

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Контроллеры многофункциональные ARIS C30x

#### Назначение средства измерений

Контроллеры многофункциональные ARIS C30x (далее ARIS C30x) предназначены для измерения и учета активной и реактивной электрической энергии, измерения и регистрации параметров электрического тока в сетях переменного тока, измерения унифицированных аналоговых сигналов тока и напряжения, регистрации дискретных сигналов о состоянии оборудования, выдачи команд управления, расчета и выдачи сигналов оперативных блокировок, выполнения пользовательских алгоритмов, сбора и передачи информации в цифровых протоколах. ARIS C30x подключаются к трехфазной 3х- и 4х-проводной цепи переменного тока через трансформаторы тока и напряжения, допускается прямое включение в сеть 0,4кВ.

#### Описание средства измерений

Контроллер ARIS C30x представляет собой модульный, проектно-компоновочный, программно-конфигурируемый промышленный контроллер, содержащий встраиваемые модули ввода/вывода аналоговых и дискретных сигналов, коммуникационные модули.

Использование различных комбинаций программных опций и аппаратных модулей позволяют применять ARIS C30x в качестве контроллера присоединения, объектового контроллера, коммуникационного шлюза при создании автоматизированных систем управления технологическим процессом (АСУ ТП), систем сбора и передачи информации (ССПИ), систем телемеханики (ТМ) электрических подстанций и электростанций, контроллера СУМТО, УСПД в системах АИИС КУЭ и АСТУЭ, а также прибора учета электроэнергии. На базе контроллеров серии ARIS C30x могут создаваться другие автоматизированные системы и комплексы.

ARIS C30x выпускается в промышленных корпусах и предназначен для размещения в электротехнических шкафах и стойках, врезки в панель. Прибор имеет встроенную или выносную панель оператора на основе графического дисплея и клавиатуры.

ARIS C30x выпускается в шести модификациях: ARIS C302, ARIS C303, ARIS C303.1, ARIS C304, ARIS C305, ARIS C306 с разными габаритными размерами корпусов и количеством слотов для встраиваемых модулей.

Таблица 1 – Модификации ARIS C30x

Тип модулей	ARIS C302	ARIS C303	ARIS C303.1	ARIS C304	ARIS C305	ARIS C306
	Количество, шт.	Количество, шт.	Количество, шт.	Количество, шт.	Количество, шт.	Количество, шт.
Модуль источника питания	1	1(2)	1	1	1	2
Модуль процессорной платы	1	1(2)	1	1	1	1(2)
Встраиваемые модули, не более	6	14	12	5	8	11

ARIS C30x выполняет следующие основные функции:

- измерение и регистрация параметров переменного электрического тока;
- запись осциллограмм;
- расчет параметров тока и параметров качества электроэнергии;

- регистрацию дискретных сигналов;
- выдачу дискретных сигналов и команд телеуправления;
- выполнение пользовательских алгоритмов, в том числе алгоритмов оперативных блокировок;
- обмен данными и командами в цифровых протоколах передачи данных со смежными устройствами и системами;
- выполнение периодической автоматической самодиагностики с записью результатов в «Журнал событий»

При включении опции (М) в ПО (функционал счетчика электрической энергии) ARIS C30x обеспечивает:

- измерение приращений активной и реактивной электроэнергии (ЭЭ);
- запись и хранение результатов измерений ЭЭ;
- ведение «Журнала событий прибора учета ЭЭ».

ARIS C30x может комплектоваться следующими встраиваемыми модулями:

- модуль центрального процессора;
- модули измерений и осциллографирования;
- модуль приема цифровых потоков мгновенных значений токов и напряжений (SV) согласно МЭК 61850-9-2LE;
- коммуникационные модули (RS-485, RS-232, Ethernet, с возможностью подключения к оптическому кабелю);
- модули ввода дискретных сигналов на 24 В;
- модули ввода дискретных сигналов на 220 В;
- модули ввода дискретных сигналов 220 В с функцией режекции;
- модули вывода дискретных сигналов на 24 В;
- модули вывода дискретных сигналов на 220 В;
- модуль ввода аналоговых сигналов тока в диапазонах от минус 5 до плюс 5 мА, от 0 до плюс 5 мА, от 4 до плюс 20 мА, от 0 до плюс 20 мА;
- модуль ввода аналоговых сигналов напряжений в диапазонах от 0 до плюс 1 В, от 0 до плюс 5 В, от 0 до плюс 10 В, от минус 10 до плюс 10 В;
- модуль телеуправления с реализацией алгоритма Select/Execute (220 В);
- модули источника питания с номинальным напряжением 220 В (постоянного\переменного тока) или 24 В постоянного тока;
- модуль дисплея и клавиатуры.

Модификация С303.1 предназначена для использования контроллера только в качестве группового (многофидерного) МИП (или многофидерного счетчика электрической энергии). При этом прибор комплектуется модулем центрального процессора, модулями питания и не более чем десятью модулями измерений.

