

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Контроллеры электрического присоединения ARIS-22xx

#### Назначение средства измерений

Контроллеры электрического присоединения ARIS-22xx (далее по тексту - контроллеры) предназначены для измерений и учета электрической энергии и мощности, напряжения и силы переменного тока, частоты, показателей качества электрической энергии (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 и тока, коэффициент несимметрии напряжения по обратной и нулевой последовательности, длительность провала и временного перенапряжения, глубина провала напряжения, коэффициента временного перенапряжения, коэффициент информационных сигналов, угол фазового сдвига, интервалы усреднения), записи осциллограмм, регистрации дискретных сигналов о состоянии оборудования, выдачи команд управления, расчета и выдачи сигналов оперативных блокировок, учета коммутационного ресурса высоковольтных выключателей, а также для измерений унифицированных аналоговых сигналов напряжения и силы постоянного тока.

#### Описание средства измерений

Принцип действия контроллеров основан на аналого-цифровом преобразовании входных сигналов, их обработке и хранении, с возможностью последующей передачи в информационные системы.

Контроллеры выполняют следующих функций:

- измерение и учет электрической энергии;
- измерение унифицированных аналоговых сигналов силы и напряжения постоянного тока;
- регистрация параметров электрического тока;
- регистрация дискретных сигналов о состоянии оборудования;
- запись осциллограмм;
- выдача команд управления;
- выполнение пользовательских алгоритмов;
- расчет и выдача сигналов оперативных блокировок;
- учет коммутационного ресурса высоковольтных выключателей;
- обмен данными и командами в цифровых протоколах передачи данных со смежными устройствами и системами.

Контроллеры применяются в качестве контроллеров электрического присоединения для построения автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУ ТП), систем сбора и передачи данных/телемеханики на электрических подстанциях, электростанциях, атомных станциях, объектах жилищно-коммунального хозяйства (ЖКХ) и других объектах энергетики.

Контроллеры представляют собой модульно-компоуемые устройства, изготавливаемые в едином корпусе промышленного исполнения, разработанном на основе стандарта «Евромеханика».

В зависимости от назначения контроллеры включают в свой состав: модули процессорные с портами Ethernet, модули ввода унифицированных аналоговых сигналов, модули дискретных входов, модули дискретных входов/выходов, модули дискретных выводов, модули измерений и осциллографирования, модули коммуникационные (обеспечивающие интерфейсы RS-232, RS-485, Ethernet), модуль системы обеспечения единого времени Глонасс/GPS (интегрирован в процессорный модуль), модуль беспроводной передачи данных GPRS/3G/LTE (интегрирован в процессорный модуль), модули источников питания. Количество процессорных модулей не более одного на один контроллер. Количество модулей источников питания не более двух на один контроллер. Состав контроллера определяется на этапе заказа.





В зависимости от количества модулей расширения, входящих в состав контроллеров, контроллеры подразделяются на следующие исполнения:

- ARIS-2203 содержит до трех модулей расширения;
- ARIS-2205 содержит до пяти модулей расширения;
- ARIS-2208 содержит до восьми модулей расширения;

Общий вид и место нанесения знака поверки контроллеров представлены на рисунке 1.

