 - для счетчиков класса точности 2	по ГОСТ 31819.23-2012 по ГОСТ 31819.23-2012

Таблица 4 – Пределы дополнительных погрешностей при измерении электрической энергии от воздействия влияющих величин

Влияющая величина	Дополнительные погрешности при измерении активной энергии (мощности) для счетчиков класса точности		Дополнительные погрешности при измерении реактивной энергии (мощности) для счетчиков класса точности	
	0,5S	1	1	2
Изменение температуры окружающего воздуха	Средний температурный коэффициент, %/K			
	±0,03	±0,03	±0,03	±0,03
Измерение напряжения в пределах ±10 %*	Пределы дополнительных допускаемых погрешностей, %			
	±0,1	±0,5	±0,5	±0,5
Измерение частоты в пределах ±2 %*	±0,2	±0,5	±0,2	±0,5
Влияние обратной последовательности фаз	±0,1	±0,5	-	-
Влияние несимметрии напряжения	±0,1	±0,5	-	-
Влияние гармоник в цепях тока и напряжения	±0,2	±0,5	-	-
Влияние нечетных гармоник в цепи переменного тока	±0,1	±0,2	-	-
Влияние субгармоник в цепи переменного тока	±0,2	±0,5	-	-
Влияние постоянного тока и четных гармоник в цепи переменного тока	-	±3	±3	±3
Влияние постоянной магнитной индукции внешнего происхождения	±0,05	±0,05	±0,05	±0,05

Продолжение таблицы 4

Влияние магнитной индукции внешнего происхождения 0,5 мТл	±0,05	±0,05	±0,05	±0,05
Влияние функционирования вспомогательных частей	±0,1	±0,1	±0,1	±0,1
Влияние радиочастотных электромагнитных полей	±1	±2	±2	±3
Влияние кондуктивных помех, наводимых радиочастотными полями	±2	±2	±2	±3
Влияние наносекундных импульсных помех	±2	±4	±4	±4
Влияние колебательных затухающих помех	±2	±2	±2	±4
* - в рабочих диапазонах токов и коэффициентов мощности, для прочих влияющих величин при значениях тока и коэффициента мощности, установленных ГОСТ 31819.21-2012, ГОСТ 31819.22-20012 и ГОСТ 31819.23-2012				

Таблица 5 – Основные технические характеристики счетчиков

Наименование характеристики	Значение
Ряд значений базового тока для исполнений с непосредственным включением (в зависимости от исполнения), А	5; 10
Ряд значений максимального тока для исполнений с непосредственным включением (в зависимости от исполнения), А	60; 80; 100; 120
Ряд значений номинального тока для исполнений с трансформаторным включением (в зависимости от исполнения), А	1; 1,5; 2; 5
Ряд значений максимального тока для исполнений с трансформаторным включением (в зависимости от исполнения), А	6; 10
Стартовый ток для счетчиков класса точности 0,5S	по ГОСТ 31819.22-2012
Стартовый ток для счетчиков класса точности 1	по ГОСТ 31819.21-2012
Номинальное фазное напряжение $U_{ном}$, В	3x57,7; 3x220; 3x230
Диапазон рабочего напряжения, % от $U_{ном}$	от 80 до 115
Номинальная частота, Гц	50
Диапазон рабочих частот, Гц	от 45 до 55
Ход часов реального времени в зависимости от температуры окружающего воздуха (Т, °С), с/сутки, не более	±(0,5+0,15· 23-Т)
Потребляемая мощность для счетчиков: - по цепям напряжения, активная/полная, не более - в цепях тока на фазу, В·А, не более	2 Вт / 5 В·А 0,01
Период регистрации профиля нагрузки	5 минут 15 минут, 30 минут, 1 час, 1 сутки

Продолжение таблицы 5

Габаритные размеры, мм, не более	244 x 177 x 79
Класс защиты	II
Требования к электромагнитной совместимости	по ГОСТ 31818.11-2012
Степень защиты корпуса в зависимости от исполнения	IP54
Интерфейсы (связь)	Оптический порт GSM/GPRS, LPWAN, ZigBee, радиоинтерфейс 433 МГц, радиоинтерфейс 868 МГц
Поддерживаемые протоколы обмена	DLMS/COSEM/СПОДЭС
Масса, кг, не более	1,7
Средний срок службы, лет, не менее	20
Рабочие условия применения: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха при температуре 35 °С, %, не более - атмосферное давление, кПа	от -40 до +70 95 от 84 до 107

Знак утверждения типа

наносится на лицевую сторону счетчика методом лазерной гравировки и на титульные листы паспорта и руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность

Наименование	Обозначение	Количество
Счетчик статический трехфазный переменного тока активной и реактивной энергии IE.7	IE.7-X-X-X-X-X-X-X-X-X-X-X	1
Руководство по эксплуатации	ДНРТ.411152.003 РЭ	1
Паспорт	ДНРТ.411152.003 ПС	1
Примечание: Значение X – в зависимости от модификации счетчика		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 1 документа ДНРТ.411152.003 РЭ «Счетчики статические трехфазные переменного тока активной и реактивной энергии IE.7. Руководство по эксплуатации»

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к счетчикам статическим трехфазным переменного тока активной и реактивной энергии IE.7

Приказ Министерства промышленности и торговли РФ от 21 января 2011 г. N 57 «Об утверждении методических рекомендаций по техническим требованиям к системам и приборам учета воды, газа, тепловой энергии, электрической энергии».

ГОСТ 31818.11-2012 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Общие требования. Испытания и условия испытаний. Часть 11. Счетчики электрической энергии

ГОСТ 31819.21-2012 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 21. Статические счетчики активной энергии классов точности 1 и 2

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. Статические счетчики реактивной энергии

ДНРТ.411152.003 ТУ Счетчики статические трехфазные переменного тока активной и реактивной энергии IE.7. Технические условия

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ПРОМЭНЕРГО»

(ООО «ПРОМЭНЕРГО»)

ИНН 1648048710

Адрес: 422540, Республика Татарстан, Зеленодольский район, г. Зеленодольск, Промышленная площадка Зеленодольск, Промышленный район, д.16

Телефон (факс): (843) 202 07 00

E-mail: info@promenergo-rt.ru

Испытательный центр

ФБУ «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Республике Татарстан» (ФБУ «ЦСМ Татарстан»)

Адрес: 420029, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Журналистов, д.24

Телефон (факс): (843) 291-08-33

E-mail: isp13@tatcsm.ru

Аттестат аккредитации ФБУ «ЦСМ Татарстан» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.310659 выдан 13.05.2015 г.