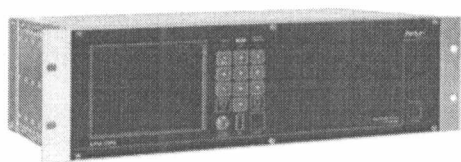


Рисунок 1. Общий вид контроллера ARIS C303, вид спереди

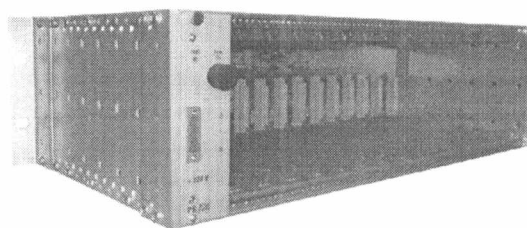


Рисунок 2. Общий вид контроллера ARIS C303, вид сзади (модули не установлены)

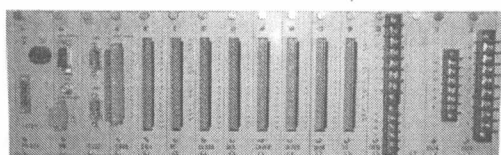


Рисунок 3. Общий вид контроллера ARIS C303, вид сзади

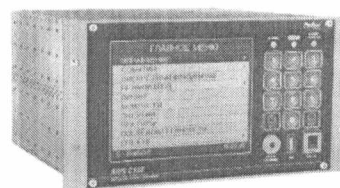


Рисунок 4. Общий вид контроллера ARIS C302, вид спереди

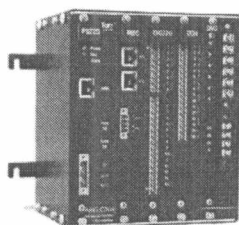


Рисунок 5. Общий вид контроллера ARIS C304, вид спереди

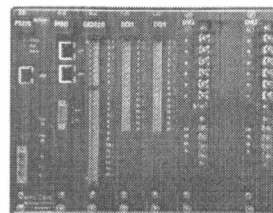


Рисунок 6. Общий вид контроллера ARIS C305, вид спереди

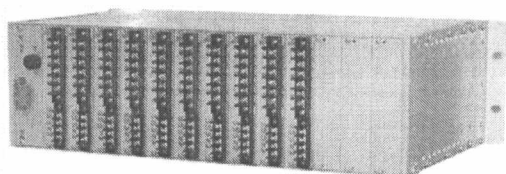


Рисунок 7. Многофидерный измеритель (счетчик электроэнергии), вид сзади

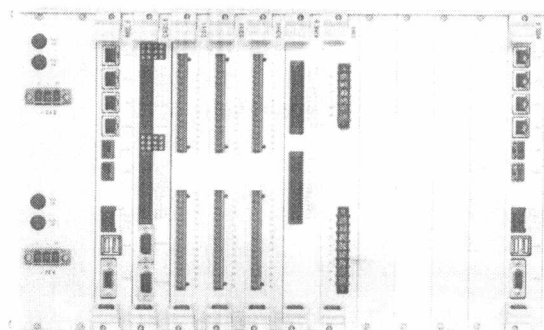


Рисунок 8. Общий вид контроллера ARIS C306, вид сзади

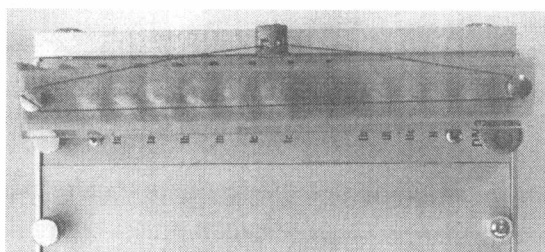


Рисунок 9. Пломбировка клеммных соединителей измерительных цепей



При комплектовании модулями измерения и осциллографирования ARIS C30x обеспечивает измерение следующих параметров линии переменного тока (для одного или нескольких присоединений):

- действующих значений напряжений для каждой фазы;
- действующих значений токов для каждой фазы;
- активной мощности для каждой фазы;
- общей активной мощности для трех фаз;
- реактивной мощности для каждой фазы;
- общей реактивной мощности для трех фаз;
- полной мощности для каждой фазы;
- общей полной мощности для трех фаз;
- коэффициентов мощности для каждой фазы;
- значения частоты;
- напряжения и тока нейтрали (модуль DM4, DM4.6, DM4W).

ARIS C30x обеспечивает расчет следующих параметров переменного тока:

- действующих значений междуфазных напряжений;
- среднего значения напряжения;
- среднего значения тока;
- напряжения нулевой, прямой, обратной последовательности;
- тока нулевой, прямой, обратной последовательности;

Обеспечивается запись всех перечисленных величин в тренды с настраиваемым интервалом усреднения.

ARIS C30x обеспечивает расчет следующих показателей качества электроэнергии:

- установившееся, положительное, отрицательное отклонение напряжения;
- глубина провала напряжения фазы;
- длительность провала напряжения;
- длительность перенапряжения фазы;
- коэффициент временного перенапряжения.
- длительность прерываний напряжения;
- измерение информационных сигналов напряжения;
- отклонение частоты;
- коэффициенты гармонических составляющих напряжения и тока для каждой фазы (до 40 гармоники);
- коэффициенты интергармонических составляющих напряжения и тока для каждой фазы (до 40 гармоники);
- коэффициенты искажения синусоидальности кривой напряжения и тока для каждой фазы;
- коэффициента несимметрии напряжений по нулевой и обратной последовательности;

При использовании модуля приема цифровых потоков мгновенных значений токов и напряжений (SV) согласно МЭК 61850-9-2LE, в части вычислений параметров ARIS C30x обеспечивает:

- Вычисление действующих значений напряжений и токов, мощности, коэффициентов мощности, напряжения и тока нейтрали, несимметрии напряжений, частоты;
- Установившееся, положительное, отрицательное отклонение напряжения;
- Вычисление коэффициентов и длительностей провалов и перенапряжений;

- Вычисление длительностей прерываний напряжений;
- Вычисление токов и напряжений прямой, нулевой и обратной последовательностей;
- Анализ спектра гармоник:
  - o Вычисление коэффициента искажения синусоидальности кривой (КИС) напряжения и тока до 50-й гармоники;
  - o Вычисление амплитуд гармонических и интергармонических составляющих напряжения и тока, углов между фазными напряжениями гармонических составляющих напряжения до 50-й гармоники;
- Вычисление усредненных интервальных значений тока, напряжения, мощности, КИС;
- Фиксацию максимумов и минимумов полученных и рассчитанных параметров.

