

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «27» декабря 2021 г. № 3015

Регистрационный № 84242-21

Лист № 1
Всего листов 20

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Контроллеры многофункциональные ARIS C30x

Назначение средства измерений

Контроллеры многофункциональные ARIS C30x (далее – контроллеры) предназначены для измерений параметров сети переменного тока с номинальной частотой 50 Гц, измерений и учета активной и реактивной электрической энергии прямого и обратного направлений, измерений активной, реактивной и полной фазной и трехфазной электрической мощности, измерений и регистрации показателей качества электрической энергии (далее – ПКЭ), измерений унифицированных аналоговых сигналов силы и напряжения постоянного тока, формирования собственной шкалы времени, синхронизированной по сигналам глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС: ГЛОНАСС) и других источников с национальной шкалой координированного времени Российской Федерации UTC (SU), учета коммутационного ресурса высоковольтных выключателей.

Описание средства измерений

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

Основные функции, обеспечиваемые контроллерами:

- измерение и расчет параметров электрических сетей с номинальной частотой 50 Гц;
- измерение унифицированных аналоговых сигналов силы и напряжения постоянного тока;
- измерение и учет электрической энергии;
- расчет параметров показателей качества электрической энергии;
- прием и обработка сигналов от ГНСС с использованием встроенного или внешнего приемника ГНСС и его сигнала PPS, синхронизация по перечисленным сигналам собственной шкалы времени с национальной шкалой координированного времени Российской Федерации UTC (SU);
- прием и обработка сигналов точного времени от NTP-серверов по протоколу NTP или от систем верхнего уровня в иных протоколах обмена данными и синхронизация собственной шкалы времени со шкалами этих серверов и систем;
- прием и обработка сигналов точного времени от RTP-серверов по протоколу RTP и синхронизация собственной шкалы времени со шкалой этих серверов;
- синхронизация шкал времени цифровых измерительных устройств (далее – ЦИУ), счетчиков, микропроцессорных измерительных преобразователей (далее – МИП) с собственной шкалой времени – по проприетарным протоколам, по стандартным протоколам обмена данными МЭК 870-5-101, МЭК 870-5-104 и по протоколу NTP;
- регистрация дискретных сигналов о состоянии оборудования;
- регистрация аварийных событий;

- запись осциллограмм;
- выдача команд управления;
- выполнение пользовательских алгоритмов;
- оперативная блокировка коммутационных аппаратов;
- прием данных и команд от цифровых подстанционных устройств и систем;
- обмен данными и командами в цифровых протоколах передачи со смежными устройствами и системами;
- запись и хранение результатов измерений;
- ведение «Журнала событий»;
- выполнение периодической автоматической самодиагностики с записью результатов в «Журнал событий».

Контроллеры применяются в качестве устройств для построения автоматизированных систем управления технологическим процессом (АСУ ТП), систем сбора и передачи информации телемеханических (ССПИ/ТМ), автоматизированных систем технического учета электроэнергии (АСТУЭ), автоматизированных информационно-измерительных систем коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ), контроля и регистрации ПКЭ на электрических трансформаторных и распределительных подстанциях (ПС, ТП, РП), электростанциях, атомных станциях, объектах жилищно-коммунального хозяйства (ЖКХ) и других объектах энергетики. На базе контроллеров могут создаваться иные автоматизированные системы и комплексы.

Конструктивно контроллеры представляют собой модульно-компоуемые устройства, изготавливаемые в едином корпусе «Евромеханика» и предназначены для размещения в электротехнических шкафах и стойках, а также для врезки в панели. Контроллеры имеют панель с интерфейсом «человек-машина» (далее – ИЧМ) на основе графического дисплея и клавиатуры.

Контроллеры выпускаются в исполнениях: ARIS C303, ARIS C303.1 и ARIS C303.2, отличающихся количеством встраиваемых модулей, метрологическими и техническими характеристиками.

Количество модулей, которые входят в состав исполнений контроллеров, приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Количество модулей в составе исполнений контроллеров

Тип модулей	Исполнение		
	ARIS C303	ARIS C303.1	ARIS C303.2
Модуль источника питания, шт., не более	1	1	1 (2)
Процессорный модуль, шт., не более	1	1	1 (2)
Встраиваемые модули, шт., не более	14	12	10

В зависимости от назначения контроллеры включают в свой состав:

- модули процессорные с дублированными портами Ethernet с поддержкой технологии резервирования PRP;
- модули дискретных входов;
- модули дискретных выходов;
- модули коммуникационные (обеспечивающие последовательные интерфейсы RS-232, RS-485, Ethernet);
- модули измерений и осциллографирования (DM3, DM3W, DM4, DM4W);
- модули измерений унифицированных аналоговых сигналов силы и напряжения постоянного тока (AI8C, AI8V);

- модуль системы обеспечения единого времени (интегрирован в процессорный модуль);
- модули источников питания (один или два модуля с возможностью горячей замены, подключенных к разным вводам питания);
- модули приема цифровых потоков мгновенных значений токов и напряжений (SV);
- модули телеуправления.

Состав контроллеров определяется на этапе заказа.

Структура условного обозначения исполнений контроллеров:

ARIS	–	C30	a	b	c-...-c	-d
------	---	-----	---	---	---------	----

где:

«С30» – код линейки контроллеров.

«а» – исполнение по составу модулей:

3 – корпус на 16 модулей;

3.1 – корпус на 14 модулей;

3.2 – корпус на 14 модулей.

«b» – обозначение дополнительного функционала.

а) М – функционал счетчика электрической энергии (активная электрическая энергия – класс точности 0,2S, реактивная электрическая энергия – класс точности 0,5) с функцией измерения ПКЭ (класс S по ГОСТ 30804.4.30-2013), только при оснащении модулями DM3, DM4;

б) поле пустое – отсутствие дополнительного функционала.

«с» – обозначение модуля по таблице 2.

