

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Счётчики электрической энергии цифровые многофункциональные ARIS EM

Назначение средства измерений

Счётчики электрической энергии цифровые многофункциональные ARIS EM (далее по тексту - счётчики) предназначены для измерений и учета электрической энергии и мощности, напряжения и силы переменного тока, частоты, показателей качества электрической энергии в соответствии с требованиями ГОСТ 30804.4.30-2013 (ГОСТ Р 51317.4.30-2008), ГОСТ 30804.4.7-2013, ГОСТ 32144 (отклонение напряжения, отклонение частоты, коэффициент искажения синусоидальности кривой напряжения и тока, коэффициент n-ой гармонической составляющей напряжения и тока, коэффициент m-ой интергармонической составляющей напряжения, коэффициент несимметрии напряжения по обратной и нулевой последовательности, длительность провала и прерывания напряжения, временного перенапряжения, угол фазового сдвига, интервалы усреднения) в электрических сетях переменного тока частотой 50 Гц.

Описание средства измерений

Принцип действия счётчиков основан на приеме входных потоков данных о напряжении и силе переменного тока (мгновенных значений по IEC 61850-9-2) и их последующей обработке.

Счётчики представляют собой модульный, проектно-компонuemый, программно-конфигурируемый цифровой счётчик электрической энергии, содержащий модули ввода/вывода дискретных сигналов, а также коммуникационные модули, размещаемые в стандартном конструктиве «Евромеханика». Модули ARIS EM устанавливаются в направляющие пазы корпуса (крейта) и крепятся в специальных гнездах при помощи винтов. Модули ARIS EM соединяются между собой и получают питание посредством встроенной объединительной платы.

Структура условного обозначения счётчиков приведена на рисунке 1.

ARIS EM - X X X X X X X X							
				Опции:			
				SVM -	Модуль приема цифровых потоков мгновенных значений токов и напряжений (SV) согласно МЭК 61850-9-2		
				M	Модуль управления нагрузкой		
				J	Модуль дискретного ввода\сигнализации с номиналом +24 В;		
				U	Модуль дискретного ввода\сигнализации с номиналом 220 В;		
				X	2xEthernet, 1xRS-485		
				Y	2xEthernet, 1xRS-485, ГЛОНАСС\GPS		
				A	Напряжение питания счётчика 24 В		
				B	Напряжение питания счётчика 220 В		

Рисунок 1 - Структура условного обозначения счётчиков

Внешний вид счётчиков, места пломбирования и нанесения знака поверки представлены на рисунках 2 и 3.



Рисунок 2 - Внешний вид счётчиков



Рисунок 3 - Места пломбирования и нанесения знака поверки

Программное обеспечение

Для защиты от преднамеренных и непреднамеренных изменений блока данных, включающего в себя механизмы вычислений и архивы, предусмотрено разграничение доступа к функциям операционной системы и к данным встроенного ПО.

Идентификационные данные метрологически значимой части программного обеспечения (далее по тексту - ПО) представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО счётчиков

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	libecom.so
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже 1.4.1
Цифровой идентификатор ПО (MD5)	-