При включении опции (М) в программном обеспечении ARIS C30x дополнительно обеспечивает:

- в части тарификации и учета:
  - расчет активной энергии с классом точности 0,2S (по ГОСТ 31819.22) и реактивной энергии с классом точности 0,5 (в соответствии с ТУ 4252-006-55181848-2014), в прямом и обратном направлениях (с возможностью учета потерь), ведение массивов профилей мощности нагрузки с программируемым временем интегрирования, фиксацию максимумов мощности;
  - бестарифный учет энергии с учетом активных и реактивных потерь в линиях электропередач и силовом трансформаторе;
  - многотарифный учет активной и реактивной электрической энергии прямого и обратного направления и реактивной энергии по четырем квадрантам (восемь каналов учета);
  - многотарифную систему учета электроэнергии со следующими характеристиками:
    - o восемь полностью программируемых тарифных и суммарных регистров энергии и максимальной мощности для коммерческого учета электроэнергии (с возможностью учета потерь);
    - o 8 тарифов, 12 сезонов x 8 типов дней;
    - o не менее восьми переключений тарифов в день, программируемый сезонный календарь и тарифная схема.
  - ведение архивов тарифицированной учтенной энергии и нетарифицированной энергии с учетом потерь (активной, реактивной прямого и обратного направлений, а также четырехквadrантной реактивной энергии):
    - o всего от сброса (нарастающий итог);
    - o за текущие и каждые предыдущие календарные сутки глубиной не менее 62 дней (точное значение предельной глубины хранения зависит от общего количества архивируемых каналов и совокупности настраиваемых параметров);
    - o на начало текущих и предыдущих суток;
    - o за текущий месяц и не менее двенадцати предыдущих месяцев;
    - o на начало текущего и предыдущего месяца;
    - o за текущий год, и не менее одного предыдущего года;
    - o на начало текущего и предыдущего года.
- в части формирования профилей мощности нагрузки:
  - возможность ведения не менее двух независимых массивов профилей мощности (активной, реактивной, прямого и обратного направления), с конфигурируемым временем интегрирования от 1 до 60 минут (1/2/3/5/10/15/20/30/60). Глу-

бина хранения каждого профиля не менее 150 суток при времени интегрирования 30 минут.

- конфигурирование каждого массива профиля мощности для ведения профиля мощности нагрузки с учетом активных и реактивных потерь в линии электропередачи и в силовом трансформаторе. (Время интегрирования – от 1 до 60 минут).
- возможность регистрации максимумов мощности (активной, реактивной, прямого и обратного направления) по каждому массиву профиля мощности с использованием двенадцатисезонного расписания утренних и вечерних максимумов.
- фиксацию в архивах счетчика максимумов мощности:
  - от момента сброса (ручной сброс или сброс по команде через интерфейс);
  - за текущий месяц и не менее чем двенадцать предыдущих месяцев.
  - автоматическое формирование суточного профиля нагрузки для энергии и максимальной мощности.
- ведение «Журнала событий прибора учета», в котором фиксируется:
  - факт связи с контроллером, приведшим к изменению данных;
  - изменение текущих значений времени и даты при синхронизации времени;
  - отклонение тока и напряжения в измерительных цепях от заданных пределов;
  - отклонение показателей качества электроэнергии;
  - изменения фазировки;
  - инициализации контроллера, последнего сброса, число сбросов;
  - изменение системных параметров;
  - отсутствие напряжения при наличии тока в измерительных цепях;
  - попытки несанкционированного доступа;
  - факты включения и отключения;
  - результатов самодиагностики.

ARIS C30x позволяет производить обмен информацией с цифровыми устройствами и системами в следующих протоколах:

- МЭК 61850-8-1 (клиент, сервер, GOOSE);
- МЭК 61850-9-2 (клиент);
- ГОСТ Р МЭК 60870-5-101(клиент, сервер);
- ГОСТ Р МЭК 60870-5-104 (клиент, сервер);
- ГОСТ Р МЭК 60870-5-103 (клиент);
- Modbus serial (RTU/ASCII);
- Modbus TCP;
- Проприетарным протоколам производителей устройств (при поддержке в ПО контроллера).

ARIS C30x имеет встроенный Web-сервер, предоставляющий возможности конфигурирования и просмотра журналов, архивов, текущих значений параметров и осциллограмм.

ARIS C30x обеспечивает возможность выполнения в реальном времени алгоритмов пользователя, разработанных в формате FBD.

Защита от несанкционированного доступа

ARIS C30x защищён от несанкционированного доступа к разъёмам, функциональным модулям и т.п.

Для защиты от несанкционированного доступа в ARIS C30x предусмотрена установка пломб ОТК завода-изготовителя и организации, осуществляющей поверку.

Клеммные соединители для подключения внешних проводов модулей DM3, DM4 закрываются отдельной крышкой, которая может быть опломбирована независимо от корпуса контроллера. Крышка закрывает все зажимы и винты крепления проводов.

В контроллере после установки исключен доступ к зажимам без нарушения целостности пломб крышки(ек) зажимов.

### Программное обеспечение

Программное обеспечение предназначено для обработки, передачи, хранения, предоставления измерительной информации, выполнения функций телесигнализации и телеуправления.

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

Идентификационные данные метрологически значимой части программного обеспечения приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные программного обеспечения ARIS C30x

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора
Встроенное ПО модулей DM3, DM4	MIO_FW.bin	1.9	60787D32	CRC32
Встроенное ПО модулей AI8C, AI8V	ModuleDIO.bin	1.9	A8F02681	CRC32
ПО функционала счетчика (M)	libecom.so	1.9	9ac8d78f661e68933d3a40ea347d5121	MD5

Надежность функционирования ARIS C30x обеспечивают:

- встроенный сторожевой таймер, перезапускающий контроллер в случае остановки/сбоя работы его встроенного ПО;
- периодический контроль собственной исправности (самодиагностика);
- регистрация внутренних событий контроллера;
- защита информации от несанкционированного доступа;
- сохранность памяти программ и данных при отключении питания на время до 10 лет.

