ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

# Контроллеры многофункциональные ARIS C30x

**Назначение средства измерений**

Контроллеры многофункциональные ARIS C30x (далее ARIS C30x) предназначены для измерения и регистрации параметров электрического тока в сетях переменного тока 0,4 – 500 кВ, измерения унифицированных аналоговых сигналов тока и напряжения, регистрации дискретных сигналов о состоянии оборудования, выдачи команд управления, сбора и передачи информации в цифровых протоколах. ARIS C30x могут быть использованы в сетях 6 – 500 кВ при подключении к измерительным обмоткам трансформаторов тока и напряжения; в сетях 0,4 кВ допускается прямое включение в сеть.

ARIS C30x могут быть использованы 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. (На базе контроллеров серии ARIS C30x могут создаваться другие автоматизированные системы и комплексы.)

**Описание средства измерений**

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

ARIS C30x выпускается в промышленном корпусе высотой 3U для стандартного размещения в шкафах и стойках или врезки в панель. Прибор имеет встроенную или выносную операторскую панель на основе графического или текстового дисплея и клавиатуры.

ARIS C30x выпускается в четырех модификациях: ARIS C301, ARIS C302, ARIS C303, ARIS C303.1, отличающихся размером корпуса и количеством слотов для встраиваемых модулей.

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.

Таблица 1 – Модификации ARIS C30x

| Тип модулей | ARIS C301 | ARIS C302 | ARIS C303 | ARIS C303.1 |
|---|---|---|---|---|
| | Количество, шт. | Количество, шт. | Количество, шт. | Количество, шт. |
| Модуль источника питания | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Модуль процессорной платы | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Встраиваемые модули | до 3 | до 6 | до 14 | до 12 |

В состав ARIS C30x входят следующие встраиваемые модули:

- модуль центрального процессора MB или MBS;
- модули измерений и осциллографирования DM3, DM4;
- коммуникационные модули EW4 и EO4 (RS485, RS232, Ethernet, с возможностью подключения к оптическому кабелю);
- модули дискретного ввода DI24, DI220 на 24/220 В;

- модули дискретного вывода DOL, DOH на 24/220 В;
- модуль ввода аналоговых сигналов AI8C -5…5 мА, 0…5 мА, 4…20 мА, 0…20 мА;
- модуль ввода аналоговых сигналов AI8V 0…1 В, 0…5 В, 0…10 В, -10…10 В
- модуль телеуправления ТС с реализацией алгоритма Select/Execute (220 В);
- модуль источника питания PS24, PS220;
- модуль дисплея и клавиатуры.

Рисунок 1 - Общий вид контроллера ARIS C303 сзади (модули не установлены)

Рисунок 2 - Общий вид контроллера ARIS C303 сзади (модули установлены)

ARIS C30x обеспечивает измерение следующих параметров переменного тока:

- 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;
- значений частоты.

Обеспечивается запись всех перечисленных величин в тренды с настраиваемой частотой отсчетов.

ARIS C30x обеспечивает расчет следующих параметров переменного тока:

- действующих значений междуфазных напряжений;
- напряжений нулевой последовательности;
- напряжений прямой последовательности;
- напряжений обратной последовательности;
- токов нулевой последовательности;
- токов прямой последовательности;
- токов обратной последовательности;

ARIS C30x обеспечивает расчет следующих показателей качества электроэнергии:

- положительного отклонения напряжения;
- отрицательного отклонения напряжения;
- отклонения частоты;
- коэффициента искажения синусоидальности кривой напряжения для каждой фазы;
- коэффициентов гармонических составляющих напряжения для каждой фазы (до 40 гармоники);
- коэффициента искажения синусоидальности кривой тока для каждой фазы;
- коэффициентов гармонических составляющих тока для каждой фазы (до 40 гармоники);
- коэффициента несимметрии напряжений по обратной последовательности;
- коэффициента несимметрии напряжений по нулевой последовательности;
- длительности провала напряжения;
- коэффициента временного перенапряжения.

ARIS C30x обеспечивает регистрацию с частотой 80 точек на период промышленной частоты и запись в файл осциллограмм мгновенных значений напряжений и токов фаз, преобразование унифицированных аналоговых сигналов тока и напряжения, ввод и вывод дискретных сигналов 24/220 В.

