

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Счетчики статические трехфазные переменного тока активной и реактивной энергии МТ860S

Назначение средства измерений

Счетчики статические трехфазные переменного тока активной и реактивной энергии МТ860S (далее – счетчики) предназначены для измерения и регистрации активной и реактивной электрической энергии и времени.

Описание средства измерений

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

Исполнения счетчиков отображаются в условном обозначении в виде буквенно-цифрового кода, значения позиций которого описаны в таблице 1

Код	MT860S	-Ax	y	Rx	y	Sx	y	-EI	Vx2	Ln1	-Mx	K0y
Номер позиции кода	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Таблица 1 – Возможные значения позиций кода обозначения

Позиция кода	Значение кода
1	MT860S - Счетчик статический трехфазный переменного тока активной и реактивной энергии
2	A2 - Класс точности 0,2S по ГОСТ 31819.22-2012
	A3 - Класс точности 0,5S по ГОСТ 31819.22-2012
3	1 - Измерение активной энергии в одном направлении
	2 - Измерение активной энергии в двух направлениях
4	R3 - Основная погрешность при измерении реактивной энергии 0,5%
	R4 - Класс точности 1 по ГОСТ 31819.23-2012
5	1 - Измерение реактивной энергии в одном направлении («R+» - суммарное значение при нахождении вектора нагрузки в первом и втором квадрантах)
	6 - Измерение реактивной энергии по четырем квадрантам и в двух направлениях («R1», «R2», «R3», «R4», «R+», «R-»)
6	S3 - Погрешность определения полной энергии 0,5 %
	S4 - Погрешность определения полной энергии 1 %
	S5 - Погрешность определения полной энергии 2 %
7	3 - Вычисление полной энергии по формуле $S = U \cdot I$
	4 - Вычисление полной энергии по формуле $S = \sqrt{P^2 + Q^2}$
8	E - Внешнее питание от дополнительного источника
	I - Автономное питание
9	V12 - Один дискретный вход управления
	V22 - Два дискретных входа управления
	V32 - Два дискретных входа управления

Позиция кода	Значение кода
10	L11 – Одно твердотельное реле
	L21 – Два твердотельных реле
	L31 – Три твердотельных реле
	L41 – Четыре твердотельное реле
	L51 – Пять твердотельных реле
	L61 – Шесть твердотельных реле
	L71 – Семь твердотельных реле
	L81 – Восемь твердотельных реле
11	M2 - Встроенные часы с резервным питанием от суперконденсатора
	M3 - Встроенные часы с резервным питанием от литиевой батареи
12	K02 – Цифровые интерфейсы: инфракрасный оптический порт интерфейса IEC 62056-21 и последовательный интерфейс RS232
	K03 – Цифровые интерфейсы: инфракрасный оптический порт интерфейса IEC 62056-21 и последовательный интерфейс RS485

Измерительная схема, преобразующая ток, представляет собой экранированный трансформатор тока. Экран обеспечивает защиту от внешних магнитных полей. В качестве датчика напряжения используется резистивный делитель напряжения.

Принцип действия счетчика состоит в преобразовании сигналов напряжения от цепей напряжения и схемы преобразования тока в цифровой код для дальнейшей обработки в микропроцессоре. Микропроцессор обеспечивает вычисление следующих величин:

- приращений активной, реактивной и полной электрической энергии на программно-задаваемом периоде интегрирования по 4 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 значения напряжения в течение текущих суток;
- мгновенных значений тока, тока гармоник, коэффициента нелинейных искажений тока, суммарного значения тока по трем фазам;
- максимального и минимального значений 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 счётчиками 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 счётчика, содержимое которых может быть передано по имеющимся информационным интерфейсам во внешние устройства, для которых обеспечена информационная совместимость со счетчиками.

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 мощности 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 в 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.

Внешний вид счетчиков с указанием мест пломбирования приведен на рисунках 1 и 2.

Программное обеспечение

В счетчиках используется встроенное программное обеспечение. 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 метрологически значимой части программного обеспечения счетчиков MT860S приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные метрологически значимой части программного обеспечения

Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма по алгоритму CRC16)
ISKMT860-4018	version 1	3188

Уровень защиты программного обеспечения - высокий.