Источник питания ARIS C30x обеспечивает бесперебойную работу устройства во время кратковременных отключений питания, длительность которых не превышает 0,5 секунды.

Уровень защиты встроенного программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует среднему уровню по Р 50.2.077-2014.

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики при измерении параметров переменного тока (четырёхпроводное подключение)

Величина	Диапазон измерений	Номинальные значения	Пределы допускаемой основной приведённой ( $\gamma$ )/относительной ( $\delta$ ) погрешности, %	Температурный коэффициент, %/K
Фазные и междуфазные напряжения	от 2,85 до 165,00 В от 11,00 до 330,00 В	57,73 В 220,00 В	$\pm 0,20(\gamma)$	$\pm 0,01$

Ток фазный	DM3, DM4, DM3.6, DM4.6	от 0,003 до 1,50 А от 0,015 до 7,50 А	1,0 А 5,0 А	$\pm 0,20(\gamma)$	$\pm 0,01$
	DM3W, DM4W	от 0,1 до 1,5 А от 0,4 до 7,5 А	1,0 А 5,0 А	$\pm 2,0(\gamma)$	$\pm 0,1$
		от 1,5 до 30 А от 7,5 до 120 А	1,0 А 5,0 А	$\pm 2,0(\delta)$	$\pm 0,1$
Напряжение прямой, обратной и нулевой последовательности, В		от 2,85 до 165,00 В от 11,00 до 330,00 В	57,73 В 220,00 В	$\pm 0,20(\gamma)$	$\pm 0,01$
Токи прямой, обратной и нулевой последовательности, А	DM3, DM4, DM3.6, DM4.6	от 0,003 до 1,50 А от 0,015 до 7,50 А	1,00 А 5,00 А	$\pm 0,20(\gamma)$	$\pm 0,01$
	DM3W, DM4W	от 0,1 до 1,5 А от 0,4 до 7,5 А	1,0 А 5,0 А	$\pm 2,0(\gamma)$	$\pm 0,1$
		от 1,5 до 30 А от 7,5 до 120 А	1,0 А 5,0 А	$\pm 2,0(\delta)$	$\pm 0,1$
Мощность фазная активная (Вт), реактивная (вар), полная (ВА)	DM3, DM4, DM3.6, DM4.6		57,73 220,00 288,50	$\pm 0,50(\gamma)$	$\pm 0,02$
	DM3W, DM4W		1100,00	$\pm 2,0(\gamma)$	$\pm 0,1$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности					
Фазовые углы между током и напряжением основной гармоники, градусы		от минус 180,00 до 180,00	360,00		$\pm 0,20$
Частота, Гц		от 42,50 до 57,50	50,00		$\pm 0,05$

Таблица 4 – Основные метрологические характеристики при измерении унифицированных аналоговых сигналов

Величина	Диапазон измерений	Единица наименьшего разряда	Разрешение	Пределы допускаемой основной погрешности приведённой к диапазону измерения	Температурный коэфф.
Сила постоянного тока	от 0 до 5 мА от минус 5 до 5 мА от 4 до 20 мА от минус 20 до 20 мА	0,0024 мА	14 бит	$\pm 0,2\%$ $\pm 0,2\%$ $\pm 0,1\%$ $\pm 0,1\%$	$\pm 0,01\%/^{\circ}\text{C}$
	от 0 до 1 В от 0 до 5 В от 0 до 10 В от минус 10 до 10 В			0,0012 В	

Пределы допускаемой основной приведенной погрешности каналов измерения напряжения, тока, мощности даны для температурного интервала от плюс 20 до плюс 25 °С. Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности каналов измерения тока и напряжения составляют  $\pm 0,01\%$  на 1 °С, мощности  $\pm 0,02\%$  на 1 °С.



Таблица 5 – Основные метрологические характеристики при измерении показателей качества электрической энергии.

