



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

# СВИДЕТЕЛЬСТВО

об утверждении типа средств измерений

**RU.C.34.004.A № 49124**

**Срок действия до 14 декабря 2017 г.**

**НАИМЕНОВАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ**  
**Модули AI-33A, AI-35A, AI-36A, AIO-31A серии DCS-2000**

**ИЗГОТОВИТЕЛЬ**  
**Закрытое акционерное общество "ЭМИКОН" (ЗАО "ЭМИКОН"), г. Москва**

**РЕГИСТРАЦИОННЫЙ № 52079-12**

**ДОКУМЕНТ НА ПОВЕРКУ**  
**АЛГВ.420609.019 И1**

**ИНТЕРВАЛ МЕЖДУ ПОВЕРКАМИ 2 года**

Тип средств измерений утвержден приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от **14 декабря 2012 г. № 1132**

Описание типа средств измерений является обязательным приложением к настоящему свидетельству.

Заместитель Руководителя  
Федерального агентства

  
Ф.В.Бульгин  
"25" ..... 12 ..... 2012 г.

Серия СИ

№ 007807

Срок действия до 23 октября 2022 г.

Продлен приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 23 октября 2017 г. № 2221

Заместитель Руководителя  
Федерального агентства



*[Handwritten signature]*

С.С. Голубев

*[Handwritten date]*

..... 2017 г.

**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «23» июня 2022 г. №1583

Регистрационный № 52079-12

Лист № 1  
Всего листов 7

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

Модули AI-33A, AI-35A, AI-36A, AIO-31A серии DCS-2000

**Назначение средства измерений**

Модули AI-33A, AI-35A, AI-36A, AIO-31A серии DCS-2000 (далее - модули) предназначены для измерения выходных аналоговых сигналов первичных измерительных преобразователей в виде напряжения и силы постоянного тока, сопротивления постоянному току, сигналов термопар, а также для воспроизведения аналоговых сигналов силы постоянного тока.

**Описание средства измерений**

Модули серии DCS-2000 используются в составе контроллеров для распределенных систем управления технологическими процессами. Модули устанавливаются в каркас, который может содержать от 5 до 27 модулей. По внутренней магистрали каркаса разведены линии интерфейса RS-485, линии питания и заземления.

Модули работают под управлением центрального процессорного устройства (ЦПУ), которое может быть установлено как в одном каркасе с модулями серии DCS-2000, так и удаленно, на расстоянии до нескольких километров. Для связи модулей с ЦПУ используется интерфейс RS-485, протокол MODBUS RTU. ЦПУ считывает измеренные значения сигналов в виде цифрового кода от модулей ввода аналоговых сигналов, а также осуществляет запись в модули вывода аналоговых сигналов кода, задающего уровень аналогового сигнала на выходе.

Модули содержат три изолированных друг от друга и от каналов питания основные части – объектную, системную и интерфейсную. В объектной части расположены входные фильтры модулей ввода аналоговых сигналов, коммутаторы входных каналов, аналого-цифровой преобразователь (АЦП), а также цифро-аналоговые преобразователи (ЦАП) и схемы формирования выходных сигналов для каналов вывода аналоговых сигналов. Основой системной части является микроконтроллер, управляющий работой АЦП, ЦАП и входных коммутаторов, обеспечивающий связь модуля с ЦПУ, самодиагностику модуля, системную индикацию и ряд других функций. Интерфейсная часть содержит формирователи интерфейса RS-485, а также элементы согласования и защиты линии.

Модули AI-33A, AI-35A, AI-36A, AIO-31A выполнены в виде многослойных печатных плат размером 140 x 110 мм с закрепленными на них металлическими крышками-экранами. На лицевой стороне модуля находится металлическая планка, на которую выведены элементы индикации, пользовательский разъем, винты крепления модуля к корпусу каркаса и ручки для удобства извлечения его из каркаса. На задней части модуля находится системный разъем, с помощью которого модуль подключается к магистрали каркаса.

В канале компенсации температуры холодных спаев термопар модуля AI-35A. используется модуль TS-01A в качестве встроенного термочувствительного преобразователя, он выполнен в виде двухсторонней печатной платы размером 77 x 85 мм, установленной в пластмассовый корпус с креплением на стандартный DIN-рельс.

Пломбирование модулей не предусмотрено. Нанесение знака поверки на модули не предусмотрено. Заводской номер модулей наносится нестираемым маркером на стенку корпуса. Номер имеет цифровое обозначение, состоящее из сочетаний арабских цифр.

