

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Модули серии DCS-2000

Назначение средства измерений

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

Описание средства измерений

Модули используются в составе контроллеров для распределенных систем управления технологическими процессами. Модули работают под управлением центрального процессорного устройства (ЦПУ), которое может быть установлено как в непосредственной близости с модулями (например, в одном каркасе), так и удаленно, на расстоянии до нескольких километров. Для связи модулей с ЦПУ используется интерфейс RS-485. 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. В зависимости от типа, модули выпускаются в двух конструктивных исполнениях.

Модули AI-10, AI-11, AI-12, STF-11, AO-11, AI-19, AI-17 выполнены в виде многослойных печатных плат размером 77 x 85 мм, установленных в пластмассовых корпусах, имеющих элементы крепления на стандартную DIN-рейку типа DIN-3 (TS35/F6) или DIN-1 (TS32/F6). По краям платы расположены разъемы, предназначенные для подключения датчиков, каналов интерфейса, линий питания и заземления. На лицевой стороне модулей расположена полупрозрачная панель, на которую выведены элементы индикации.

Модули AI-31A, AI-32A, AO-31A 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 AI-31A, AI-32A, AO-31A выполнены в виде многослойных печатных плат размером 140 x 110 мм с закрепленными на них металлическими крышками - экранами. На лицевой стороне модулей 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 модулей находится системный разъем, с помощью которого модуль подключается к магистрали каркаса.

Модули содержат три 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.

Внешний вид модулей представлен на рисунках с 1 по 4.