Величина	Диапазон измерений	Номинальные значения напряжения или тока	Пределы допускаемой основной погрешности: абсолютной ( $\Delta$ ), относительной ( $\delta$ )
Положительное отклонение напряжения электропитания $\delta U_{(+)}$	от 0 до плюс 20 %	57,7 В 220 В	$\pm 0,2$ % ( $\Delta$ )
Отрицательное отклонение напряжения электропитания $\delta U_{(-)}$	от минус 20 % до 0	57,7 В 220 В	$\pm 0,2$ % ( $\Delta$ )
Установившееся отклонение напряжения $\delta U_y$	от минус 20 % до плюс 20%	57,7 В 220 В	$\pm 0,2$ % ( $\Delta$ )
Отклонение частоты $\Delta f$	от минус 7,5 до 7,5 Гц	57,7 В 220 В	$\pm 0,05$ Гц ( $\Delta$ )
Коэффициент искажения синусоидальности кривой напряжения $K_U$ , при $K_U \geq 1,0$	от 1 до 45 %	57,7 В 220 В	$\pm 5$ % ( $\delta$ )
Коэффициент искажения синусоидальности кривой напряжения $K_U$ , при $K_U < 1,0$	от 0 до 1 %	57,7 В 220 В	$\pm 0,3$ % ( $\Delta$ )
Коэффициент n-ой гармонической составляющей напряжения $K_{U(n)}$ при $K_{U(n)} \geq 1,0$	от 1 до 30 %	57,7 В 220 В	$\pm 5$ % ( $\delta$ )
Коэффициент n-ой гармонической составляющей напряжения $K_{U(n)}$ при $K_{U(n)} < 1,0$	от 0 до 1 %	57,7 В 220 В	$\pm 0,3$ % ( $\Delta$ )
Коэффициент искажения синусоидальности кривой тока $K_I$ при $K_I \geq 1,0$	от 1 до 45 %	5,0 А 1,0 А	$\pm 5$ % ( $\delta$ )
Коэффициент искажения синусоидальности кривой тока $K_I$ при $K_I < 1,0$	от 0 до 1 %	5,0 А 1,0 А	$\pm 0,3$ % ( $\Delta$ )
Коэффициент n-ой гармонической группы тока $K_{I(n)}$ при $K_{I(n)} \geq 1,0$	от 1 до 30 %	5,0 А 1,0 А	$\pm 5$ % ( $\delta$ )
Коэффициент n-ой гармонической группы тока $K_{I(n)}$ при $K_{I(n)} < 1,0$	от 0 до 1 %	5,0 А 1,0 А	$\pm 0,3$ % ( $\Delta$ )
Коэффициент несимметрии напряжений по обратной последовательности, $K_{2U}$	от 0 до 20 %	57,7 В 220 В	$\pm 0,2$ % ( $\Delta$ )
Коэффициент несимметрии напряжений по нулевой последовательности, $K_{0U}$ , %	от 0 до 20 %	57,7 В 220 В	$\pm 0,2$ % ( $\Delta$ )
Длительность провала, прерывания напряжения $\Delta t_{II}$	от 0,02 до 60 с	57,7 В 220 В	$\pm 0,02$ с ( $\Delta$ )

Глубина провала напряжения $\Delta U_{пр}, \%$	от 10,00 до 95,00	57,7 В 220 В	$\pm 1 \%$ ( $\delta$ )
Коэффициент временного перенапряжения $K_{перU}$	от 10,00 до 50 %	57,7 В 220 В	$\pm 1 \%$ ( $\delta$ )
Длительность перенапряжения $\Delta t_{перU}$	от 0,02 до 60 с	57,7 В 220 В	$\pm 0,02$ с ( $\Delta$ )
Коэффициент n-ой интергармонической подгруппы напряжения $K_{Uig(n)}$ при $K_{Uig(n)} > 1,0$	от 1 до 30 %	57,7 В 220 В	$\pm 5 \%$ ( $\delta$ )
Коэффициент n-ой интергармонической подгруппы напряжения $K_{Uig(n)}$ при $K_{Uig(n)} < 1,0$	от 0 до 1 %	57,7 В 220 В	$\pm 0,3 \%$ ( $\Delta$ )
Коэффициент информационных сигналов $K_{Uis}$	от 1 до 30 %	57,7 В 220 В	$\pm 5 \%$ ( $\delta$ )

В нормальных условиях допускаемые основные погрешности контроллера с функциями счетчика электрической энергии (опция М при использовании модулей DM3, DM4), выраженные в процентах, не должны превышать пределов для класса точности 0,2S, установленных в таблице 6 (в соответствии с ГОСТ 31819.22-2012, п.8.1).

Таблица 6 - Пределы допускаемой основной погрешности измерения активной энергии

Значение тока, А	Коэффициент мощности	Пределы допускаемой основной погрешности, %, для класса точности 0.2S
$0,01 \cdot I_{ном} \leq I < 0,05 \cdot I_{ном}$	1,0	$\pm 0,4$
$0,05 \cdot I_{ном} \leq I \leq I_{макс}$		$\pm 0,2$
$0,02 \cdot I_{ном} \leq I < 0,10 \cdot I_{ном}$	0,5 (при индуктивной нагрузке) 0,8 (при емкостной нагрузке)	$\pm 0,5$
$0,10 \cdot I_{ном} \leq I \leq I_{макс}$		$\pm 0,3$
$0,10 \cdot I_{ном} \leq I \leq I_{макс}$ (по требованию потребителя)	0,25 (при индуктивной нагрузке) 0,50 (при емкостной нагрузке)	$\pm 0,5$

Таблица 7 - Пределы допускаемой основной погрешности измерения реактивной энергии

Значение тока, А	Коэффициент $\sin \varphi$	Пределы допускаемой основной погрешности, %, для класса точности 0.5
$0,02 \cdot I_{ном} \leq I < 0,05 \cdot I_{ном}$	1,0	$\pm 0,75$
$0,05 \cdot I_{ном} \leq I \leq I_{макс}$		$\pm 0,5$
$0,05 \cdot I_{ном} \leq I < 0,10 \cdot I_{ном}$	0,5	$\pm 0,75$
$0,10 \cdot I_{ном} \leq I \leq I_{макс}$		$\pm 0,5$
$0,10 \cdot I_{ном} \leq I \leq I_{макс}$	0,25	$\pm 0,75$

При измерении энергии в двух направлениях, значения, установленные в таблице 6, действительны для каждого направления.

Дополнительная погрешность измерения активной энергии, вызываемая изменением влияющих величин по отношению к нормальным условиям, не должна превышать пределов для класса точности 0,2S, установленных в ГОСТ 31819.22-2012. В таблице 8 указана дополнительная погрешность для измерения реактивной энергии, вызываемая изменением влияющих величин по отношению к нормальным условиям, в соответствии с ТУ 4252-006-55181848-2014.