Внешний вид модулей представлен на рисунках 1 и 2.



Рисунок 1 – Внешний вид модулей серии DCS-2000 в каресе

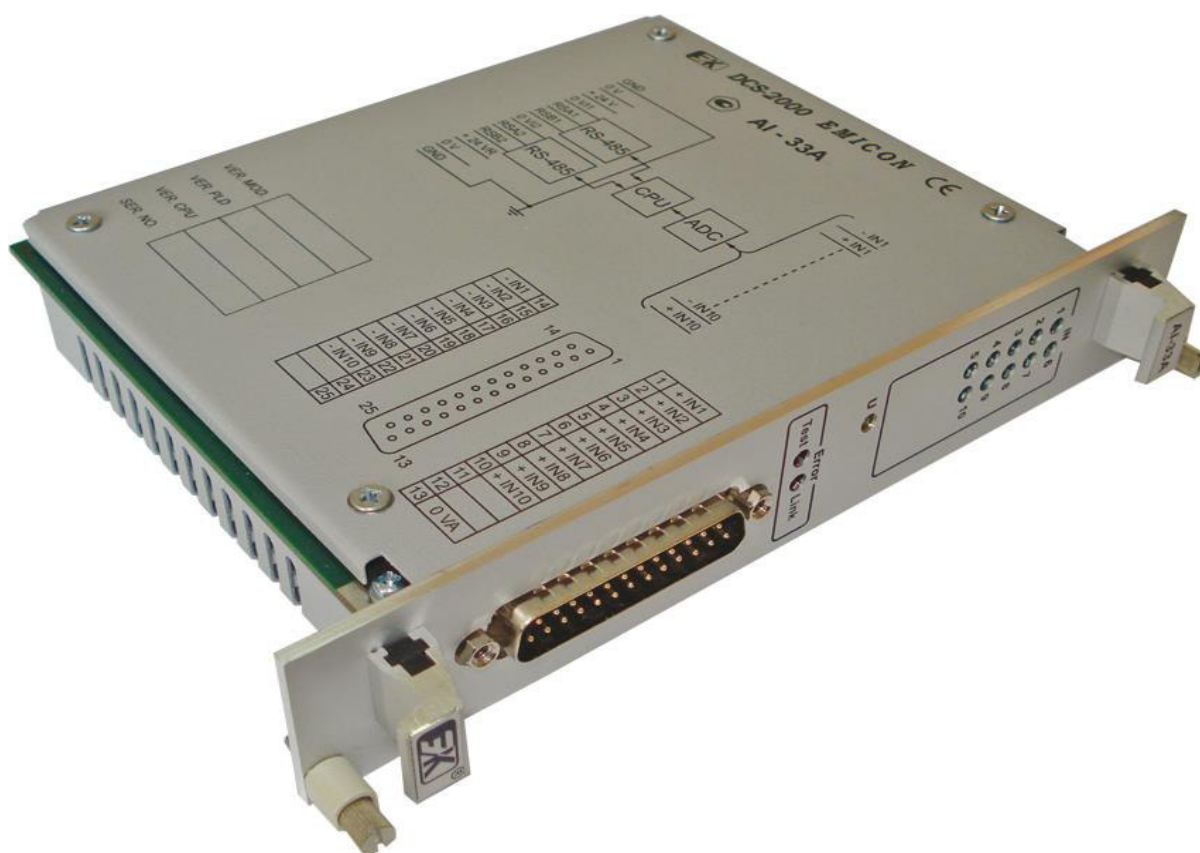


Рисунок 2 – Внешний вид модуля серии DCS-2000

Модули серии DCS-2000 обеспечивают:

- восприятие и обработку измерительной информации, представленной сигналами силы и напряжения постоянного тока, сопротивления постоянному току, сигналами термопар с номинальными статическими характеристиками преобразования по ГОСТ Р 8.585-2001, их преобразование к цифровому виду;
- преобразование кодированных дискретных электрических сигналов в аналоговые сигналы силы постоянного тока;
- обмен информацией с ЦПУ по интерфейсу RS-485, протокол MODBUS RTU.

Диапазоны измерений сопротивления постоянному току модулей AI-36A позволяют их использовать для приема сигналов термопреобразователей сопротивления с НСХ по ГОСТ 6651-2009.