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

- IEC 61850-8-1 (клиент, сервер, GOOSE);
- 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.

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.

**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 стстемы и к данным встроенного ПО.

Уровень защиты встроенного программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «С» по МИ 3286-2010.

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 | 1.8 | 60787D32 | CRC32 |
| Встроенное ПО модулей AI8C, AI8V | ModuleDIO.bin | 1.8 | 26444B3C | CRC32 |

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 в 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 одной секунды.

**Метрологические и технические характеристики**

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

| Величина | Диапазон измерений | Номинальные значения | Пределы допускаемой основной погрешности приведённой к номинальному значению | Температурный коэфф. |
|---|---|---|---|---|
| Фазные и междуфазные напряжения, В | от 0 до 330 | 57,7<br>220 | ±0,2 % | ±0,01 %/ºС |
| Ток фазный, А | от 0 до 1,5<br>от 0 до 7,5 | 1<br>5 | ±0,2 % | ±0,01 %/ºС |
| Напряжение прямой, обратной и нулевой последовательности, В | от 0 до 330 | 57,7<br>220 | ±0,2 % | ±0,01 %/ºС |
| Токи прямой, обратной и нулевой последовательности, А | от 0 до 1,5<br>от 0 до 7,5 | 1<br>5 | ±0,2 % | ±0,01 %/ºС |
| Мощность фазная активная (Вт), реактивная (вар), полная (ВА) | | 57,7<br>220<br>288,5<br>1100 | ±0,5 % | ±0,02 %/ºС |
| | | | Пределы допускаемой абсолютной погрешности | |
| Фазовые углы между током и напряжением основной гармоники, град. | от минус 180º до 180º | 360º | ±0,2 град. | |
| Частота, Гц | от 42,5 до 57,5 | 50 | ±0,05 Гц | |

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, мА | от 0 до 5<br>от минус 5 до 5<br>от 4 до 20<br>от минус 20 до 20 | 0,0024 мА | 14 бит | ±0,2 %<br>±0,2 %<br>±0,1 %<br>±0,1 % | ±0,01 %/ºС |
| Напряжение постоянного тока, В | от 0 до 1<br>от 0 до 5<br>от 0 до 10<br>от минус 10 до 10 | 0,0012 В | | ±0,5 %<br>±0,2 %<br>±0,1 %<br>±0,1 % | ±0,01 %/ºС |

Пределы допускаемой основной приведенной погрешности каналов измерения напряжения, тока, мощности даны для температурного интервала (от +20 до +25) °С. Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности каналов измерения тока и напряжения составляют ±0,01 % на 1 °С, мощности ±0,02 % на 1 °С.