Таблица 8 – Пределы дополнительной погрешности измерения реактивной энергии, вызываемой влияющими величинами

Влияющая величина	Значение тока (при симметричной нагрузке)	Коэффициент мощности	
			Средний температурный коэффициент, %/К
Изменение температуры окружающей среды	$0,05 \cdot I_{ном} \leq I \leq I_{макс}$	1,0	0,025
	$0,10 \cdot I_{ном} \leq I \leq I_{макс}$	0,5 (при индуктивной нагрузке)	0,035
			Пределы дополнительной погрешности, %
Изменение напряжения электропитания $\pm 10\%$	$0,02 \cdot I_{ном} \leq I \leq I_{макс}$	1,0	0,35
	$0,05 \cdot I_{ном} \leq I \leq I_{макс}$	0,5 (при индуктивной нагрузке)	0,50
Изменение частоты $\pm 2\%$	$0,02 \cdot I_{ном} \leq I \leq I_{макс}$	1,0	0,75
	$0,05 \cdot I_{ном} \leq I \leq I_{макс}$	0,5 (при индуктивной нагрузке)	
Постоянная магнитная индукция внешнего происхождения	$I_{ном}$	1,0	2,00
Магнитная индукция внешнего происхождения 0,5 мТл	$I_{ном}$		0,50
Радиочастотные электромагнитные поля	$I_{ном}$		1,00
Кондуктивные помехи, наводимые радиочастотными полями	$I_{ном}$		1,00

Пределы допускаемой абсолютной погрешности собственных часов, без коррекции от источника точного времени, составляют  $\pm 1$  с в сутки.

Пределы допускаемой абсолютной погрешности собственных часов, с коррекцией от источника точного времени, составляют  $\pm 1$  мс.

Максимальная предельная относительная погрешность при учете энергии за счет округления за минимальный возможный временной интервал усреднения короткого профиля 1 минута не превышает 0,17 %. Для типового значения короткого интервала 3 минуты предельная относительная погрешность не превышает 0,056 %.

Класс характеристик измерений ARIS C30x для указанных в таблице 5 показателей качества электроэнергии – S (по ГОСТ 30804.4.30-2013).

**Рабочие условия эксплуатации:**

- температура окружающего воздуха, °С	от 20 до 25;
- допустимая температура в рабочих условиях, °С	от минус 40 до плюс 50;
- относительная влажность окружающего воздуха, %	от 30 до 80 при +25°;
- атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7;

**Питание ARIS C30x:**

- от промышленной сети переменного тока с напряжением в диапазоне от 90 до 270 В. Номинальное напряжение питания 220 В переменного тока при частоте сети от 48 до 52 Гц;
- от сети постоянного тока с напряжением в диапазоне от 120 до 370 В. Номинальное напряжение питания 220 В;
- от сети постоянного тока с напряжением в диапазоне от 18 до 36 В. Номинальное напряжение питания 24 В постоянного тока;

Частота питания, Гц от 48 до 52;

**Потребляемая мощность, Вт**

- ARIS C306	- не более 180;
- ARIS C303, ARIS C303.1	- не более 120;
- ARIS C302, ARIS C305	- не более 80;
- ARIS C304	- не более 65;

**Габаритные размеры (WxDxH), мм**

- ARIS C305	- 205x130x180мм на 7 ячеек;
- ARIS C304	- 155x130x180мм на 5 ячеек;
- ARIS C303, ARIS C303.1	- 483x243x133 (19") на 16 (14) ячеек;
- ARIS C302	- 270x243x133 на 8 ячеек;
- ARIS C306	- 483x290x266 на 11(10) ячеек;

Масса, кг - не более 30;

Наработка на отказ, ч - не менее 100 000;

Срок службы, лет - не менее 20.

**Знак утверждения типа**

Знак утверждения типа наносят на переднюю панель прибора самоклеющейся этикеткой, на титульные листы эксплуатационных документов – печатным способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 8 – Комплектность поставки

Наименование	Количество
Контроллер электрического присоединения ARIS С30х	1 шт.
Помехозащитный фильтр	1(2) шт.
Контроллер многофункциональный ARIS С30х. Руководство по эксплуатации ПБКМ.424359.001 РЭ (на компакт – диске)	1 шт.
Паспорт – Формуляр	1 шт.
Антенна GPS	1 шт.*
Антенный кабель (для антенны GPS), бухта 30 м	1 шт.*
Запасные части и инструментальные принадлежности по Ведомости ЗИП	1 комплект**
Упаковка	1 шт.
Методика поверки	1 шт.
Примечания: *) Антенна GPS и антенный кабель поставляются при заказе процессорного модуля типа MBS. **) Состав комплекта ЗИП определяется по согласованию с Заказчиком.	

### Поверка

Осуществляется по документу «Контроллер многофункциональный ARIS С30х. Методика поверки. ПБКМ 424359.001 МП», утвержденным ФГУП «ВНИИМС» в октябре 2015 г.

Перечень основного оборудования для поверки:

1. Калибратор универсальный Ресурс-К2М.

Среднеквадратическое значение силы тока

в диапазоне от 0,001 до 1,5 А с погрешностью  $\delta \pm(0,03+0,01 \cdot (|I_{ном}/I-1|))$ ;

в диапазоне от 0,005 до 7,5 А с погрешностью  $\delta \pm(0,03+0,003 \cdot (|I_{ном}/I-1|))$ ;

Действующее значение напряжения

в диапазоне от  $0,1 \cdot U_{ном}$  до  $1,5 \cdot U_{ном}$ , В, с погрешностью

$\delta \pm(0,03+0,01 \cdot (|U_{ном}/U-1|))$ ;

Частота в диапазоне от 42,5 до 69 Гц с погрешностью  $\Delta \pm 0,003$  Гц;

Коэффициент несимметрии напряжений по обратной, нулевой последовательности,

в диапазоне от 0 до 30 %, с погрешностью  $\Delta \pm 0,05$  %;

Коэффициент искажения синусоидальности напряжения  $K_u$ ,

в диапазоне от 0,1 до 30, %,

при  $U < U_{ном}$  % с погрешностью  $\Delta \pm((0,015+0,005 \cdot K_u) \cdot U_{ном}/U)$ ;