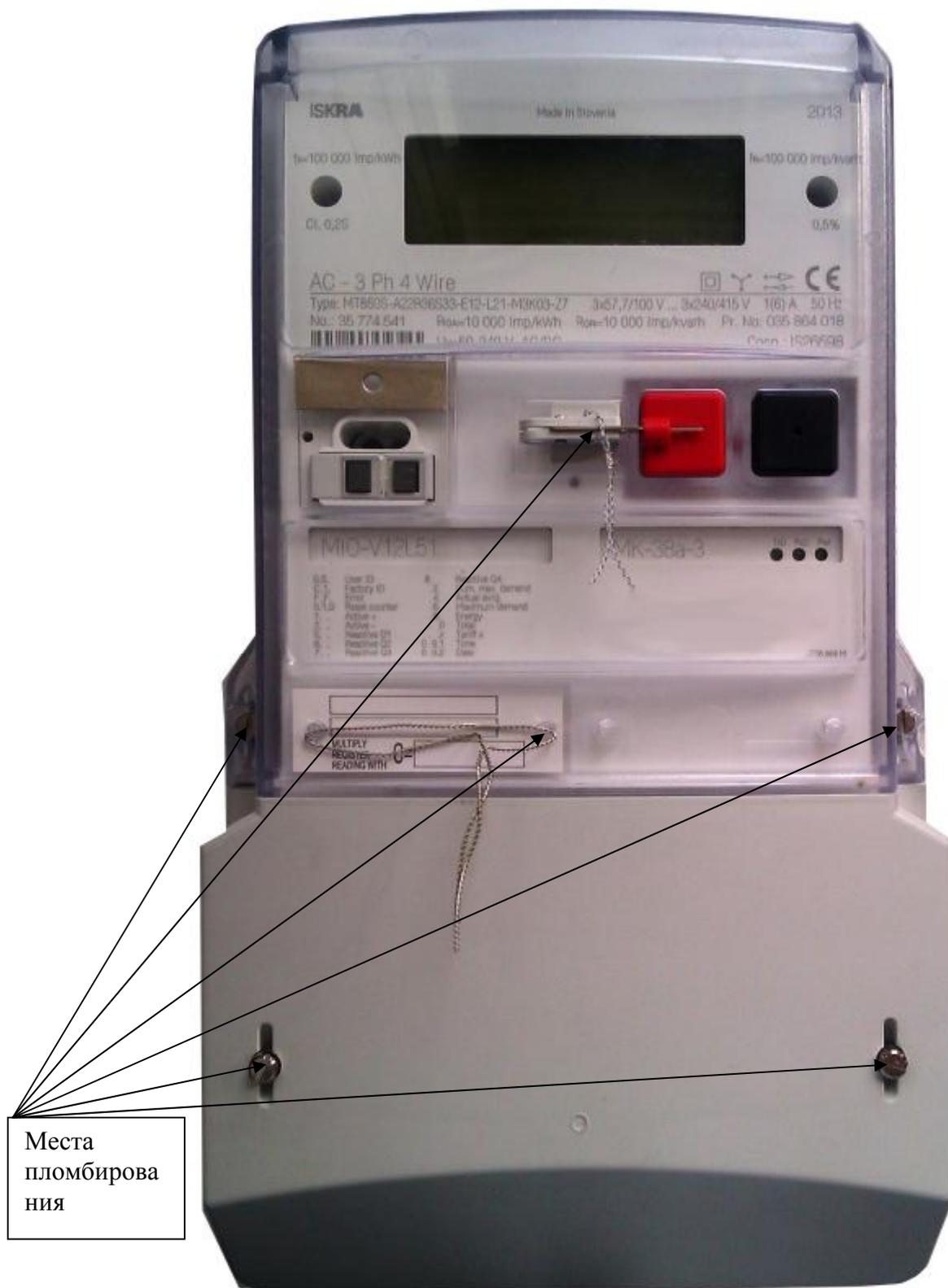


Рисунок 1 – Счетчик статический трехфазный переменного тока активной и реактивной энергии MT860S

Метрологические и технические характеристики

Пределы основной относительной погрешности при измерении активной электрической энергии в рабочем диапазоне токов и коэффициентов мощности:

- для счетчиков МТ860S-A2 по классу точности 0,2S ГОСТ 31819.22-2012;
- для счетчиков МТ860S-A3 по классу точности 0,5S ГОСТ 31819.22-2012.