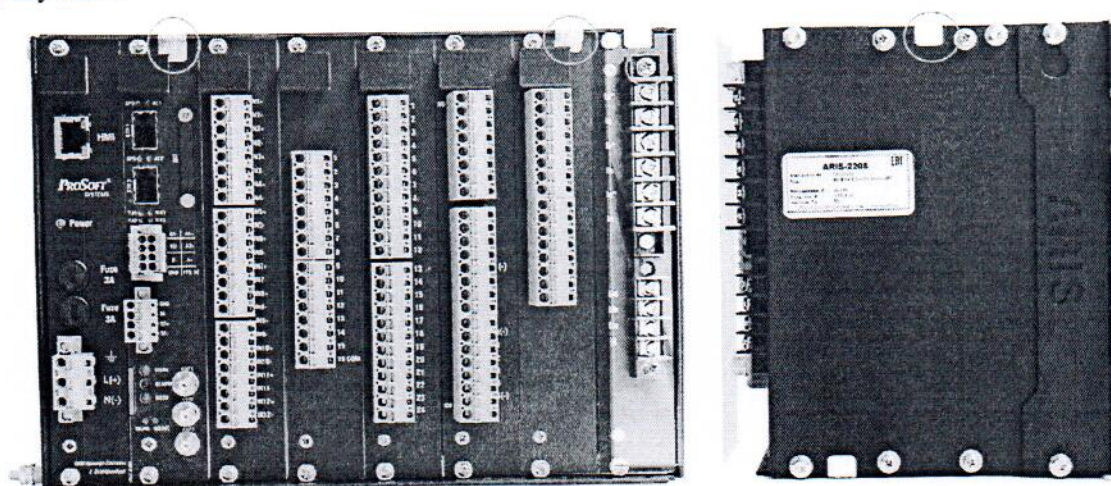


Рисунок 1 - Общий вид контроллеров и места нанесения гарантийных наклеек и пломб

### Программное обеспечение

В состав программного обеспечения (далее по тексту - ПО) контроллеров входят:

- встроенное системное программное обеспечение (далее СПО);
- прикладное ПО - программа-конфигуратор, Web-интерфейс.

Встроенное СПО делится на метрологически значимую и метрологически незначимую части. Метрологически незначимая часть СПО может допускать изменения и дополнения, не влияющие на идентификационные данные метрологически значимой части СПО.

Уровень защиты встроенного ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений - «средний» в соответствии с рекомендациями Р 50.2.077-2014.

Прикладное ПО не является метрологически значимым и предназначено для конфигурирования контроллеров и просмотра текущих данных, получаемых и обрабатываемых контроллерами.

Идентификационные данные метрологически значимой части программного обеспечения контроллеров приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные встроенного СПО контроллеров

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	libecom.so
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	1.8.132
Цифровой идентификатор ПО	756a3d38939805965e44670 905fc93d5
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	MD5

### Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики контроллеров приведены в таблицах 2-5.





Таблица 2 - Метрологические характеристики контроллеров

Наименование характеристики	Диапазон измерений	Номинальное значение	Пределы допускаемой погрешности: абсолютной ( $\Delta$ ), относительной ( $\delta$ ), приведенной <sup>1)</sup> ( $\gamma$ )
Измерение унифицированных аналоговых сигналов			
Напряжение постоянного тока	от 0 до 1 В от 0 до 5 В от 0 до 10 В от -10 до +10 В	-	$\pm 0,5 \%$ ( $\gamma$ ) $\pm 0,2 \%$ ( $\gamma$ ) $\pm 0,1 \%$ ( $\gamma$ ) $\pm 0,1 \%$ ( $\gamma$ )
Сила постоянного тока	от 0 до 5 мА от -5 до +5 мА от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА	-	$\pm 0,2 \%$ ( $\gamma$ ) $\pm 0,2 \%$ ( $\gamma$ ) $\pm 0,1 \%$ ( $\gamma$ ) $\pm 0,1 \%$ ( $\gamma$ )
Измерение параметров переменного тока (четырёхпроводное подключение)			
Фазное и междуфазное напряжение переменного тока	от 2,85 до 165 В от 11 до 330 В	$U_n = 57,7$ В $U_n = 220$ В	$\pm 0,2 \%$ ( $\gamma$ )
Сила переменного тока	от 0,003 до 1,5 А от 0,015 до 7,5 А	$I_n = 1$ А $I_n = 5$ А	$\pm 0,2 \%$ ( $\gamma$ )
Напряжение переменного тока прямой, обратной и нулевой последовательности	от 2,85 до 165 В от 11 до 330 В	$U_n = 57,7$ В $U_n = 220$ В	$\pm 0,2 \%$ ( $\gamma$ )
Сила переменного тока прямой, обратной и нулевой последовательности	от 0,003 до 1,5 А от 0,015 до 7,5 А	$I_n = 1$ А $I_n = 5$ А	$\pm 0,2 \%$ ( $\gamma$ )
Активная фазная электрическая мощность	от 0,009 до 248 Вт от 0,165 до 2475 Вт	$U_n = 57,7$ В $U_n = 220$ В	$\pm 0,5 \%$ ( $\gamma$ )
Реактивная фазная электрическая мощность	от 0,009 до 248 вар от 0,165 до 2475 вар	$U_n = 57,7$ В $U_n = 220$ В	$\pm 0,5 \%$ ( $\gamma$ )
Полная фазная электрическая мощность	от 0,009 до 248 В·А от 0,165 до 2475 В·А	$U_n = 57,7$ В $U_n = 220$ В	$\pm 0,5 \%$ ( $\gamma$ )
Угол фазового сдвига между током и напряжением основной гармоники	от -180 до 180°	$\varphi = 0^\circ$ $\varphi = -120^\circ$ $\varphi = 120^\circ$	$\pm 0,2^\circ$ ( $\Delta$ )
Частота переменного тока	от 42,5 до 57,5 Гц	$f = 50$ Гц	$\pm 0,05$ Гц ( $\Delta$ )
Измерение параметров показателей качества электрической энергии			
Положительное отклонение напряжения $\delta U_{(+)}$	от 0 до 20 %	$U_n = 57,7$ В $U_n = 220$ В	$\pm 0,2 \%$ ( $\Delta$ )
Отрицательное отклонение напряжения $\delta U_{(-)}$	от -20 до 0 %	$U_n = 57,7$ В $U_n = 220$ В	$\pm 0,2 \%$ ( $\Delta$ )
Установившееся отклонение напряжения $\delta U$	от -20 до 20 %	$U_n = 57,7$ В $U_n = 220$ В	$\pm 0,2 \%$ ( $\Delta$ )
Отклонение частоты $\Delta f$	от -7,5 до +7,5 Гц	$U_n = 57,7$ В $U_n = 220$ В	$\pm 0,05$ Гц ( $\Delta$ )





Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Диапазон измерений	Номинальное значение	Пределы допускаемой погрешности: абсолютной ( $\Delta$ ), относительной ( $\delta$ ), приведенной <sup>1)</sup> ( $\gamma$ )
Коэффициент искажения синусоидальности кривой напряжения $K_U$ (при $K_U \geq 1,0$ )	от 1 до 45 %	$U_H = 57,7 \text{ В}$ $U_H = 220 \text{ В}$	$\pm 5 \% (\delta)$
Коэффициент искажения синусоидальности кривой напряжения $K_U$ (при $K_U < 1,0$ )	от 0 до 1 %	$U_H = 57,7 \text{ В}$ $U_H = 220 \text{ В}$	$\pm 0,3 \% (\Delta)$
Коэффициент n-ой гармонической составляющей напряжения $K_{Un}$ до 40 порядка (при $K_n \geq 1,0$ )	от 1 до 30 %	$U_H = 57,7 \text{ В}$ $U_H = 220 \text{ В}$	$\pm 5 \% (\delta)$
Коэффициент n-ой гармонической составляющей напряжения $K_{Un}$ до 40 порядка (при $K_n < 1,0$ )	от 0 до 1 %	$U_H = 57,7 \text{ В}$ $U_H = 220 \text{ В}$	$\pm 0,3 \% (\Delta)$
Коэффициент m-ой интергармонической составляющей напряжения $K_{Um}$ до 39 порядка (при $K_{Um} \geq 1,0$ )	от 1 до 30 %	$U_H = 57,7 \text{ В}$ $U_H = 220 \text{ В}$	$\pm 5 \% (\delta)$
Коэффициент m-ой интергармонической составляющей напряжения $K_{Um}$ до 39 порядка (при $K_{Um} < 1,0$ )	от 0 до 1 %	$U_H = 57,7 \text{ В}$ $U_H = 220 \text{ В}$	$\pm 0,3 \% (\Delta)$
Коэффициент искажения синусоидальности кривой тока $K_I$ (при $K_I \geq 1,0$ )	от 1 до 45 %	$I_H = 1 \text{ А}$ $I_H = 5 \text{ А}$	$\pm 5 \% (\delta)$
Коэффициент искажения синусоидальности кривой тока $K_I$ (при $K_I < 1,0$ )	от 0 до 1 %	$I_H = 1 \text{ А}$ $I_H = 5 \text{ А}$	$\pm 0,3 \% (\Delta)$
Коэффициент n-ой гармонической составляющей силы переменного тока $K_{In}$ до 40 порядка (при $K_{In} \geq 1,0$ )	от 1 до 30 %	$I_H = 1 \text{ А}$ $I_H = 5 \text{ А}$	$\pm 5 \% (\delta)$
Коэффициент n-ой гармонической составляющей силы переменного тока $K_{In}$ до 40 порядка (при $K_{In} < 1,0$ )	от 0 до 1 %	$I_H = 1 \text{ А}$ $I_H = 5 \text{ А}$	$\pm 0,3 \% (\Delta)$
Коэффициент несимметрии напряжений по обратной последовательности $K_{2U}$	от 0 до 20 %	$U_H = 57,7 \text{ В}$ $U_H = 220 \text{ В}$	$\pm 0,2 \% (\Delta)$