Уровень защиты от непреднамеренных и преднамеренных изменений - «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики счётчиков представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Основные метрологические и технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Классы точности при измерении активной электрической энергии	0,2S*
Классы точности при измерении реактивной электрической энергии	0,5**
Номинальное значение частоты сети, Гц	50
Номинальное напряжение $U_{\text{ном}}$, В	3×220 3×57,5
Номинальный ток $I_{\text{ном}}$, А	1; 5
Диапазон измерения фазного / линейного напряжения переменного тока, В	от $0,01 \cdot U_{\text{ном}}$ до $1,5 \cdot U_{\text{ном}}$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения фазного / линейного напряжения переменного тока, %	$\pm 0,2$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения фазного / линейного среднеквадратического значения напряжения прямой, обратной и нулевой последовательности, %	$\pm 0,2$
Диапазон измерения силы переменного тока, А	от $0,001 \cdot I_{\text{ном}}$ до $1,5 \cdot I_{\text{ном}}$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения силы переменного тока, %	$\pm 0,2$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения среднеквадратического значения силы переменного тока прямой, обратной и нулевой последовательности, %	$\pm 0,2$
Диапазон измерения угла фазового сдвига между напряжением и током основной частоты φ_{UI} , °	от -180 до +180
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения угла фазового сдвига между напряжением и током основной частоты φ_{UI} , °	$\pm 0,2$
Диапазон измерения отрицательного отклонения напряжения $dU_{(-)}$, %	от 0 до 20
Диапазон измерения положительного отклонения напряжения $dU_{(+)}$, %	от 0 до 20
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения отрицательного или положительного отклонения напряжения, %	$\pm 0,2$
Диапазон измерения частоты переменного тока, Гц	от 42,5 до 57,5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения частоты переменного тока, Гц	$\pm 0,01$
Диапазон измерения отклонения частоты Δf , Гц	от -7,5 до +7,5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения отклонения частоты, Гц	$\pm 0,01$

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерения активной мощности P , Вт	от $0,01 \cdot U_{\text{ном}}$ до $1,5 \cdot U_{\text{ном}}$, от $0,001 \cdot I_{\text{ном}}$ до $1,5 \cdot I_{\text{ном}}$, $0,001 \leq K_P \leq 1$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения активной мощности, %	$\pm 0,5$
Диапазон измерения реактивной мощности Q , вар	от $0,01 \cdot U_{\text{ном}}$ до $1,5 \cdot U_{\text{ном}}$, от $0,001 \cdot I_{\text{ном}}$ до $1,5 \cdot I_{\text{ном}}$, $0,001 \leq K_Q \leq 1$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения реактивной мощности, %	$\pm 0,5$
Диапазон измерения коэффициента мощности K_P	от -1 до +1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений коэффициента мощности	$\pm 0,02$
Диапазон измерения полной мощности S , В·А	от $0,01 \cdot U_{\text{ном}}$ до $1,5 \cdot U_{\text{ном}}$, от $0,001 \cdot I_{\text{ном}}$ до $1,5 \cdot I_{\text{ном}}$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения полной мощности, %	$\pm 0,5$
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения текущего времени: - без синхронизации, с/сутки - с синхронизацией по источнику точного времени, мс/сутки	$\pm 1,0$ $\pm 1,0$
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной температурной погрешности измерения текущего времени: - без синхронизации, с/°C в сутки - с синхронизацией по источнику точного времени, мс/°C в сутки	$\pm 0,5$ $\pm 0,5$
Диапазон измерения длительности провала и прерывания напряжения $\Delta t_{\text{п}}$, с	от 0,02 до 60
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения длительности провала и прерывания напряжения, с	$\pm 0,02$
Диапазон измерения длительности перенапряжения $\Delta t_{\text{пер}U}$, с	от 0,02 до 60
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения длительности перенапряжения, с	$\pm 0,02$
Диапазон измерения коэффициента временного перенапряжения $K_{\text{пер}U}$	от 0,1 до 2,0
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения коэффициента временного перенапряжения $K_{\text{пер}U}$, %	$\pm 1,0$
Диапазон измерения глубины провала напряжения $dU_{\text{п}}$, %	от 10 до 95
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения глубины провала напряжения $dU_{\text{п}}$, %	$\pm 1,0$
Диапазон измерения коэффициента искажения синусоидальности кривой напряжения K_U и тока K_I , %	от 0 до 1 от 1 вкл. до 45