«d» – исполнение панели ИЧМ:

а) Н0 – встроенная;

б) Н1 – выносная.

в) поле пустое – при отсутствии панели ИЧМ.

Таблица 2 – Наименование, обозначение и код заказа модулей

Наименование модуля	Обозначение	Код заказа
Источник питания с номинальным напряжением 24 В постоянного тока	PS24	A.3
Источник питания с номинальным напряжением 220 В постоянного/переменного тока	PS220	B.3
Модуль ЦП, 2×Ethernet TX, 1×LIVE, 1xRS-485, PPS-485, PPS-OK	MBST	X1S.3
Модуль ЦП, 2×Ethernet TX, 1×LIVE, 1xRS-485, PPS-485, PPS-OK, GNSS	MBSST	X2S.3
Модуль ЦП, 2×Ethernet FX, 1×LIVE, 1xRS-485, PPS-485, PPS-OK	MBSF	Y1S.3
Модуль ЦП, 2×Ethernet FX, 1×LIVE, 1xRS-485, PPS-485, PPS-OK, GNSS	MBSSF	Y2S.3
Модуль интерфейсов на 8 портов RS-485	C485	F.3
Модуль интерфейсов на 2 порта RS-232	C232	GG.3
Модуль 4-х портового коммутатора Ethernet 100BaseTX	ET4	ET.3
Модуль дискретных входов с номинальным напряжением постоянного тока 24 В (8 каналов)	DI24-8	J.3

Наименование модуля	Обозначение	Код заказа
Модуль дискретных входов с номинальным напряжением постоянного тока 24 В (15 каналов)	DI24-15	J2.3
Модуль дискретных входов с номинальным напряжением переменного/постоянного тока 220 В (7 каналов)	DI220-7	K.3
Модуль дискретных входов с номинальным напряжением переменного/постоянного тока 220 В (15 каналов)	DI220-15	U.3
Модуль дискретных входов с номинальным напряжением переменного/постоянного тока 220 В (15 каналов), с функцией режекции	DI220-15 с режекцией	Ur.3
Модуль телеуправления на 4 объекта управления	TC	L.3
Модуль дискретных выходов номинальным напряжением 220 В (8 каналов)	DOH	M.3
Модуль дискретных выходов номинальным напряжением 24 В (8 каналов)	DOL	N.3
Модуль измерений и осциллографирования без входов нулевой последовательности для переменного тока до 6 А	DM3	O.3
Модуль измерений и осциллографирования без входов нулевой последовательности для силы переменного тока до 120 А	DM3W	PP.3
Модуль измерений и осциллографирования со входом нулевой последовательности для силы переменного тока до 6 А	DM4	QQ.3
Модуль измерений и осциллографирования со входом нулевой последовательности для силы переменного тока до 120 А	DM4W	RR.3
Модуль приема цифровых потоков мгновенных значений силы и напряжений переменного тока (SV) согласно МЭК 61850-9-2LE без GNSS	SVM	LE.3
Модуль измерения унифицированных аналоговых сигналов силы постоянного тока в диапазонах от 0 до 5 мА, от 4 до 20 мА, от минус 5 до плюс 5 мА, от 0 до 20 мА (8 каналов)	AI8C	S.3
Модуль измерения унифицированных аналоговых сигналов напряжения постоянного тока в диапазонах от минус 10 до плюс 10 В, от 0 до 10 В (8 каналов)	AI8V	T.3

Заводской номер наносится на маркировочную этикетку контроллеров типографским способом в виде цифрового кода.

Общий вид контроллеров с указанием мест ограничения доступа к органам настройки (регулировки) представлен на рисунках 1 – 6. Способ ограничения доступа к местам настройки (регулировки) – пломба. Варианты пломбирования: поверительная наклейка (наносится на винт крепления поверенного контроллера) и свинцовая/пластиковая поверительная пломба (наносится на клеммник подключения внешних проводов).



Рисунок 1 – Общий вид контроллеров исполнения ARIS C303 (вид спереди)

Пломба с нанесением знака поверки

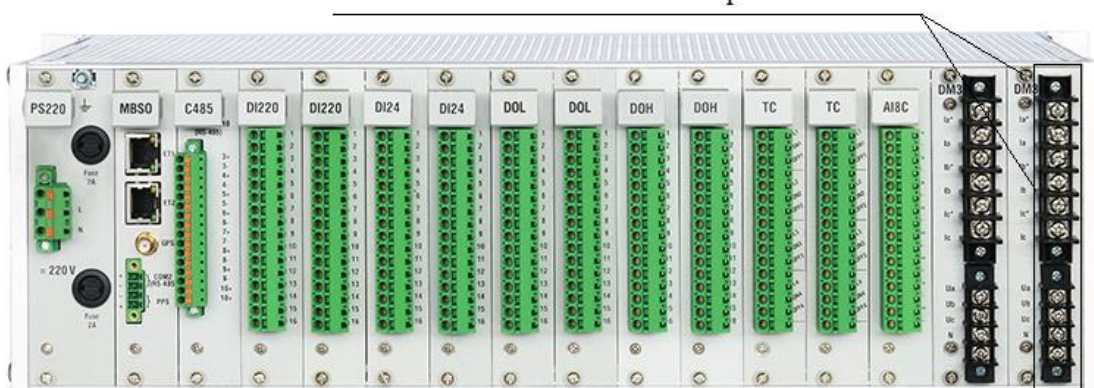


Рисунок 2 – Общий вид контроллеров исполнения ARIS C303 (вид сзади)



Рисунок 3 – Общий вид контроллеров исполнения ARIS C303.1 (вид спереди)