### **Программное обеспечение**

Модули снабжены встроенным программным обеспечением (ВПО), которое устанавливается на заводе-изготовителе и хранится в энергонезависимой памяти модулей. ВПО состоит из исполняемого кода и калибровочных таблиц. Исполняемый код ВПО не может быть изменен через интерфейс пользователя RS-485 (уровень защиты «А» по МИ 3286-2010).

ВПО снабжено 2-байтовой контрольной суммой (CRC). В случае ошибочной записи ВПО в энергонезависимую память модуля возникает несовпадение CRC, исполняемый код не запускается на выполнение.

Метрологические характеристики модулей, приведенные в таблицах 2 и 3, оценены с учетом влияния на них встроенного программного обеспечения.

Для конфигурации модулей, их настройки, тестирования, проверки или калибровки используется прикладное программное обеспечение (ППО) - пакет прикладных программ тестирования контроллеров ЭК-2000, DCS-2000 и DCS-2001, устанавливаемое на персональный компьютер.

ППО позволяет выполнять:

- конфигурирование режимов работы модуля (например, тип подключаемых термопар, режим компенсации температуры холодных спаев и т. д.);
- отображение считанного из модуля цифрового кода, который является результатом измерений в каналах ввода аналоговых сигналов;
- запись в модуль кода, задающего уровень аналогового сигнала в каналах вывода модуля;
- отображение считанных из модуля идентификационных данных ВПО;
- отображение настроек и параметров качества связи по каналам RS-485;
- программную настройку модуля при помощи калибровочных таблиц с записью калибровочных коэффициентов в энергонезависимую память модуля.

ППО «Пакет прикладных программ тестирования контроллеров ЭК-2000, DCS-2000 и DCS-2001» не дает доступа к исполняемому коду ВПО модулей и не позволяет вносить в него изменения. Возможность при помощи ППО вносить изменения в калибровочные таблицы ВПО (программная настройка) защищена паролем. Доступ к калибровочным таблицам защищен паролем (уровень защиты «С» по МИ 3286-2010).

Номера версий и идентификационное наименование ПО модулей и ППО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора
Управляющая программа для модуля AI-33A	AI3321	не ниже 33.21	номер версии	не используется
Управляющая программа для модуля AI-35A	AI3503	не ниже 35.03		
Управляющая программа для модуля AI-36A	AI3602	не ниже 36.02		
Управляющая программа для модуля AIO-31A	AIO3120	не ниже 31.20		
ППО «Пакет прикладных программ тестирования контроллеров ЭК-2000, DCS-2000 и DCS-2001	emitst32.exe	не ниже 1.57	номер версии	не используется

### Метрологические и технические характеристики

Модули серии DCS-2000 имеют модификации, которые различаются диапазонами входных сигналов, рабочими условиями применения и пределами допускаемой основной погрешности.

Основные метрологические характеристики модулей с учетом модификаций приведены в таблицах 2 и 3.

Таблица 2 – Метрологические характеристики модулей ввода аналоговых сигналов

Модуль (модификация)	Сигналы		Пределы допускаемой основной погрешности преобразования	Пределы допускаемой дополнительной погрешности от изменения температуры окр. среды
	на входе	на выходе		
AI-33A AI-33A-01 AI-33A-02 AI-33A-03	от 0 до 10,24 В  10 каналов	от 0 до 4095 ед. кода	± 0,2 % ± 0,1 % ± 0,2 % ± 0,1 %	± 0,1 %/10 °С
AI-35A  AI-35A-01 AI-35A-02  все модификации модуля AI-35A	сигналы термопар по ГОСТ Р 8.585-2001 в диапазонах: от 0 до 1034 °С (тип J) от 0 до 724 °С (тип L) от 0 до 787 °С (тип E) от 0 до 1372 °С (тип K) от 0 до 1300 °С (тип N)  от 0 до 1683 °С (тип R) от 0 до 1768 °С (тип S)  от 250 до 1820 °С (тип В) 4 канала  канал компенсации температуры холодных спаев, сигнал термопреобразователя сопротивления по ГОСТ 6651-2009, диапазон от 0 до 100 °С	14 бит      от 10926 до 14926 ед. кода	± 2,1 °С ± 1,8 °С ± 1,8 °С ± 2,5 °С ± 2,7 °С  ± 3,6 °С ± 3,9 °С  ± 3,6 °С  ± 2 °С	0,5 от основной погрешности на каждые 10 °С изменения температуры окружающей среды
AI-36A AI-36A-01 AI-36A-02 AI-36A-03	от 40 до 90 Ом от 80 до 180 Ом от 40 до 90 Ом от 80 до 180 Ом 8 каналов	от 0 до 4095 ед. кода	± 0,2 % ± 0,2 % ± 0,1 % ± 0,1 %	± 0,1 %/10 °С

Примечания.