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

| Величина | Диапазон измерений | Номинальные значения напряжения или тока | Переделы допускаемой основной погрешности: абсолютной (Δ), относительной (δ) |
|---|---|---|---|
| Положительное отклонение напряжения электропитания $\delta U_{(+)}$, % | от 0 до 20 | 57,7 В<br>220 В | ±0,3 % (Δ) |
| Отрицательное отклонение напряжения электропитания $\delta U_{(-)}$, % | от минус 20 до 0 | 57,7 В<br>220 В | ±0,3 % (Δ) |
| Установившееся отклонение напряжения $\delta U_y$, % | от минус 20 до 20 | 57,7 В<br>220 В | ±0,3 % (Δ) |
| Отклонение частоты $\Delta f$, Гц | от минус 7,5 до 7,5 | 57,7 В<br>220 В | ±0,02 Гц (Δ) |
| Коэффициент искажения синусоидальности кривой напряжения $K_U$ , при $K_U \geq 1{,}0$, % | от 1 до 45 | 57,7 В<br>220 В | ±1 % (δ) |
| Коэффициент искажения синусоидальности кривой напряжения $K_U$ , при $K_U < 1{,}0$, % | от 0 до 1 | 57,7 В<br>220 В | ±0,1 % (Δ) |
| Коэффициент n-ой гармонической составляющей напряжения $K_{U(n)}$ при $K_{U(n)} \geq 1{,}0$, % | от 1 до 30 | 57,7 В<br>220 В | ±5 %(δ) |
| Коэффициент n-ой гармонической составляющей напряжения $K_{U(n)}$ при $K_{U(n)} < 1{,}0$, % | от 0 до 1 | 57,7 В<br>220 В | ±0,3 % (Δ) |
| Коэффициент искажения синусоидальности кривой тока $K_I$ при $K_I \geq 1{,}0$, % | от 1 до 45 | 5,0 А<br>1,0 А | ±5 % (δ) |
| Коэффициент искажения синусоидальности кривой тока $K_I$ при $K_I < 1{,}0$, % | от 0 до 1 | 5,0 А<br>1,0 А | ±0,1 % (Δ) |
| Коэффициент n-ой гармонической группы тока $K_{I(n)}$ при $K_{I(n)} \geq 1{,}0$, % | от 1 до 30 | 5,0 А<br>1,0 А | ±5 % (δ) |
| Коэффициент n-ой гармонической группы тока $K_{I(n)}$ при $K_{I(n)} < 1{,}0$, % | от 0 до 1 | 5,0 А<br>1,0 А | ±0,3 % (Δ) |
| Коэффициент несимметрии напряжений по обратной последовательности, $K_{2U}$, % | от 0 до 20 | 57,7 В<br>220 В | ±0,2 % (Δ) |
| Коэффициент несимметрии напряжений по нулевой последовательности, $K_{0U}$, % | от 0 до 20 | 57,7 В<br>220 В | ±0,2 % (Δ) |
| Длительность провала (прерывания) напряжения $\Delta t_п$, с | от 0,02 до 60 | 57,7 В<br>220 В | ±0,02 с (Δ) |
| Коэффициент временного перенапряжения $K_{перU}$ , % | от 0,01 до 30 | 57,7 В<br>220 В | ±1 % (δ) |
| Длительность перенапряжения $\Delta t_{перU}$, с | от 0,02 до 60 | 57,7 В<br>220 В | ±0,02 с (Δ) |
| Коэффициент n-ой интергармонической подгруппы напряжения $K_{Uig(n)}$ при $K_{Uig(n)} \geq 1{,}0$, % | от 1 до 30 | 57,7 В<br>220 В | ±5 % (δ) |
| Коэффициент n-ой интергармонической подгруппы напряжения $K_{Uig(n)}$ при $K_{Uig(n)} < 1{,}0$, % | от 0 до 1 | 57,7 В<br>220 В | ±0,3 % (Δ) |
| Коэффициент напряжения сигналов $K_{Uis}$, % | от 1 до 30 | 57,7 В<br>220 В | ±5 % (δ) |

Пределы допускаемой абсолютной погрешности собственных часов, без коррекции от источника точного времени, состовляют ±3 с в сутки. Точность остальных параметров изготовителем не нормируется.

Класс характеристик измерений ARIS C30x для показателей качества электроэнергии – S (по ГОСТ Р 51317.4.30-2008).

Нормальные условия эксплуатации:

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

Питание ARIS C30x:

- от промышленной сети переменного тока с напряжением в диапазоне 90 – 270 В. Номинальное напряжение питания (230 ± 10) В переменного тока при частоте сети от 48 до 52 Гц;
- от сети постоянного тока с напряжением в диапазоне 120 – 370 В. Номинальное напряжение питания 220 В;
- от сети постоянного тока с напряжением в диапазоне 18 – 36 В. Номинальное напряжение питания 24 В постоянного тока;

| | |
|---|---|
| Частота питания, Гц | от 48 до 52; |
| Форма кривой напряжения питания | – синусоидальная с коэффициентом несинусоидальности кривой напряжения не более 5 %; |
| Форма кривой тока и напряжения входного сигнала | – синусоидальная с коэффициентом высших гармоник не более 2 %; |
| Потребляемая мощность, Вт | |
| – ARIS C303, ARIS C303.1 | – не более 120; |
| – ARIS C302 | – не более 80; |
| – ARIS C301 | – не более 65; |
| Габаритные размеры (WxDxH), мм | |
| – ARIS C303, ARIS C303.1 | – 483x243x133 (19”) на 16 (14) ячеек; |
| – ARIS C302 | – 270x243x133 на 8 ячеек; |
| – ARIS C301 | – 199x243x133 на 5 ячеек; |
| Масса, кг | – не более 30; |
| Наработка на отказ, ч | – не менее 75000; |

Срок службы не менее 20 лет.