Пломба с нанесением знака поверки

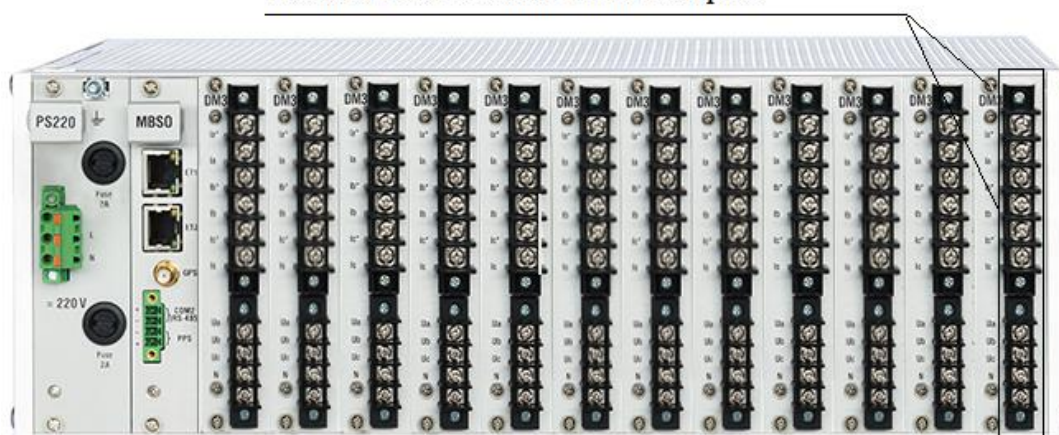


Рисунок 4 – Общий вид контроллеров исполнения ARIS C303.1 (вид сзади)



Рисунок 5 – Общий вид контроллеров исполнения ARIS C303.2 (вид спереди)



Рисунок 6 – Общий вид контроллеров исполнения ARIS C303.2 (вид сзади, модули не установлены)

Программное обеспечение

В состав ПО контроллеров входят:

- встроенное системное программное обеспечение (далее – СПО);
- прикладное ПО: программа-конфигуратор и Web-интерфейс, предоставляющие интерфейс для конфигурирования контроллеров и просмотра текущих данных, получаемых и обрабатываемых контроллерами.

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. Метрологически значимая часть вынесена в специализированную библиотеку (файл).

Для защиты от преднамеренных и непреднамеренных изменений блока данных, включающего в себя параметры конфигурации и архивы, используется защита паролем.

Метрологические характеристики контроллеров нормированы с учетом влияния ПО.

Уровень защиты встроенного СПО 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 ПО контроллеров приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Идентификационные данные ПО контроллеров

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора
Встроенное СПО контроллеров	libecom.so	Не ниже 1.9	9ac8d78f661e6893 3d3a40ea347d5121	MD5
Встроенное ПО модуля DM3, DM4, DM3W, DM4W	MIO_FW.bin	Не ниже 1.8	60787D32	CRC32
Встроенное ПО модуля AI8C, AI8V	ModuleDIO.bin	Не ниже 1.9	A8F02681	CRC32

Метрологические и технические характеристики

Номинальные среднеквадратические значения фазного напряжения переменного тока:
 $U_{ном} = 57,7/220$ В.

Номинальные среднеквадратические значения междуфазного напряжения переменного тока: $U_{МФном} = 100/380$ В.

Номинальные среднеквадратические значения силы переменного тока $I_{ном} = 1/5$ А.

Номинальное значение частоты переменного тока $f = 50$ Гц.

Таблица 4 – Метрологические характеристики собственных часов

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемого смещения собственной шкалы времени относительно национальной шкалы времени UTC (SU) в режиме синхронизации по источнику точного времени ГНСС или NTP с использованием PPS-сигнала, мс	± 1
Пределы допускаемого смещения собственной шкалы времени относительно национальной шкалы времени UTC (SU) в режиме синхронизации по источнику точного времени РТР, мкс	± 100
Пределы допускаемой погрешности хранения собственной шкалы времени (без коррекции от источника точного времени), с/сут	± 1

Таблица 5 – Метрологические характеристики при измерении унифицированных аналоговых сигналов с помощью модулей AI8C, AI8V

Наименование характеристики	Диапазоны измерений	Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений основной погрешности измерений, %	Средний температурный коэффициент, %/°C
Напряжение постоянного тока, В	от 0 до + 10	± 0,1	0,01
	от - 10 до + 10	± 0,1	
Сила постоянного тока, мА	от 0 до + 5	± 0,2	0,01
	от - 5 до + 5	± 0,2	
	от + 4 до + 20	± 0,1	
	от 0 до + 20	± 0,1	

Таблица 6 – Метрологические характеристики при измерении параметров переменного тока по классу S (по ГОСТ 30804.4.30-2013) с помощью модулей DM3, DM4

Наименование характеристики	Диапазон измерений	Пределы допускаемой: абсолютной (Δ); относительной (δ); приведенной к номинальному значению (γ) погрешности измерений ¹⁾	Средний температурный коэффициент, %/°C
Частота переменного тока f , Гц	от 42,5 до 57,5	± 0,01 Гц (Δ)	-
Среднеквадратическое значение фазного напряжения переменного тока U_A, U_B, U_C , В	от $0,05 \cdot U_{ном}$ до $1,2 \cdot U_{ном}$	± 0,2 % (γ)	0,01
Среднее среднеквадратических значений фазного напряжения переменного тока $U_{Фср}$, В	от $0,05 \cdot U_{ном}$ до $1,2 \cdot U_{ном}$	± 0,35 % (γ)	0,01
Среднеквадратическое значение фазных напряжений переменного тока прямой, обратной и нулевой последовательности $U_{1ф}, U_{2ф}, U_{0ф}$, В	от $0,05 \cdot U_{ном}$ до $1,2 \cdot U_{ном}$	± 0,2 % (γ)	0,01