Пределы основной относительной погрешности при измерении реактивной электрической энергии в рабочем диапазоне токов и коэффициентов мощности:

- для счетчиков МТ860S-A**R3 приведены в таблицах 3 и 4;
- для счетчиков МТ860S-A**R4... по классу точности 1 ГОСТ 31819.23-2012;

Пределы дополнительных погрешностей от воздействия влияющих величин в зависимости от класса точности счетчиковприведены в таблице 5.

Постоянная счетчика для импульсного выходного устройства при измерении активной электроэнергии (мощности)..... 10000 имп./кВт·ч.

Постоянная счетчика для импульсного выходного устройства при измерении реактивной электроэнергии (мощности) 10000 имп./квар·ч.

Постоянная счетчика для светодиодного индикатора при измерении активной электроэнергии (мощности)..... 100000 имп./кВт·ч.

Постоянная счетчика для светодиодного индикатора при измерении реактивной электроэнергии (мощности)..... 100000 имп./квар·ч

Ряд значений номинального (максимального) тока1(1,2), 1(2), 1(6), 5(6), 5(10) А.

Стартовый ток по ГОСТ 31819.22-2012.

Номинальное фазное напряжение $U_{ном}$: 3x57,7, 3x220, 3x230 В.

Диапазон рабочего напряжения:от 80 до 115% от $U_{ном}$.

Номинальная частота:..... 50 Гц.

Диапазон рабочих частот: от 49 до 51 Гц.

Таблица 3 – Пределы основной относительной погрешности измерения реактивной электроэнергии счетчиков МТ860S-A**R3 при симметричных нагрузках

Значение тока	Коэффициент $\sin \varphi$	Предел допускаемой основной погрешности
$0,01 I_{ном} \leq I < 0,05 I_{ном}$	1	$\pm 1,0 \%$
$0,05 I_{ном} \leq I < I_{max}$	1	$\pm 0,5 \%$
$0,05 I_{ном} \leq I < 0,1 I_{ном}$	0,5	$\pm 1,0 \%$
$0,1 I_{ном} \leq I < I_{max}$	0,5	$\pm 0,5 \%$
$0,1 I_{ном} \leq I < I_{max}$	0,25	$\pm 1,0 \%$

Таблица 4 – Пределы основной относительной погрешности измерения реактивной электроэнергии счетчиков МТ860S-A**R3 с однофазной нагрузкой при симметрии трехфазного напряжения, приложенного к цепям напряжения

Значение тока	Коэффициент $\sin \varphi$	Предел допускаемой основной погрешности
$0,05 I_{ном} \leq I < I_{max}$	1	$\pm 0,7 \%$
$0,1 I_{ном} \leq I < I_{max}$	0,5	$\pm 1,0 \%$

Таблица 5 – Пределы дополнительных погрешностей при измерении электрической энергии от воздействия влияющих величин

Влияющая величина	Дополнительные погрешности при измерении активной энергии (мощности) для счётчиков (класс точности)		Дополнительные погрешности при измерении реактивной энергии (мощности)
	MT860S-A2(0,2S)	MT860S-A3(0,5S)	
Изменение температуры окружающего воздуха	Средний температурный коэффициент, $\pm\%/K$		
	0,01	0,03	0,05
Изменение напряжения в пределах $-20... +15\%$	Пределы дополнительных допускаемых погрешностей, %		
	0,1	0,2	0,7
Изменение частоты в пределах $\pm 2\%$	0,1	0,2	1,5
Влияние обратного порядка следования фаз	0,05	0,1	-
Влияние несимметрии напряжения	0,1	0,1	-
Влияние гармоник в цепях тока и напряжения	0,2	0,2	-
Влияние субгармоник в цепи переменного тока	0,6	1,5	-
Влияние постоянной магнитной индукции внешнего происхождения	0,05	0,05	0,05
Влияние магнитной индукции внешнего происхождения 0,5 мТл	0,5	0,5	2
Влияние радиочастотных электромагнитных полей	1	2	2
Влияние функционирования вспомогательных частей	0,05	0,1	0,5
Влияние кондуктивных помех, наводимых радиочастотными полями	1	2	2
Влияние наносекундных импульсных помех	1	2	2
Влияние колебательных затухающих помех	1	2	2

Ход часов реального времени в зависимости от температуры окружающего воздуха (Т, °С), не более..... $\pm[0,5+0,15(|23-T|)]$ с/сут.