**Знак утверждения типа**

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

**Комплектность средства измерений**

Таблица 6 – Комплектность поставки

| Наименование | Количество |
|---|---|
| Контроллер электрического присоединения ARIS C30x | 1 шт. |
| Помехозащитный фильтр | 1 шт. |
| Контроллер многофункциональный ARIS C30X. 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:<br>*) Антенна GPS и антенный кабель поставляются при заказе процессорного модуля типа MBS.<br>**) Состав комплекта ЗИП определяется по согласованию с Заказчиком. | |

**Поверка**

Поверку ARIS C30x проводят в соответствии с документом ПБКМ 424359.001 МП «Контроллер многофункциональный ARIS C30x. Методика поверки», утвержденным ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» 12 декабря 2012 г.

Перечень основного оборудования для поверки:

1. Калибратор универсальный Ресурс-К2.

Действующее значение силы тока 0,001–1,5 А или 0,005–7,5 А, действующее значение фазного напряжения 0,577–83,088 В или 2,2–316,8 В, действующее значение междуфазного напряжения 1–144 В или 3,81–548,71 В с погрешностью ±(0,05+0,01•(|Хном/Х-1|))%. Частота 45-55 Гц с погрешностью 0,005 Гц. Фазовый угол от минус 180° до 180° с погрешностью ±0,03°. Значения активной, реактивной, полной мощности с погрешностью ±(0,1+0,02•(|Хном/Х-1|)%.

2. Универсальный калибратор Н4-7.

Предел допускаемой основной погрешности ±(% от U + % от Uп) при воспроизведении напряжения постоянного тока:

- Предел 0,2 В: 0,001+0,0004 (90 дней, 23±1°С), 0,002+0,0005 (1 год, 23±5°С), 0,004+0,0008 (3 года, 23±5°С).
- Предел 2 В: 0,001+0,00015 (90 дней, 23±1°С), 0,002+0,00025 (1 год, 23±5°С), 0,004+0,0005 (3 года, 23±5°С).
- Предел 20 В: 0,0008+0,00008 (90 дней, 23±1°С), 0,002+0,00015 (1 год, 23±5°С), 0,0035+0,0003 (3 года, 23±5°С).

Предел допускаемой основной погрешности ±(% от I + % от Iп) при воспроизведении силы постоянного тока:

- Предел 20 мА: 0,004+0,0004 (1 год, 23±5°С), 0,008+0,001 (3 года, 23±5°С).

3. Калибратор электрической мощности Fluke 6100A.

Частотный диапазон от 16 Гц до 9 кГц, погрешность 0,005 % (макс. через 1 год), точность амплитуды от 16 Гц до <6 кГц: 1%; точность амплитуды >6 кГц: 4%; максимальное значение интергармоники <2850 Гц составляет 30% от диапазона.

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

5. Установка пробойная GPI-745A, испытательное напряжение от 0 до10 кВ; основная погрешность ± 2,5 %, мощность не менее 0.5 кВт.

**Сведения о методиках (методах) измерений**

Метод измерений приведен в документе ПБКМ.424359.001 РЭ «Контроллер многофункциональный ARIS C30x . Руководство по эксплуатации».

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к контролерам многофункциональным ARIS C30x**

| | |
|---|---|
| ГОСТ Р 51841-2001 | «Программируемые контроллеры. Общие технические требования и методы испытаний». |
| ГОСТ 8.009-84 | «Государственная система обеспечения единства измерений. Нормируемые метрологические характеристики средств измерений». |
| ГОСТ Р 54149-2010 | «Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения» |
| ГОСТ Р 51317.4.30-2008 | «Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Методы измерений показателей качества электрической энергии» |
| ТУ 4252-006-55181848-2012 | «Контроллер многофункциональный ARIS C30x. Технические условия» |

**Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

Осуществление производственного контроля за соблюдением установленных законодательством Российской Федерации требований промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта.

**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) 376-28-20
Факс (343) 376-28-30
Электронная почта: info@prosoftsystems.ru

**Испытательный центр**

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС»
Адрес: 119361, Москва, ул. Озерная, 46
Тел.: 8 (495) 437 55 77
Факс: 8 (495) 437 56 66
Электронная почта: office@vniims.ru
Аттестат аккредитации № 30004-08 от 27.06.2008 года

Заместитель
Руководителя Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии — Ф.В. Булыгин

М.п. «___»_____2013 г.