Наименование характеристики	Диапазон измерений	Пределы допускаемой: абсолютной (Δ); относительной (δ); приведенной к номинальному значению (γ) погрешности измерений ¹⁾	Средний температурный коэффициент, %/°C
Среднеквадратическое значение междуфазного напряжения переменного тока $U_{AB}, U_{BC}, U_{CA}, V$	от $0,05 \cdot U_{MФном}$ до $1,2 \cdot U_{MФном}$	$\pm 0,2 \% (\gamma)$	0,01
Среднее среднеквадратических значений междуфазного напряжения переменного тока $U_{MФср}, V$	от $0,05 \cdot U_{MФном}$ до $1,2 \cdot U_{MФном}$	$\pm 0,35 \% (\gamma)$	0,01
Среднеквадратическое значение междуфазных напряжений переменного тока прямой, обратной и нулевой последовательности $U_{1MФ}, U_{2MФ}, U_{0MФ}, V$	от $0,05 \cdot U_{MФном}$ до $1,2 \cdot U_{MФном}$	$\pm 0,2 \% (\gamma)$	0,01
Среднеквадратическое значение силы переменного тока I_A, I_B, I_C, A	от $0,01 \cdot I_{ном}$ до $1,5 \cdot I_{ном}$	$\pm 0,2 \% (\gamma)$	0,01
Среднее среднеквадратических значений силы переменного тока $I_{ср}, A$	от $0,01 \cdot I_{ном}$ до $1,5 \cdot I_{ном}$	$\pm 0,35 \% (\gamma)$	0,01
Среднеквадратическое значение силы переменного тока прямой, обратной и нулевой последовательности I_1, I_2, I_0, A	от $0,01 \cdot I_{ном}$ до $1,5 \cdot I_{ном}$	$\pm 0,2 \% (\gamma)$	0,01
Активная фазная и трехфазная электрическая мощность $P_A, P_B, P_C, P, Вт$	от $0,05 \cdot U_{ном}$ до $1,2 \cdot U_{ном}$ от $0,01 \cdot I_{ном}$ до $1,5 \cdot I_{ном}$ $0,25 \leq \cos\varphi \leq 1$	$\pm 0,4 \% (\delta)$ для $0,01 \cdot I_{ном} \leq I < 0,05 \cdot I_{ном}$ $0,8 < \cos\varphi \leq 1$ $\pm 0,2 \% (\delta)$ для $0,05 \cdot I_{ном} \leq I \leq 1,5 \cdot I_{ном}$ $0,8 < \cos\varphi \leq 1$ $\pm 0,5 \% (\delta)$ для $0,02 \cdot I_{ном} \leq I < 0,1 \cdot I_{ном}$ $0,5 \leq \cos\varphi \leq 0,8$ $\pm 0,3 \% (\delta)$ для $0,1 \cdot I_{ном} \leq I \leq 1,5 \cdot I_{ном}$ $0,5 \leq \cos\varphi \leq 0,8$ $\pm 0,5 \% (\delta)$ для $0,1 \cdot I_{ном} \leq I \leq 1,5 \cdot I_{ном}$ $0,25 \leq \cos\varphi < 0,5$	0,02

Наименование характеристики	Диапазон измерений	Пределы допускаемой: абсолютной (Δ); относительной (δ); приведенной к номинальному значению (γ) погрешности измерений ¹⁾	Средний температурный коэффициент, %/°C
Реактивная фазная и трехфазная электрическая мощность Q_A, Q_B, Q_C, Q , вар	от $0,05 \cdot U_{\text{НОМ}}$ до $1,2 \cdot U_{\text{НОМ}}$ от $0,01 \cdot I_{\text{НОМ}}$ до $1,5 \cdot I_{\text{НОМ}}$ $0,25 \leq \sin\varphi \leq 1$	$\pm 0,75\%$ (δ) для $0,01 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I < 0,05 \cdot I_{\text{НОМ}}$ $0,8 < \sin\varphi \leq 1$ $\pm 0,5\%$ (δ) для $0,05 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 1,5 \cdot I_{\text{НОМ}}$ $0,8 < \sin\varphi \leq 1$ $\pm 0,75\%$ (δ) для $0,05 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I < 0,1 \cdot I_{\text{НОМ}}$ $0,5 \leq \sin\varphi \leq 0,8$ $\pm 0,5\%$ (δ) для $0,1 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 1,5 \cdot I_{\text{НОМ}}$ $0,5 \leq \sin\varphi \leq 0,8$ $\pm 0,75\%$ (δ) для $0,1 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 1,5 \cdot I_{\text{НОМ}}$ $0,25 \leq \sin\varphi < 0,5$	0,02
Полная фазная и трехфазная электрическая мощность $S_A, S_B, S_C, S, B \cdot A$	от $0,05 \cdot U_{\text{НОМ}}$ до $1,2 \cdot U_{\text{НОМ}}$ от $0,01 \cdot I_{\text{НОМ}}$ до $1,5 \cdot I_{\text{НОМ}}$	$\pm 0,75\%$ (δ) для $0,01 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I < 0,05 \cdot I_{\text{НОМ}}$ $\pm 0,5\%$ (δ) для $0,05 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 1,5 \cdot I_{\text{НОМ}}$	0,02
Угол фазового сдвига между током и напряжением основной гармоники $\varphi_{UIA(1)}, \varphi_{UIB(1)}, \varphi_{UIC(1)}$, °	от - 180 до + 180	$\pm 0,2^\circ$ (Δ)	-
Коэффициент мощности фазный $\cos\varphi_A, \cos\varphi_B, \cos\varphi_C$	от - 1,0 до + 1,0	$\pm 0,01$ (Δ)	-
¹⁾ Применим термин «пределы допускаемой основной погрешности измерений» – при нормировании среднего температурного коэффициента для конкретной метрологической характеристики.			