1 При работе модуля AI-35A возможны три режима компенсации температуры холодных спаев термопар:

– компенсация отключена;

– компенсация с использованием внешнего термопреобразователя сопротивления. При этом пределы допускаемой погрешности канала компенсации составляют ± 2 °С (без учета датчика);

– компенсация с использованием модуля TS-01A в качестве встроенного термочувствительного преобразователя. При этом погрешность канала компенсации включена в погрешность каналов преобразования сигналов термопар, приведенную в таблице 2.

2 В таблице 2 для модуля AI-35A указаны пределы основной абсолютной погрешности в °С, для остальных модулей указаны пределы основной приведенной погрешности.

Таблица 3 – Метрологические характеристики модуля ввода-вывода аналоговых сигналов АЮ-31А

Модуль (модификация)	Сигналы		Пределы допускаемой основной приведенной погрешности преобразования	Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности от изменения температуры окр. среды
	на входе	на выходе		
все модификации модуля АЮ-31А	от 0 до 20,48 мА 6 каналов	от 0 до 16383 ед. кода	$\pm 0,075 \%$	$\pm 0,05 \%/10 \text{ }^\circ\text{C}$
	от 0 до 4095 ед. кода	от 0 до 20 мА 3 канала	$\pm 0,1 \%$	

Измерительные каналы модулей изолированы от цепей питания и интерфейса передачи данных.

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: напряжение питания, В	от 18 до 36
ток, потребляемый модулем, мА(в зависимости от типа; при напряжении источника питания 24 В)	от 125 до 200
Габаритные размеры модуля (высота x ширина x глубина), мм, не более	170 x 130 x 30
Масса модуля, кг, не более	0,3
Рабочие условия применения: температура окружающего воздуха, $^\circ\text{C}$ для модификаций модулей АИ-33А-02, АИ-33А-03, АЮ-31А-01 для остальных модулей относительная влажность воздуха при температуре 25 $^\circ\text{C}$ , % атмосферное давление, кПа	от 0 до + 60 от - 25 до + 60 до 85 от 84 до 107

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на модули АИ-33А, АИ-35А, АИ-36А, АЮ-31А серии DCS-2000 методом наклейки или шелкографии; на титульные листы эксплуатационной документации типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Модуль	серии DCS-2000	Согласно спецификации заказа
Руководство по эксплуатации	АЛГВ.426431.076 РЭ АЛГВ.426431.077 РЭ АЛГВ.426431.078 РЭ АЛГВ.426437.001 РЭ	Согласно спецификации заказа
Паспорт	АЛГВ.426431.076 ПС АЛГВ.426431.077 ПС АЛГВ.426431.078 ПС АЛГВ.426437.001 ПС	Согласно спецификации заказа



### **Сведения о методиках (методах) измерений**

Метод измерений приведен в разделе «Принцип работы» руководства по эксплуатации.

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к модулям AI-33A, AI-35A, AI-36A, AIO-31A серии DCS-2000**

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

АЛГВ.420609.019 ТУ Модули серии DCS-2000. Технические условия.

### **Правообладатель**

Акционерное общество «ЭМИКОН» (АО «ЭМИКОН»)

ИНН 7726037300

Адрес: 107207, г. Москва, Щелковское шоссе, д.77

Телефон/факс: +7 (499) 707-16-45

E-mail: emicon@emicon.ru

Web-сайт: www.emicon.ru

### **Изготовитель**

Акционерное общество «ЭМИКОН» (АО «ЭМИКОН»)

ИНН 7726037300

Адрес: 107207, г. Москва, Щелковское шоссе, д.77

Телефон/факс: +7 (499) 707-16-45

E-mail: emicon@emicon.ru

Web-сайт: www.emicon.ru

### **Испытательный центр**

Государственный центр испытаний средств измерений Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС»)

Аттестат аккредитации № 30004-08.

Москва, 119361, ул. Озерная, д. 46

Тел. (495) 437-55-77, (495) 430-57-25

Факс (495) 437-56-66, (495) 430-57-25

E-mail: 201-vm@vniims.ru