при  $U \geq U_{ном}$  % с погрешностью  $\Delta \pm(0,015+0,005 \cdot K_u)$ ;

Коэффициент n-ой гармонической составляющей напряжения  $K_u(n)$ ,

в диапазоне от 0,05 до 30, %,

при  $U < U_{ном}$  % с погрешностью  $\Delta \pm((0,01+0,005 \cdot K_u(n)) \cdot U_{ном}/U)$  %;

при  $U \geq U_{ном}$  % с погрешностью  $\Delta \pm(0,01+0,005 \cdot K_u(n))$  %;

Коэффициент m-ой интергармонической составляющей напряжения  $K_{uig}(m)$ ,

в диапазоне от 0,05 до 30, %,

при  $U < U_{ном}$  % с погрешностью  $\Delta \pm((0,01+0,005 \cdot K_{uig}(m)) \cdot U_{ном}/U)$  %;

- при  $U \geq U_{ном}$  % с погрешностью  $\Delta \pm(0,01+0,005 \cdot Ku_{ig}(m))$  %;
- Коэффициент искажения синусоидальности тока  $K_i$ ,  
в диапазоне от 0,1 до 100, %,  
при  $0,01 \cdot I_{ном} < I < 0,1 \cdot I_{ном}$  % с погрешностью  $\Delta \pm(0,03+0,01 \cdot K_i)$  %;  
при  $0,1 \cdot I_{ном} < I < 1,5 \cdot I_{ном}$  % с погрешностью  $\Delta \pm((0,015+0,005 \cdot K_i))$  %;
- Коэффициент n-ой гармонической составляющей тока  $K_i(n)$ ,  
для  $2 < n \leq 10$  в диапазоне от 0,05 до 100, %,  
для  $10 < n \leq 20$  в диапазоне от 0,05 до 50, %,  
для  $20 < n \leq 30$  в диапазоне от 0,05 до 20, %,  
для  $30 < n \leq 40$  в диапазоне от 0,05 до 10, %,  
для  $40 < n \leq 50$  в диапазоне от 0,05 до 5, %,  
при  $0,01 \cdot I_{ном} < I < 0,1 \cdot I_{ном}$  % с погрешностью  $\Delta \pm(0,03+0,01 \cdot K_i(n))$  %;  
при  $0,1 \cdot I_{ном} < I < 1,5 \cdot I_{ном}$  % с погрешностью  $\Delta \pm((0,01+0,005 \cdot K_i(n))$  %;
- Угол фазового сдвига между напряжением и током основной частоты  $\varphi_{i1}$ ,  
в диапазоне от минус 180 до 180°  
при  $0,01 \cdot I_{ном} < I < 0,1 \cdot I_{ном}$  и при  $0,1 \cdot U_{ном} < U < 0,7 \cdot U_{ном}$  с погрешностью  $\Delta \pm 0,3^\circ$ ;  
при  $0,1 \cdot I_{ном} \leq I \leq 1,5 \cdot I_{ном}$  и при  $0,1 \cdot U_{ном} < U < 0,7 \cdot U_{ном}$  с погрешностью  $\Delta \pm 0,1^\circ$ ;  
при  $0,01 \cdot I_{ном} \leq I < 0,1 \cdot I_{ном}$  и при  $0,7 \cdot U_{ном} \leq U \leq 1,5 \cdot U_{ном}$  с погрешностью  $\Delta \pm 0,1^\circ$ ;  
при  $0,1 \cdot I_{ном} \leq I \leq 1,5 \cdot I_{ном}$  и при  $0,7 \cdot U_{ном} \leq U \leq 1,5 \cdot U_{ном}$  с погрешностью  $\Delta \pm 0,03^\circ$ ;
- Значение активной мощности P,  
трехфазной, в диапазоне от  $0,01 S_{ном}$  до  $2,25 S_{ном}$ ,  
при  $0,05 A \leq I \leq 7,5 A$  и при  $0,01 \cdot U_{ном} \leq U \leq 1,5 \cdot U_{ном}$  с погрешностью  $\delta \pm (0,05+0,001 \cdot (| S_{ном} / P-1|))$  %;  
при  $0,01 A \leq I \leq 1,5 A$  и при  $0,01 \cdot U_{ном} \leq U \leq 1,5 \cdot U_{ном}$  с погрешностью  $\delta \pm (0,05+0,005 \cdot (| S_{ном} / P-1|))$  %;
- однофазной, в диапазоне от  $0,01 S_{ном}$  до  $2,25 S_{ном}$ ,  
при  $0,05 A \leq I \leq 7,5 A$  и при  $0,01 \cdot U_{ном} \leq U \leq 1,5 \cdot U_{ном}$  с погрешностью  $\delta \pm (0,05+0,002 \cdot (| S_{ном} / P-1|))$  %;  
при  $0,01 A \leq I \leq 1,5 A$  и при  $0,01 \cdot U_{ном} \leq U \leq 1,5 \cdot U_{ном}$  с погрешностью  $\delta \pm (0,05+0,01 \cdot (| S_{ном} / P-1|))$  %;
- Значение реактивной мощности Q,  
трехфазной, в диапазоне от  $0,01 S_{ном}$  до  $2,25 S_{ном}$ ,  
при  $0,05 A \leq I \leq 7,5 A$  и при  $0,01 \cdot U_{ном} \leq U \leq 1,5 \cdot U_{ном}$  с погрешностью  $\delta \pm (0,1+0,003 \cdot (| S_{ном} / Q-1|))$  %;  
при  $0,01 A \leq I \leq 1,5 A$  и при  $0,01 \cdot U_{ном} \leq U \leq 1,5 \cdot U_{ном}$  с погрешностью  $\delta \pm (0,1+0,005 \cdot (| S_{ном} / Q-1|))$  %;
- однофазной, в диапазоне от  $0,01 S_{ном}$  до  $2,25 S_{ном}$ ,  
при  $0,05 A \leq I \leq 7,5 A$  и при  $0,01 \cdot U_{ном} \leq U \leq 1,5 \cdot U_{ном}$  с погрешностью  $\delta \pm (0,1+0,005 \cdot (| S_{ном} / Q-1|))$  %;  
при  $0,01 A \leq I \leq 1,5 A$  и при  $0,01 \cdot U_{ном} \leq U \leq 1,5 \cdot U_{ном}$  с погрешностью  $\delta \pm (0,1+0,01 \cdot (| S_{ном} / Q-1|))$  %;
- Значение полной мощности S,  
трехфазной, в диапазоне от  $0,01 \cdot S_{ном}$  до  $2,25 \cdot S_{ном}$ ,  
при  $0,05 A \leq I \leq 7,5 A$  и при  $0,01 \cdot U_{ном} \leq U \leq 1,5 \cdot U_{ном}$  с погрешностью  $\delta \pm (0,1+0,003 \cdot (| S_{ном} / S-1|))$  %;  
при  $0,01 A \leq I \leq 1,5 A$  и при  $0,01 \cdot U_{ном} \leq U \leq 1,5 \cdot U_{ном}$  с погрешностью  $\delta \pm (0,1+0,005 \cdot (| S_{ном} / S-1|))$  %;
- однофазной, в диапазоне от  $0,01 S_{ном}$  до  $2,25 S_{ном}$ ,