Таблица 7 – Метрологические характеристики при измерении параметров переменного тока по классу S (по ГОСТ 30804.4.30-2013) с помощью модулей DM3W, DM4W

Наименование характеристики	Диапазон измерений	Пределы допускаемой: абсолютной (Δ); относительной (δ); приведенной к номинальному значению (γ) погрешности измерений ¹⁾	Средний температурный коэффициент, %/°C
Частота переменного тока f , Гц	от 42,5 до 57,5	$\pm 0,01$ Гц (Δ)	-

Наименование характеристики	Диапазон измерений	Пределы допускаемой: абсолютной (Δ); относительной (δ); приведенной к номинальному значению (γ) погрешности измерений ¹⁾	Средний температурный коэффициент, %/°C
Среднеквадратическое значение фазного напряжения переменного тока $U_A, U_B, U_C, В$	от $0,05 \cdot U_{НОМ}$ до $1,2 \cdot U_{НОМ}$	$\pm 0,2 \% (\gamma)$	0,01
Среднее среднеквадратических значений фазного напряжения переменного тока $U_{Фср}, В$	от $0,05 \cdot U_{НОМ}$ до $1,5 \cdot U_{НОМ}$	$\pm 0,35 \% (\gamma)$	0,01
Среднеквадратическое значение фазных напряжений переменного тока прямой, обратной и нулевой последовательности $U_{1Ф}, U_{2Ф}, U_{0Ф}, В$	от $0,05 \cdot U_{НОМ}$ до $1,5 \cdot U_{НОМ}$	$\pm 0,2 \% (\gamma)$	0,01
Среднеквадратическое значение междуфазного напряжения переменного тока $U_{AB}, U_{BC}, U_{CA}, В$	от $0,05 \cdot U_{МФНОМ}$ до $1,5 \cdot U_{МФНОМ}$	$\pm 0,2 \% (\gamma)$	0,01
Среднее среднеквадратических значений междуфазного напряжения переменного тока $U_{МФср}, В$	от $0,05 \cdot U_{МФНОМ}$ до $1,5 \cdot U_{МФНОМ}$	$\pm 0,35 \% (\gamma)$	0,01
Среднеквадратическое значение междуфазных напряжений переменного тока прямой, обратной и нулевой последовательности $U_{1МФ}, U_{2МФ}, U_{0МФ}, В$	от $0,05 \cdot U_{МФНОМ}$ до $1,5 \cdot U_{МФНОМ}$	$\pm 0,2 \% (\gamma)$	0,01
Среднеквадратическое значение силы переменного тока $I_A, I_B, I_C, А$	от $0,1 \cdot I_{НОМ}$ до $1,5 \cdot I_{НОМ}$ ВКЛЮЧ. св. $1,5 \cdot I_{НОМ}$ до $24 \cdot I_{НОМ}$ ВКЛЮЧ.	$\pm 2,5 \% (\gamma)$ $\pm 2,5 \% (\delta)$	0,1 0,1
Среднее среднеквадратических значений силы переменного тока $I_{Фср}, А$	от $0,1 \cdot I_{НОМ}$ до $1,5 \cdot I_{НОМ}$ ВКЛЮЧ. св. $1,5 \cdot I_{НОМ}$ до $24 \cdot I_{НОМ}$ ВКЛЮЧ.	$\pm 3,5 \% (\gamma)$ $\pm 3,5 \% (\delta)$	0,1 0,1
Среднеквадратическое значение силы переменного тока прямой, обратной и нулевой последовательности $I_1, I_2, I_0, А$	от $0,1 \cdot I_{НОМ}$ до $1,5 \cdot I_{НОМ}$ ВКЛЮЧ. св. $1,5 \cdot I_{НОМ}$ до $24 \cdot I_{НОМ}$ ВКЛЮЧ.	$\pm 2,5 \% (\gamma)$ $\pm 2,5 \% (\delta)$	0,1 0,1

Наименование характеристики	Диапазон измерений	Пределы допускаемой: абсолютной (Δ); относительной (δ); приведенной к номинальному значению (γ) погрешности измерений ¹⁾	Средний температурный коэффициент, %/°C
Активная фазная и трехфазная электрическая мощность $P_A, P_B, P_C, P, Вт$	от $0,05 \cdot U_{НОМ}$ до $1,5 \cdot U_{НОМ}$ от $0,1 \cdot I_{НОМ}$ до $1,5 \cdot I_{НОМ}$ $0,25 \leq \cos\varphi \leq 1$	$\pm 4,0 \%$ (δ) для $0,1 \cdot I_{НОМ} \leq I < 0,5 \cdot I_{НОМ}$ $0,8 < \cos\varphi \leq 1$ $\pm 2,0 \%$ (δ) для $0,5 \cdot I_{НОМ} \leq I \leq 1,5 \cdot I_{НОМ}$ $0,8 < \cos\varphi \leq 1$ $\pm 5,0 \%$ (δ) для $0,2 \cdot I_{НОМ} \leq I < 1,0 \cdot I_{НОМ}$ $0,5 \leq \cos\varphi \leq 0,8$ $\pm 3,0 \%$ (δ) для $1,0 \cdot I_{НОМ} \leq I \leq 1,5 \cdot I_{НОМ}$ $0,5 \leq \cos\varphi \leq 0,8$ $\pm 5,0 \%$ (δ) для $1,0 \cdot I_{НОМ} \leq I \leq 1,5 \cdot I_{НОМ}$ $0,25 \leq \cos\varphi < 0,5$	0,1
Реактивная фазная и трехфазная электрическая мощность $Q_A, Q_B, Q_C, Q, вар$	от $0,05 \cdot U_{НОМ}$ до $1,5 \cdot U_{НОМ}$ от $0,1 \cdot I_{НОМ}$ до $1,5 \cdot I_{НОМ}$ $0,25 \leq \sin\varphi \leq 1$	$\pm 7,5 \%$ (δ) для $0,1 \cdot I_{НОМ} \leq I < 0,5 \cdot I_{НОМ}$ $0,8 < \sin\varphi \leq 1$ $\pm 5,0 \%$ (δ) для $0,5 \cdot I_{НОМ} \leq I \leq 1,5 \cdot I_{НОМ}$ $0,8 < \sin\varphi \leq 1$ $\pm 7,5 \%$ (δ) для $0,5 \cdot I_{НОМ} \leq I < 1,0 \cdot I_{НОМ}$ $0,5 \leq \sin\varphi \leq 0,8$ $\pm 5,0 \%$ (δ) для $1,0 \cdot I_{НОМ} \leq I \leq 1,5 \cdot I_{НОМ}$ $0,5 \leq \sin\varphi \leq 0,8$ $\pm 7,5 \%$ (δ) для $1,0 \cdot I_{НОМ} \leq I \leq 1,5 \cdot I_{НОМ}$ $0,25 \leq \sin\varphi < 0,5$	0,02
Полная фазная и трехфазная электрическая мощность $S_A, S_B, S_C, S, В \cdot А$	от $0,05 \cdot U_{НОМ}$ до $1,5 \cdot U_{НОМ}$ от $0,1 \cdot I_{НОМ}$ до $1,5 \cdot I_{НОМ}$	$\pm 7,5 \%$ (δ) для $0,1 \cdot I_{НОМ} \leq I < 0,5 \cdot I_{НОМ}$ $\pm 5,0 \%$ (δ) для $0,5 \cdot I_{НОМ} \leq I \leq 1,5 \cdot I_{НОМ}$	0,02