Потребляемая мощность для счетчиков:

– по цепям напряжения, активная / полная, не более:2 Вт / 5 ВА;

– в цепях тока на фазу не более: 0,01 ВА.

Период регистрации профиля нагрузки 5 минут, 15 минут, 30 минут, 1 час, 1 сутки.

Габаритные размеры, не более:311 x 177 x 91 мм.

Класс защиты..... II.

Требования к электромагнитной совместимости по ГОСТ 31818.11-2012.

Степень защиты корпуса в зависимости от исполнения..... IP54.
Масса, не более 1,7 кг.
Средняя наработка на отказ, не менее 1×10^6 ч.
Средний срок службы, не менее 20 лет.
Рабочие условия применения:
– температура окружающего воздуха от минус 40 до плюс 70 °С;
– относительная влажность воздуха при температуре 35°С, не более 95 %;
– атмосферное давление, от 84 до 107 кПа.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на щиток счетчиков и эксплуатационную документацию.

Комплектность средства измерений

Комплектность счетчиков электроэнергии МТ880 приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность

Наименование	Количество
Счетчик статический трехфазный переменного тока активной и реактивной энергии МТ860S	1
Счетчик статический трехфазный переменного тока активной и реактивной энергии МТ860S. Паспорт.	1
Счетчики статические трехфазные переменного тока активной и реактивной энергии МТ860S. Методика поверки	1*
Примечание: * - допускается поставка одного экземпляра документа на партию счетчиков.	

Поверка

осуществляется по документу 031-30007-14 «Счетчики статические трехфазные переменного тока активной и реактивной энергии МТ860S. Методика поверки», утвержденной ГЦИ СИ ФГУП «СНИИМ» в августе 2014 г.

Основное поверочное оборудование: установка для поверки счетчиков электрической энергии УППУ-МЭ 3.1К (Г.р. №39138-08), укомплектованная прибором электроизмерительным эталонным многофункциональным «Энергомонитор 3.1КМ-Х-02» (Г.р. №52854-13); тайм-сервер ФГУП «ВНИИФТРИ» (поправка системных часов не более ± 10 мкс).

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений, в зависимости от исполнения счетчиков, содержится в эксплуатационном документе «Счетчик статический трехфазный переменного тока активной и реактивной энергии МТ860S. Паспорт».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к счетчикам статическим трехфазным переменного тока активной и реактивной энергии МТ880

1. ГОСТ 31818.11-2012 (IEC 62052-11:2003) «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Общие требования. Испытания и условия испытаний. Часть 11. Счетчики электрической энергии».

2. ГОСТ 31819.22-2012 (IEC 62053-22:2003) «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S».

3. ГОСТ 31819.23-2012 (IEC 62053-23:2003) «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии».

4. Документация фирмы «Iskraemeco», Словения.

Рекомендации по области применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- при осуществлении торговли.

Изготовитель

Фирма «Искраемеко» (Iskraemeco d.d.), Словения
Адрес: Словения, 4000 Крань, Савска лока 4, тел. +3864 2064000

Заявитель

Закрытое акционерное общество «Искра-РЭС» (ЗАО «Искра-РЭС»), г. Москва
Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.42, тел. (495)2762320

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений
Федеральное государственное унитарное предприятие «Сибирский государственный ордена Трудового Красного Знамени научно-исследовательский институт метрологии» (ГЦИ СИ ФГУП «СНИИМ»).

Адрес: 630004, г. Новосибирск, проспект Димитрова, д. 4, тел. (383)210-08-14, факс (383)2101360; e-mail: director@sniim.ru.

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФГУП «СНИИМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30007-09 от 12.12.2009 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. «___» _____ 2015 г.