при  $0,05\text{A} \leq I \leq 7,5\text{A}$  и при  $0,01 \cdot U_{\text{ном}} \leq U \leq 1,5 \cdot U_{\text{ном}}$  с погрешностью  $\delta \pm (0,1 + 0,005 \cdot (|S_{\text{ном}}/S - 1|)) \%$ ;  
 при  $0,01\text{A} \leq I \leq 1,5\text{A}$  и при  $0,01 \cdot U_{\text{ном}} \leq U \leq 1,5 \cdot U_{\text{ном}}$  с погрешностью  $\delta \pm (0,1 + 0,01 \cdot (|S_{\text{ном}}/S - 1|)) \%$ .

2. Многофункциональный калибратор повышенной точности Calys 150R  
 Предел допускаемой основной абсолютной погрешности  $\Delta p_{\text{отн}} = (A \cdot x + B)$

при воспроизведении напряжения постоянного тока:  
 Предел от -5 до 100 мВ В:  $0,005 \cdot x + 2\text{ мкВ}$  ( $23 \pm 5$ ) °С  
 Предел от -0,05 до 1 В:  $0,005 \cdot x + 8\text{ мкВ}$  ( $23 \pm 5$ ) °С  
 Предел от -0,1 до 10 В:  $0,007 \cdot x + 80\text{ мкВ}$  ( $23 \pm 5$ ) °С

При воспроизведении силы постоянного тока:  
 Предел от 0 до 24 мА:  $0,007 \cdot x + 0,8\text{ мкА}$  ( $23 \pm 5$ ) °С  
 Предел от 4 до 20 мА:  $0,007 \cdot x + 0,8\text{ мкА}$  ( $23 \pm 5$ ) °С  
 Предел от 0 до 20 мА:  $0,007 \cdot x + 0,8\text{ мкА}$  ( $23 \pm 5$ ) °С

4. Мегаомметр М4101/3. Диапазон измеряемых сопротивлений от 0 до 100 МОм.  
 Измерительное напряжение 500 В.

5. Установка пробояная GPI-745A, режим измерения значения напряжения пробоя при использовании тестового напряжения переменного тока: испытательное напряжение от 100В до 5 кВ  $\pm (0,01 \cdot x \cdot U_{\text{изм}} + 5\text{В})$ , диапазон измерения силы переменного тока от 0,1 до 40 мА  $\pm (0,01 \cdot x \cdot I_{\text{изм}} + 0,05\text{ мА})$ ; режим измерения сопротивления изоляции: значения воспроизводимого напряжения постоянного тока 50, 100, 500, 1000 В, диапазон измеряемого электрического сопротивления от 1 до 1999 МОм при напряжении 50 и 100В, от 1 до 9999 МОм при напряжении 500 и 1000 В с основной погрешностью  $\pm 5 \%$  для диапазона от 1 до 500 МОм,  $\pm 10 \%$  для диапазона от 501 до 1999 МОм,  $\pm 20 \%$  для диапазона от 2000 до 9999 МОм.

#### Сведения о методиках (методах) измерений

Метод измерений приведен в документе ПБКМ.424359.001 РЭ «Контроллер многофункциональный ARIS С30х. Руководство по эксплуатации».

#### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к контролерам многофункциональным ARIS С30х

ГОСТ 32144-2013	«Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения»
ГОСТ 30804.4.30-2013	«Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Методы измерений показателей качества электрической энергии»
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
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
ГОСТ 31819.23-2012 (IEC 62053-23:2003)	Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Стати-

	ческие счетчики реактивной энергии
ТУ 4252-006-55181848-20142	«Контроллер многофункциональный ARIS C30х. Технические условия»

**Изготовитель**

ООО «Прософт-Системы»

Юридический адрес: 620062, г. Екатеринбург, пр. Ленина, д.95, кв.16

Почтовый адрес: 620102, г. Екатеринбург, ул. Волгоградская, 194а

Тел.: (343) 356-51-11

Факс (343) 310-01-06

Электронная почта: [info@prosoftsystems.ru](mailto:info@prosoftsystems.ru)

ИНН 666 014 9600

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46

Тел./факс: (495)437-55-77 / 437-56-66;

E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru), [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

МП «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2015 г.