Наименование характеристики	Диапазон измерений	Пределы допускаемой: абсолютной (Δ); относительной (δ); приведенной к номинальному значению (γ) погрешности измерений ¹⁾	Средний температурный коэффициент, %/°C
Угол фазового сдвига между током и напряжением основной гармоники $\varphi_{UIA(1)}$, $\varphi_{UIB(1)}$, $\varphi_{UIC(1)}$, °	от -180 до +180	$\pm 0,2^\circ$ (Δ)	-
Коэффициент мощности фазный $\cos\varphi_A$, $\cos\varphi_B$, $\cos\varphi_C$	от -1,0 до +1,0	$\pm 0,01$ (Δ)	-
¹⁾ Применим термин «пределы допускаемой основной погрешности измерений» – при нормировании среднего температурного коэффициента для конкретной метрологической характеристики.			

Таблица 8 – Метрологические характеристики при измерении ПКЭ по классу S (по ГОСТ 30804.4.30-2013) с помощью модулей DM3, DM4

Наименование характеристики	Диапазон измерений	Пределы допускаемой: абсолютной (Δ), относительной (δ) погрешности измерений
Отклонение частоты Δf_{10} , Гц	от - 7,5 до + 7,5	$\pm 0,01$ Гц (Δ)
Положительное отклонение фазного напряжения переменного тока $\delta U_{Ay(+)}$, $\delta U_{By(+)}$, $\delta U_{Cy(+)}$, %	от 0 до 20	$\pm 0,2$ % (Δ)
Отрицательное отклонение фазного напряжения переменного тока $\delta U_{Ay(-)}$, $\delta U_{By(-)}$, $\delta U_{Cy(-)}$, %	от 0 до 20	$\pm 0,2$ % (Δ)
Установившееся отклонение фазных напряжений переменного тока δU_{Ay} , δU_{By} , δU_{Cy} , %	от - 20 до + 20	$\pm 0,2$ % (Δ)
Коэффициент искажения синусоидальности кривой напряжения K_U (при $K_U \geq 1,0$), %	от 1 до 45	± 5 % (δ)
Коэффициент искажения синусоидальности кривой напряжения K_U (при $K_U < 1,0$), %	от 0 до 1	$\pm 0,3$ % (Δ)
Коэффициент n -й гармонической составляющей напряжения $K_{Usg,n}$ (при $K_{Usg,n} \geq 1,0$), где $n = 2 \dots 40$, %	от 1 до 30	± 5 % (δ)
Коэффициент n -й гармонической составляющей напряжения $K_{Usg,n}$ (при $K_{Usg,n} < 1,0$), где $n = 2 \dots 40$, %	от 0 до 1	$\pm 0,3$ % (Δ)
Коэффициент m -й интергармонической составляющей напряжения $K_{Uisg,m}$ (при $K_{Uisg,m} \geq 1,0$), где $m = 2 \dots 39$, %	от 1 до 30	± 5 % (δ)
Коэффициент m -й интергармонической составляющей напряжения $K_{Uisg,m}$	от 0 до 1	$\pm 0,3$ % (Δ)

Наименование характеристики	Диапазон измерений	Пределы допускаемой: абсолютной (Δ), относительной (δ) погрешности измерений
(при $K_{U_{\text{исг},m}} < 1,0$), где $m = 2 \dots 39$, %		
Коэффициент искажения синусоидальности кривой тока K_I (при $K_I \geq 1,0$), %	от 1 до 45	± 5 % (δ)
Коэффициент искажения синусоидальности кривой тока K_I (при $K_I < 1,0$), %	от 0 до 1	$\pm 0,3$ % (Δ)
Коэффициент n -й гармонической составляющей силы переменного тока $K_{\text{Isg},n}$ порядка (при $K_{\text{Isg},n} \geq 1,0$), где $n = 2 \dots 40$, %	от 1 до 30	± 5 % (δ)
Коэффициент n -й гармонической составляющей силы переменного тока $K_{\text{Isg},n}$ (при $K_{\text{Isg},n} < 1,0$), где $n = 2 \dots 40$, %	от 0 до 1	$\pm 0,3$ % (Δ)
Коэффициент несимметрии напряжений по обратной последовательности K_{2U} , %	от 0 до 20	$\pm 0,2$ % (Δ)
Коэффициент несимметрии напряжений по нулевой последовательности K_{0U} , %	от 0 до 20	$\pm 0,2$ % (Δ)
Длительность провала (прерывания) напряжения переменного тока $t_{\text{пров}}$, с	от 0,02 до 60	$\pm 0,02$ с (Δ)
Длительность перенапряжения $t_{\text{пер}}$, с	от 0,02 до 60	$\pm 0,02$ с (Δ)
Коэффициент временного перенапряжения $K_{\text{пер}}$, отн.ед.	от 0,01 до 30	± 1 % (δ)
Глубина провала напряжения $\delta U_{\text{пров}}$, %	от 10 до 95	± 1 % (δ)