Продолжение таблицы 2

Продолжение таблицы 2			
Наименование характеристики	Диапазон измерений	Номинальное значение	Пределы допускаемой погрешности: абсолютной ( $\Delta$ ), относительной ( $\delta$ ), приведенной <sup>1)</sup> ( $\gamma$ )
Коэффициент несимметрии напряжений по нулевой последовательности $K_{0U}$	от 0 до 20 %	$U_H = 57,7 \text{ В}$ $U_H = 220 \text{ В}$	$\pm 0,2 \text{ \% } (\Delta)$
Измерение параметров провалов и перенапряжений			
Длительность провала (прерывания) напряжения переменного тока $\Delta t_{\text{п}}$	от 0,02 до 60 с	$U_H = 57,7 \text{ В}$ $U_H = 220 \text{ В}$	$\pm 0,02 \text{ с } (\Delta)$
Длительность перенапряжения переменного тока $\Delta t_{\text{пер}}$	от 0,02 до 60 с	$U_H = 57,7 \text{ В}$ $U_H = 220 \text{ В}$	$\pm 0,02 \text{ с } (\Delta)$
Коэффициент временно-го перенапряжения $K_{\text{пер}U}$	от 0,01 до 30 %	$U_H = 57,7 \text{ В}$ $U_H = 220 \text{ В}$	$\pm 1 \text{ \% } (\delta)$
Глубина провала напряжения $\Delta U_{\text{пр}}$	от 10 до 95 %	$U_H = 57,7 \text{ В}$ $U_H = 220 \text{ В}$	$\pm 1 \text{ \% } (\delta)$
Коэффициент информационных сигналов $K_{Uis}$	от 1 до 30 %	$U_H = 57,7 \text{ В}$ $U_H = 220 \text{ В}$	$\pm 5 \text{ \% } (\delta)$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности внутренних часов			
-без синхронизации от источника точного времени в сутки	24 ч	-	$\pm 1 \text{ с } (\Delta)$
- с синхронизацией от источника точного времени Глонасс\GPS (с использованием 1 PPS)			$\pm 1 \text{ мс } (\Delta)$
Примечания			
<sup>1)</sup> - приведенной к диапазону измерений			

Таблица 3 - Пределы допускаемой погрешности измерения активной электрической энергии для модификаций класса точности 0,2S

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





Таблица 4 - Пределы допускаемой погрешности измерения реактивной электрической энергии для модификаций класса точности 0,5

Значение силы тока	Коэффициент $\sin \varphi$ (при индуктивной или емкостной нагрузке)	Пределы допускаемой относительной погрешности, %, для класса точности 0,5
$0,02 \cdot I_{\text{ном}} \leq I < 0,05 \cdot I_{\text{ном}}$	1	$\pm 0,75$
$0,05 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$		$\pm 0,5$
$0,02 \cdot I_{\text{ном}} \leq I < 0,10 \cdot I_{\text{ном}}$	0,5	$\pm 0,75$
$0,10 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$		$\pm 0,5$
$0,10 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$	0,25	$\pm 1,0$