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой погрешности измерения коэффициента искажения синусоидальности кривой напряжения K_U и тока K_I , % при: - $K_U (K_I) \leq 1$ % пределы допускаемой абсолютной погрешности - $K_U (K_I) > 1$ % пределы допускаемой относительной погрешности	$\pm 0,3$ $\pm 5,0$
Диапазон измерения коэффициента n -ой гармонической составляющей напряжения $K_{U(n)}$ и тока $K_{I(n)}$ (для n от 2 до 40), %	от 0 до 1 от 1 вкл. до 30
Пределы допускаемой погрешности измерения коэффициента n -ой гармонической составляющей напряжения $K_{U(n)}$ и тока $K_{I(n)}$, % при: - $K_{U(n)} (K_{I(n)}) \leq 1$ % пределы допускаемой абсолютной погрешности - $K_{U(n)} (K_{I(n)}) > 1$ % пределы допускаемой относительной погрешности	$\pm 0,3$ $\pm 5,0$
Диапазон измерения коэффициента m -ой интергармонической составляющей напряжения $K_{U(m)}$, % и тока $K_{I(m)}$, % (до 39 порядка)	от 0 до 1 от 1 вкл. до 30
Пределы допускаемой погрешности измерения коэффициента m -ой интергармонической составляющей напряжения $K_{U(m)}$, % и тока $K_{I(m)}$, % (до 39 порядка) при: - $K_{U(m)} (K_{I(m)}) \leq 1$ % пределы допускаемой абсолютной погрешности - $K_{U(m)} (K_{I(m)}) > 1$ % пределы допускаемой относительной погрешности	$\pm 0,3$ $\pm 5,0$
Диапазон измерения коэффициента несимметрии напряжений по нулевой и обратной последовательности, %	от 0 до 20
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения коэффициента несимметрии напряжений по нулевой и обратной последовательности, %	$\pm 0,2$
Количество тарифов	от 1 до 8
Потребляемая мощность, Вт, не более	50
Габаритные размеры (высота \times длина \times ширина), мм, не более	133 \times 270 \times 243
Масса счётчиков, кг, не более	8,0
Срок службы литиевой батареи, лет	2
Средняя наработка счётчика на отказ, ч, не менее	128000
Средний срок службы, лет, не менее	30
Рабочие условия: - температура окружающего воздуха, °C - относительная влажность воздуха при температуре окружающего воздуха +30 °C, %, не более	от -40 до +50 90
<p>Примечания</p> <p>* - диапазоны измерения и пределы допускаемых погрешностей для класса точности 0,2S представлены в таблицах с 3 по 7;</p> <p>** - диапазоны измерения и пределы допускаемых погрешностей для класса точности 0,5 представлены в таблицах с 8 по 12.</p>	

Таблица 3 - Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении активной электрической энергии прямого и обратного направлений для исполнений счётчиков класса точности 0,2S

Значение силы тока	Коэффициент мощности $\cos \varphi$	Пределы допускаемой основной относительной погрешности, %
$0,01 \cdot I_{\text{ном}} \leq I < 0,05 \cdot I_{\text{ном}}$	1	$\pm 0,4$
$0,05 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$		$\pm 0,2$
$0,02 \cdot I_{\text{ном}} \leq I < 0,10 \cdot I_{\text{ном}}$	0,5 (при индуктивной нагрузке) 0,8 (при емкостной нагрузке)	$\pm 0,5$
$0,10 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$		$\pm 0,3$
$0,10 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$	0,25 (при индуктивной нагрузке) 0,5 (при емкостной нагрузке)	$\pm 0,5$

Таблица 4 - Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении активной электрической энергии прямого и обратного направлений для исполнений счётчиков класса точности 0,2S с однофазной нагрузкой при симметрии многофазных напряжений

Значение силы тока	Коэффициент мощности $\cos \varphi$	Пределы допускаемой основной относительной погрешности, %
$0,05 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$	1	$\pm 0,3$
$0,10 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$	0,5 (при индуктивной нагрузке)	$\pm 0,4$

Таблица 5 - Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности при измерении активной электрической энергии прямого и обратного направлений для исполнений счётчиков класса точности 0,2S, вызванные изменением напряжения электропитания