Рисунок 1 - Внешний вид модулей серии DCS-2000 на DIN-рейке



Рисунок 2 Внешний вид модуля AI-12 серии DCS-2000



Рисунок 3 Внешний вид модулей серии DCS-2000 в корпусе

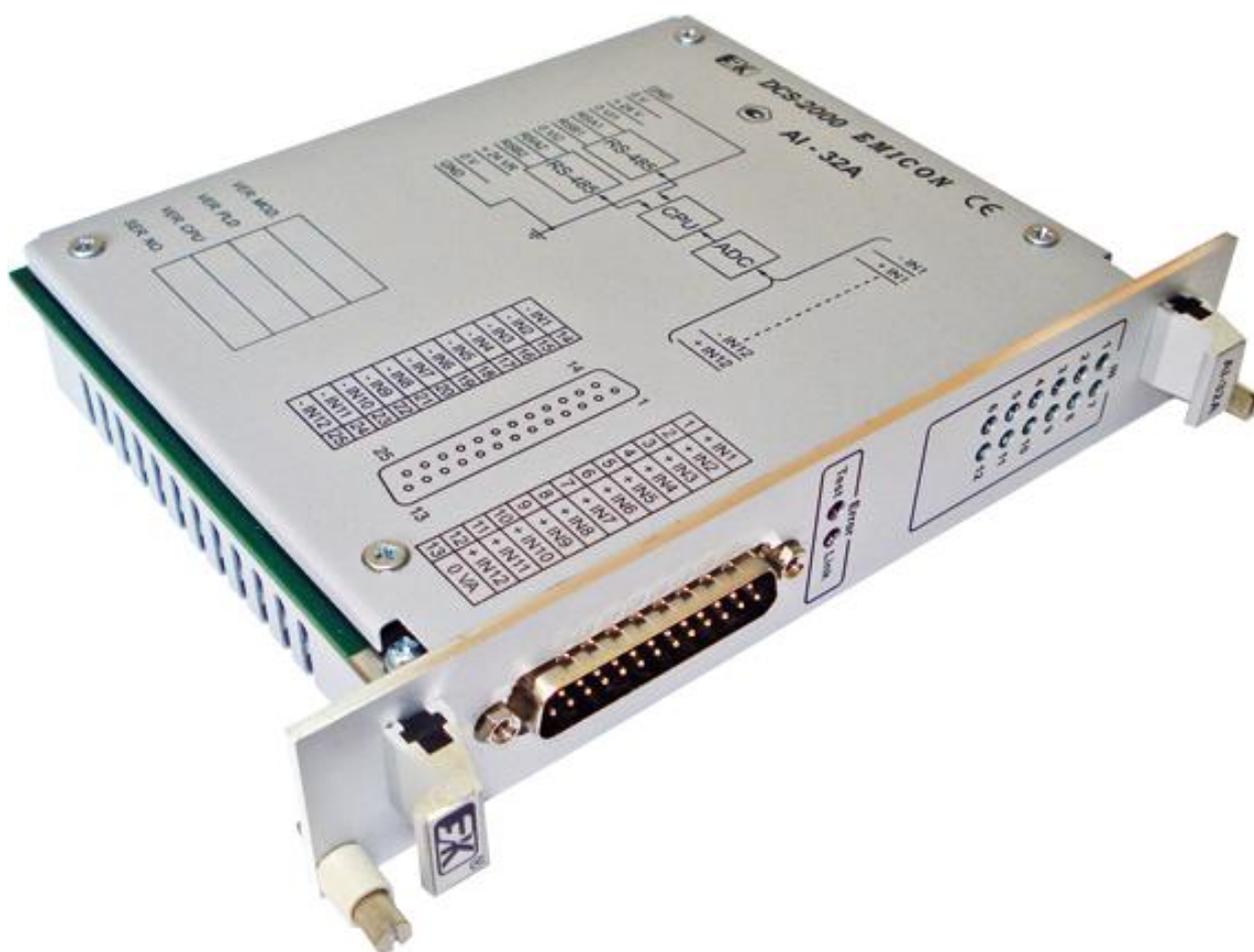


Рисунок 4 Внешний вид модуля AI-32A серии DCS-2000

Модули серии DCS-2000 обеспечивают:

- восприятие и обработку измерительной информации, представленной сигналами силы и напряжения постоянного тока, тензодатчиков мостового типа, сопротивления постоянному току и их преобразование к цифровому виду;
- преобразование кодированных дискретных электрических сигналов в аналоговые сигналы силы постоянного тока;
- обмен информацией с ЦПУ по интерфейсу RS-485;
- взрывозащиту «искробезопасная электрическая цепь i» с маркировкой [Exib]ПС X (взрывозащищенные модификации модулей AI-10, AI-11, AI-12, STF-11 и AI-19).

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 «высокий» по Р.50.2.077-2014).

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 таблице 2, оценены с учетом влияния на них встроенного программного обеспечения.

Для конфигурации модулей, их настройки, тестирования, поверки 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:

- изменение коэффициентов программной фильтрации входного сигнала;
- 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 «средний» по Р.50.2.077-2014).

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

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение										
	Управляющая программа для модуля АІ-10	Управляющая программа для модуля АІ-11	Управляющая программа для модуля АІ-12	Управляющая программа для модуля АІ-19	Управляющая программа для модуля АІ-31А	Управляющая программа для модуля АІ-32А	Управляющая программа для модуля АІ-17	Управляющая программа для модуля АО-11	Управляющая программа для модуля АО-31А	Управляющая программа для модуля СТФ-11	ППО «Пакет прикладных программ тестирования контроллеров ЭК-2000, DCS-2000 и DCS-2001»
Идентификационное наименование ПО	АІ 1008	АІ 1141	АІ 12101	АІ 1930	АІ 3144	АІ 3232	АІ 1725	АО 709	АО 3123	СТФ 1123	emitst32.exe
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже 10.08	не ниже 11.41	не ниже 12.101	не ниже 19.30	не ниже 31.44	не ниже 32.32	не ниже 17.25	не ниже 7.09	не ниже 31.23	не ниже 11.23	не ниже 1.57
Цифровой идентификатор ПО	По номеру версии										

Метрологические и технические характеристики

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

Основные метрологические характеристики модулей с учетом модификаций приведены в таблице 2.

Таблица 2

Модуль (модификация)	Сигналы		Пределы допускаемой основной приведённой от диапазона измерений погрешности преобразования	Пределы допускаемой дополнительной приведённой погрешности от изменения температуры окр. среды
	на входе	на выходе		
модули ввода аналоговых сигналов				
AI-10-00.xx AI-10-01.xx все модификации модуля AI-10	от 40 до 90 Ом от 80 до 180 Ом 1 канал от 0 до 20 мВ 4 канала	от 0 до 4095 ед. кода от 0 до 4095 ед. кода	± 0,2 %	± 0,1 %/10 °C
AI-11-00.xx, AI-11-01.xx, AI-11-04.xx, AI-11-05.xx AI-11-02.xx, AI-11-03.xx, AI-11-06.xx, AI-11-07.xx	от 40 до 90 Ом от 80 до 180 Ом 4 канала	от 0 до 4095 ед. кода	± 0,3 %	± 0,1 %/10 °C
с AI-12-00.xx по AI-12-04.xx, с AI-12-20.xx по AI-12-24.xx с AI-12-05.xx по AI-12-09.xx, с AI-12-25.xx по AI-12-29.xx с AI-12-10.00 по AI-12-14.00, с AI-12-10.01 по AI-12-14.01	от 4 до 20 мА от 0 до 5 мА от 0 до 20 мА 4 канала	от 0 до 4095 ед. кода	± 0,3 % ± 0,3 % ± 0,2 %	± 0,1 %/10 °C ± 0,1 %/10 °C ± 0,1 %/10 °C