Таблица 5 - Общие технические характеристики контроллеров

Наименование характеристики	Значение
Параметры сети питания: – напряжение переменного (постоянного) тока с частотой от 47 до 63 Гц, В – напряжение постоянного тока, В	от 85 до 265 (от 120 до 375) от 18 до 36
Потребляемая сила электрического тока, А, не более	4,0
Габаритные размеры (длина×высота×ширина), мм, не более: – для исполнения ARIS-2203 – для исполнения ARIS-2205 – для исполнения ARIS-2208	177×141×147 202×177×147 293×177×147
Масса, кг, не более: – для исполнения ARIS-2203 – для исполнения ARIS-2205 – для исполнения ARIS-2208	3,5 4,0 5,0
Рабочие условия: – температура окружающего воздуха, °С а) при питании контроллеров от сети переменного или постоянного тока номиналом 220 В б) при питании контроллеров от сети постоянного тока номинальным напряжением 24 В – относительная влажность воздуха при температуре +30 °С, %	от -40 до +60 от -40 до +70 90
Средняя наработка на отказ, ч	125 000
Средний срок службы, лет	20

#### Знак утверждения типа

наносится на боковую панель контроллеров офсетной печатью (или другим способом, не ухудшающим качества), на титульный лист руководства по эксплуатации и паспорта типографским способом.

#### Комплектность средства измерений

Комплектность контроллеров представлена в таблице 6.

Таблица 6 - Комплектность комплексов

Наименование	Обозначение	Количество
Контроллер электрического присоединения ARIS 22хх	ПБКМ.424359.019	1 шт.





Продолжение таблицы 6

Наименование	Обозначение	Количество
Руководство по эксплуатации на CD диске <sup>1)</sup>	ПБКМ.424359.019 РЭ	1 экз.
Формуляр	ПБКМ.424359.019 ФО	1 экз.
Методика поверки	ПБКМ.424359.019 МП	1 экз.
Антенна ГЛОНАСС/GPS <sup>2)</sup>	Trimble Bullet 57861-00 2J 2J9001 или аналоги	1 шт.
Антенна 3G/LTE <sup>3)</sup>	BY-LTE-06-02 или аналоги	2 шт.
Источник питания 220/24 В <sup>4)</sup>	STEP PS/1AC/24DC/2.5 или аналоги	1(2) шт.
Примечания: <sup>1)</sup> - на партию поставляется один CD диск; <sup>2)</sup> - антенны поставляются при наличии в составе модулей ГЛОНАСС/GPS; <sup>3)</sup> - антенны поставляются при наличии в составе модулей модемов LTE/3G; <sup>4)</sup> - источники питания поставляются при исполнении на 24 В, в зависимости от количества установленных модулей питания.		

#### Поверка

осуществляется по документу ПБКМ.424359.019 МП «Контроллеры электрического присоединения ARIS-22хх. Методика поверки», утвержденному ООО «ИЦРМ» 21.04.2017 г.

Основные средства поверки:

- калибратор многофункциональный АОИР модификации Calys 150R (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 48000-11);
- калибратор переменного тока «Ресурс-К2М» (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 31319-12)
- радиочасы МИР РЧ-02 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 46656-11).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке или в формуляр.

**Сведения о методиках (методах) измерений**  
отсутствуют.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к контроллерам электрического присоединения ARIS-22хх**

ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия

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

ПБКМ.424359.019 ТУ Контроллеры электрического присоединения ARIS-22хх. Технические условия



**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Прософт-Системы»  
(ООО «Прософт-Системы»)  
ИНН 6660149600  
Адрес: 620102, г. Екатеринбург, ул. Волгоградская, 194 а  
Телефон: (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  
Телефон: +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

М.п.



С.С. Голубев

2017 г.



*Handwritten signature*



ПРОШНУРОВАНО,  
ПРОНУМЕРОВАНО  
И СКРЕПЛЕНО ПЕЧАТЬЮ

*А.В.Васильев* ЛИСТОВ(А)