Значение напряжения	Значение силы тока при симметричной нагрузке	Коэффициент мощности $\cos \varphi$	Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности, %
$0,9 \cdot U_{\text{ном}}$	$0,05 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$	1,0	$\pm 0,1$
$1,15 \cdot U_{\text{ном}}$			
$0,9 \cdot U_{\text{ном}}$	$0,10 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$	0,5 (при индуктивной нагрузке)	$\pm 0,2$
$1,15 \cdot U_{\text{ном}}$			

Таблица 6 - Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности при измерении активной электрической энергии прямого и обратного направлений для исполнений счётчиков класса точности 0,2S, вызванные изменением частоты электропитания

Значение частоты, Гц	Значение силы тока при симметричной нагрузке	Коэффициент мощности $\cos j$	Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности, %
47,5	$0,05 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$	1,0	$\pm 0,1$
52,5			
47,5	$0,10 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$	0,5 (при индуктивной нагрузке)	
52,5			

Таблица 7 - Средний температурный коэффициент счётчиков в температурных поддиапазонах от минус 40 до плюс 50 °С при измерении активной электрической энергии прямого и обратного направлений для исполнений счётчиков класса точности 0,2S

Значение силы тока	Коэффициент мощности $\cos \varphi$	Средний температурный коэффициент при измерении активной энергии, %/°С
от $0,05 \cdot I_{\text{ном}}$ до $I_{\text{макс}}$	1	$\pm 0,01$
от $0,1 \cdot I_{\text{ном}}$ до $I_{\text{макс}}$	0,5 (при индуктивной нагрузке)	$\pm 0,02$

Таблица 8 - Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении реактивной электрической энергии прямого и обратного направлений для исполнений счётчиков класса точности 0,5

Значение силы тока	Коэффициент $\sin \varphi$ (при индуктивной или ёмкостной нагрузке)	Пределы допускаемой основной относительной погрешности, %
$0,01 \cdot I_{\text{ном}} \leq I < 0,05 \cdot I_{\text{ном}}$	1	$\pm 1,0$
$0,05 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$		$\pm 0,5$
$0,02 \cdot I_{\text{ном}} \leq I < 0,10 \cdot I_{\text{ном}}$	0,5	$\pm 1,0$
$0,10 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$		$\pm 0,6$
$0,10 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$	0,25	$\pm 1,0$

Таблица 9 - Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении реактивной электрической энергии прямого и обратного направлений для исполнений счётчиков класса точности 0,5 с однофазной нагрузкой при симметрии многофазных напряжений

Значение силы тока	Коэффициент $\sin \varphi$ (при индуктивной или ёмкостной нагрузке)	Пределы допускаемой основной относительной погрешности, %
$0,05 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$	1	$\pm 1,0$
$0,10 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$	0,5	$\pm 1,0$

Таблица 10 - Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности при измерении реактивной электрической энергии прямого и обратного направлений для исполнений счётчиков класса точности 0,5, вызванные изменением напряжения электропитания

Значение напряжения	Значение силы тока при симметричной нагрузке	Коэффициент $\sin \varphi$ (при индуктивной или ёмкостной нагрузке)	Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности, %
$0,9 \cdot U_{\text{ном}}$	$0,05 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$	1,0	$\pm 0,2$
$1,15 \cdot U_{\text{ном}}$			
$0,9 \cdot U_{\text{ном}}$	$0,10 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$	0,5	$\pm 0,4$
$1,15 \cdot U_{\text{ном}}$			

Таблица 11 - Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности при измерении реактивной электрической энергии прямого и обратного направлений для исполнений счётчиков класса точности 0,5, вызванные изменением частоты электропитания

Значение частоты, Гц	Значение силы тока при симметричной нагрузке	Коэффициент $\sin j$ (при индуктивной или емкостной нагрузке)	Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности, %
47,5	$0,05 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$	1,0	$\pm 0,2$
52,5			
47,5	$0,10 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$	0,5	
52,5			

Таблица 12 - Средний температурный коэффициент счётчиков в температурных поддиапазонах от минус 40 до плюс 50 °С при измерении реактивной электрической энергии прямого и обратного направлений для исполнений счётчиков класса точности 0,5