Таблица 9 – Пределы допускаемой относительной основной погрешности измерений активной электрической энергии прямого и обратного направления с симметричными нагрузками для контроллеров класса точности 0,2S (дополнительный функционал М)

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

Таблица 10 – Пределы допускаемой относительной основной погрешности измерений активной электрической энергии прямого и обратного направления для однофазной нагрузки при симметрии многофазных напряжений для контроллеров класса точности 0,2S (дополнительный функционал М)

Значение силы переменного тока, А	Коэффициент мощности $\cos\varphi$	Пределы допускаемой относительной основной погрешности измерений, %
$0,05 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 1,5 \cdot I_{\text{НОМ}}$	1,0	$\pm 0,3$
$0,10 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 1,5 \cdot I_{\text{НОМ}}$	0,5 (инд.)	$\pm 0,4$

Таблица 11 – Пределы допускаемой относительной основной погрешности измерений реактивной электрической энергии прямого и обратного направления с симметричными нагрузками для контроллеров класса точности 0,5 (дополнительный функционал М)

Значение силы переменного тока, А	Коэффициент $\sin\varphi$	Пределы допускаемой относительной основной погрешности измерений, %
$0,02 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I < 0,05 \cdot I_{\text{НОМ}}$	1	$\pm 0,8$
$0,05 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 1,5 \cdot I_{\text{НОМ}}$		$\pm 0,5$
$0,05 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I < 0,10 \cdot I_{\text{НОМ}}$	0,5	$\pm 0,8$
$0,10 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 1,5 \cdot I_{\text{НОМ}}$		$\pm 0,5$
$0,10 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 1,5 \cdot I_{\text{НОМ}}$	0,25	$\pm 0,8$

Таблица 12 – Пределы допускаемой относительной основной погрешности измерений реактивной электрической энергии прямого и обратного направления для однофазной нагрузки при симметрии многофазных напряжений для контроллеров класса точности 0,5 (дополнительный функционал М)

Значение силы переменного тока, А	Коэффициент $\sin\varphi$	Пределы допускаемой относительной основной погрешности измерений, %
$0,05 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 1,5 \cdot I_{\text{НОМ}}$	1,0	$\pm 0,8$
$0,10 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 1,5 \cdot I_{\text{НОМ}}$	0,5 (инд./емк.)	

Таблица 13 – Пределы допускаемой относительной дополнительной погрешности измерений активной электрической энергии прямого и обратного направления для контроллеров класса точности 0,2S при изменении напряжения питания (дополнительный функционал М)

Значение напряжения питания, В	Значение силы переменного тока при симметричной нагрузке, А	Коэффициент мощности $\cos\varphi$	Пределы допускаемой относительной дополнительной погрешности измерений, %
от $0,9 \cdot U_{\text{НОМ}}$ до $1,15 \cdot U_{\text{НОМ}}$	$0,05 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 1,5 \cdot I_{\text{НОМ}}$	1,0	$\pm 0,1$
от $0,9 \cdot U_{\text{НОМ}}$ до $1,15 \cdot U_{\text{НОМ}}$	$0,10 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 1,5 \cdot I_{\text{НОМ}}$	0,5 (инд.)	$\pm 0,2$

Таблица 14 – Пределы допускаемой относительной дополнительной погрешности измерений активной электрической энергии прямого и обратного направления для контроллеров класса точности 0,2S при изменении частоты питания (дополнительный функционал M)

Значение частоты питания, Гц	Значение силы переменного тока при симметричной нагрузке, А	Коэффициент мощности $\cos\varphi$	Пределы допускаемой относительной дополнительной погрешности измерений, %
от 47,5 до 52,5	$0,05 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 1,5 \cdot I_{\text{НОМ}}$	1,0	± 0,1
от 47,5 до 52,5	$0,10 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 1,5 \cdot I_{\text{НОМ}}$	0,5 (инд.)	

Таблица 15 – Средний температурный коэффициент измерений активной электрической энергии прямого и обратного направления для контроллеров класса точности 0,2S (дополнительный функционал M)

Значение силы переменного тока, А	Коэффициент мощности $\cos\varphi$	Средний температурный коэффициент, %/°C
$0,05 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 1,5 \cdot I_{\text{НОМ}}$	1,0	0,01
$0,10 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 1,5 \cdot I_{\text{НОМ}}$	0,5 (инд.)	0,02

Таблица 16 – Пределы допускаемой относительной дополнительной погрешности измерений реактивной электрической энергии прямого и обратного направления для контроллеров класса точности 0,5 при изменении напряжения питания (дополнительный функционал M)

Значение напряжения питания, В	Значение силы переменного тока при симметричной нагрузке, А	Коэффициент $\sin\varphi$	Пределы допускаемой относительной дополнительной погрешности измерений, %
от $0,9 \cdot U_{\text{НОМ}}$ до $1,15 \cdot U_{\text{НОМ}}$	$0,05 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 1,5 \cdot I_{\text{НОМ}}$	1,0	± 0,3
от $0,9 \cdot U_{\text{НОМ}}$ до $1,15 \cdot U_{\text{НОМ}}$	$0,10 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 1,5 \cdot I_{\text{НОМ}}$	0,5 (инд./емк.)	± 0,5

Таблица 17 – Пределы допускаемой относительной дополнительной погрешности измерений реактивной электрической энергии прямого и обратного направления для контроллеров класса точности 0,5 при изменении частоты питания (дополнительный функционал M)

Значение частоты питания, Гц	Значение силы переменного тока при симметричной нагрузке, А	Коэффициент $\sin\varphi$	Пределы допускаемой относительной дополнительной погрешности измерений, %
от 47,5 до 52,5	$0,05 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 1,5 \cdot I_{\text{НОМ}}$	1,0	± 0,8
от 47,5 до 52,5	$0,10 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 1,5 \cdot I_{\text{НОМ}}$	0,5 (инд.)	