Значение силы тока	Коэффициент $\sin j$ (при индуктивной или емкостной нагрузке)	Средний температурный коэффициент при измерении реактивной энергии, %/°С
от $0,05 \cdot I_{\text{ном}}$ до $I_{\text{макс}}$	1	$\pm 0,03$
от $0,1 \cdot I_{\text{ном}}$ до $I_{\text{макс}}$	0,5	$\pm 0,05$

Знак утверждения типа

наносят на лицевую панель счётчиков офсетной печатью (или другим способом, не ухудшающим качества), на титульный лист руководства по эксплуатации и паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Стандартный комплект поставки счётчиков представлен в таблице 13.

Таблица 13 - Стандартный комплект поставки счётчиков

Наименование	Количество
Счётчик электрической энергии цифровой многофункциональный ARIS EM	1 шт.
Антенна Глонасс\GPS и бухта кабеля	1 шт.*
Помехозащитный фильтр	1 шт.
Формуляр	1 экз.
Руководство по эксплуатации	1 экз.**
Методика поверки	1 экз.**
Примечания *- при поставке ARIS EM с встроенным Глонасс\GPS приемником **- на CD *** - по запросу	

Поверка

осуществляется по документу ПБKM.411739.001 МП «Счётчики электрической энергии цифровые многофункциональные ARIS EM. Методика поверки», утвержденному ООО «ИЦРМ» в июне 2016 г.

Основные средства поверки:

1) Калибратор цифровых сигналов КЦ61850:

- диапазон воспроизведения среднеквадратического значения фазного (линейного) напряжения переменного тока от $0,01 \cdot U_{\text{ном}}$ до $1,2 \cdot U_{\text{ном}}$. Пределы допускаемой основной относительной погрешности $\pm 0,03$ %;

- диапазон воспроизведения среднеквадратического значения силы переменного тока от $0,01 \cdot I_{\text{ном}}$ до $1,2 \cdot I_{\text{ном}}$. Пределы допускаемой основной относительной погрешности $\pm 0,03 \%$;
- диапазон воспроизведения частоты переменного тока от 40 до 500 Гц. Пределы допускаемой основной относительной погрешности $\pm 0,0003 \%$;
- диапазон воспроизведения угла фазового сдвига между фазными напряжениями основной частоты от -180 до $+180$. Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности $\pm 0,03^\circ$.

2) Радиочасы МИР РЧ-02:

- пределы допускаемой абсолютной синхронизации («привязки») фронта выходного импульса сигнала 1 Гц по шкале координированного времени UTC (Universal Time Coordinated) ± 1 мкс;
- пределы допускаемой абсолютной погрешности синхронизации («привязки») переднего фронта последовательного временного кода со шкалой координированного времени UTC ± 35 мкс.

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к счётчикам электрической энергии цифровым многофункциональным ARIS EM

- 1 ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия»;
- 2 IEC 61850-9-2 «Системы автоматизации и сети на подстанциях. Часть 9-2. Схема особого коммуникационного сервиса (SCSM). Значения выборок по ISO/IEC 8802-3»;
- 3 ПБKM.411739.001 ТУ «Счётчики электрической энергии цифровые многофункциональные ARIS EM. Технические условия».

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Прософт-Системы»
(ООО «Прософт-Системы»)
ИНН 6660149600
Адрес: 620102, г. Екатеринбург, ул. Волгоградская, 194 а
Тел.: (343) 356-51-11; E-mail: info@prosoftsystems.ru

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Испытательный центр разработок в области метрологии» (ООО «ИЦРМ»)
Юридический адрес: 142704, Московская область, Ленинский район, г. Видное, Промзона тер., корпус 526
Тел.: +7 (495) 278-02-48; E-mail: info@ic-rm.ru
Аттестат аккредитации ООО «ИЦРМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311390 от 18.11.2015 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. « ____ » _____ 2017 г.