Таблица 18 – Средний температурный коэффициент измерений реактивной электрической энергии прямого и обратного направления для контроллеров класса точности 0,5 (дополнительный функционал М)

Значение силы переменного тока, А	Коэффициент $\sin\phi$	Средний температурный коэффициент, %/°С
$0,05 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 1,5 \cdot I_{\text{НОМ}}$	1,0	0,03
$0,10 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 1,5 \cdot I_{\text{НОМ}}$	0,5 (инд./емк.)	0,05

Таблица 19 – Общие технические характеристики контроллеров

Наименование характеристики	Значение
Стартовый ток (чувствительность) для контроллеров с дополнительным функционалом «М», А	$0,001 \cdot I_{\text{НОМ}}$
Параметры сети питания ¹⁾ : - напряжение переменного тока при частоте от 47 до 63 Гц, В - напряжение постоянного тока, В	от 176 до 264 от 176 до 264, от 18 до 36
Мощность потребления по цепи питания, Вт (В·А), не более	120
Мощность потребления по цепям измерения напряжения, В·А, не более	0,1
Мощность потребления по цепям измерения тока, В·А, не более	0,1
Степень защиты оболочки по ГОСТ 14254-2015	IP20
Габаритные размеры (высота×ширина×глубина), мм, не более	483×242×132
Масса, кг, не более	10,0
Нормальные условия измерений: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, %, не более - высота над уровнем моря, м, не более	от + 15 до + 35 80 1000
Рабочие условия измерений: - температура окружающего воздуха, °С - допустимая относительная влажность воздуха при эксплуатации при температуре + 25 °С, %, не более - атмосферное давление, кПа - высота размещения над уровнем моря, м, не более	от - 40 до + 50 80 от 66,0 до 106,7 3000
Среднее время наработки на отказ, ч	130000
Средний срок службы, лет	20
¹⁾ Параметры сети питания определяются используемым модулем источника питания.	

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации и формуляра и на лицевую панель контроллеров в виде наклейки любым технологическим способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 20 – Комплектность контроллеров

Наименование	Обозначение	Количество
Контроллер многофункциональный ARIS C30x	ПБКМ.424359.001	1 шт.
Помехозащищенный фильтр	PF24 100 W	1 или 2 шт. ¹⁾
Помехозащищенный фильтр	PF220 100 W	1 или 2 шт. ¹⁾
Документация на CD-диске в составе: Ведомость эксплуатационных документов Руководство по эксплуатации Методика поверки Копия сертификата об утверждении типа СИ Копия описания типа	ПБКМ.424359.001 ВЭ ПБКМ.424359.001 РЭ ПБКМ.424359.001 МП - -	1 экз. ²⁾ 1 экз. ²⁾ 1 экз. ^{2) 5)} 1 экз. ^{2) 5)} 1 экз. ^{2) 5)}
Формуляр	ПБКМ.424359.001 ФО	1 экз.
Антенна ГНСС	-	1 или 2 шт. ³⁾
Антенный кабель (для антенны ГНСС), бухта 30 м	-	1 или 2 шт. ³⁾
Транспортная тара	-	1 шт.
Запасные части и инструментальные принадлежности по ведомости ЗИП	-	1 комплект ⁴⁾
¹⁾ При заказе контроллера с одним или двумя вводами питания. ²⁾ На партию контроллеров поставляется один CD-диск. ³⁾ Антенна и антенный кабель поставляются при заказе процессорного модуля с ГНСС. ⁴⁾ Состав комплекта ЗИП определяется по согласованию с Заказчиком. ⁵⁾ Поставляется по требованию Заказчика.		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в п. 2.8 ПБКМ.424359.001 РЭ «Контроллеры многофункциональные ARIS C30x. Руководство по эксплуатации».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к контроллерам ARIS C30x

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

ГОСТ 30804.4.7-2013 «Совместимость технических средств электромагнитная. Общее руководство по средствам измерений и измерениям гармоник и интергармоник для систем электроснабжения и подключаемых к ним технических средств»

ГОСТ 30804.4.30-2013 «Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Методы измерений показателей качества 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 31819.22-2012 «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»

ГОСТ 32144-2013 «Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения»

ГОСТ 32145-2013 «Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Контроль качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения»

ГОСТ Р 8.655-2009 «Государственная система обеспечения единства измерений. Средства измерений показателей качества электрической энергии. Общие технические требования»

ГОСТ 8.551-2013 «Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Государственная поверочная схема для средств измерений электрической мощности и электрической энергии в диапазоне частот от 1 до 2500 Гц»

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2019 года № 3457 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 01 октября 2018 года № 2091 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А»

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 03 сентября 2021 года № 1942 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $2 \cdot 10^9$ Гц»

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 14 мая 2015 года № 575 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений силы переменного электрического тока от $1 \cdot 10^{-8}$ до 100 А в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $1 \cdot 10^6$ Гц»

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 31 июля 2018 года № 1621 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»

ПБКМ.424359.001 ТУ «Контроллер многофункциональный ARIS C30x. Технические условия»

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Прософт-Системы»
(ООО «Прософт-Системы»)

Адрес деятельности: 620085, г. Екатеринбург, ул. Дорожная, 37
Место нахождения и адрес юридического лица: 620102, г. Екатеринбург,
ул. Волгоградская, 194а
ИНН 6660149600

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Испытательный центр разработок в области метрологии» (ООО «ИЦРМ»)

Место нахождения и адрес юридического лица: 117546, г. Москва, Харьковский проезд, д.2, этаж 2, пом. I, ком. 35,36

Аттестат аккредитации ООО «ИЦРМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311390 от 18.11.2015 г.