Продолжение таблицы 2

Модуль (модификация)	Сигналы		Пределы допускаемой основной приведённой от диапазона измерений погрешности преобразования	Пределы допускаемой дополнительной приведённой погрешности от изменения температуры окр. среды
	на входе	на выходе		
модули ввода аналоговых сигналов				
с AI-12-10.02 по AI-12-14.02, с AI-12-31.00 по AI-12-35.00	от 0 до 20 мА		± 0,1 %	± 0,05 %/10 °С
с AI-12-15.xx по AI-12-19.xx	от 0 до 5 мА	от 0 до 4095 ед. кода	± 0,2 %	± 0,1 %/10 °С
AI-12-30.00, AI-12-30.01	от 0 до 10 В 4 канала		± 0,2 %	± 0,1 %/10 °С
AI-19-00.xx AI-19-01.xx	от 40 до 90 Ом от 80 до 180 Ом 4 канала	от 0 до 4095 ед. кода	± 0,2 %	± 0,1 %/10 °С
AI-31A AI-31A-01	от 40 до 90 Ом от 80 до 180 Ом		± 0,2 %	± 0,1 %/10 °С
AI-31A-02 AI-31A-03	от 40 до 90 Ом от 80 до 180 Ом		± 0,1 %	
AI-31A-04	от 40 до 90 Ом или от 80 до 180 Ом	от 0 до 4095 ед. кода	± 0,2 %	
AI-31A-05	от 40 до 90 Ом или от 80 до 180 Ом 6 каналов		± 0,1 %	
AI-32A, AI-32A-02 AI-32A-01, AI-32A-03	от 0 до 20,48 мА 12 каналов	от 0 до 16383 ед. кода	± 0,1 % ± 0,05 %	± 0,05 %/10 °С
AI-17	от 45 до 67 Ом 3 канала	от 0 до 16383 ед. кода	± 0,05 %	± 0,025 %/10 °С

Окончание таблицы 2

Модуль (модификация)	Сигналы		Пределы допускаемой основной приведённой от диапазона измерений погрешности преобразования	Пределы допускаемой дополнительной приведённой погрешности от изменения температуры окр. среды
	на входе	на выходе		
модули вывода аналоговых сигналов				
АО-11, АО-11-01	от 0 до 4095 ед. кода	от 0 до 20 мА	± 0,15 %	± 0,07 %/10 °С
АО-11-02, АО-11-03		от 0 до 10 В 2 канала		
АО-31А АО-31А-01	от 0 до 4095 ед. кода	от 0 до 20 мА и от 0 до 10 В 2 канала	± 0,15 % ± 0,1 %	± 0,07 %/10 °С
модуль сопряжения с тензодатчиками				
все модификации модуля СТФ-11	диапазон 0...20 мВ напряжение питания датчика 10 В 1 канал	10, 12 или 16 бит	± 0,1 %	± 0,05 %/10 °С

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

Рабочие условия применения:

температура окружающего воздуха, °С

для модификаций модулей

СТФ-11-xx, АІ-32А-02,

АІ-32А-03

от 0 до плюс 60;

для остальных модулей

от минус 25 до плюс 60;

относительная влажность воздуха, %

до 85 при температуре 25 °С;

атмосферное давление, кПа

от 84 до 107;

напряжение питания, В

для модификаций модулей

АІ-10-xx.xx, АІ-11-xx.xx,

с АІ-12-00.xx по АІ-12-30.xx,

СТФ-11-xx, АО-11-xx,

АІ-19-xx.01

+25 ± 2%;

для модификаций модулей

с АІ-12-32.00 по АІ-12-35.00

+24 ± 10%;

для остальных модулей

от 18 до 36;

ток, потребляемый модулем, мА

от 70 до 215

(в зависимости от типа; при напряжении источника питания 24 В)

Габаритные размеры модуля, мм, не более	
для всех модификаций модулей AI-10, AI-11, AI-12, STF-11, АО-11, AI-19, AI-17	114 x 104 x 30;
для всех модификаций модулей AI-31A, AI-32A, АО-31A	170 x 130 x 30.
Масса модуля, кг, не более	
для всех модификаций модулей AI-10, AI-11, AI-12, STF-11, АО-11, AI-19, AI-17	0,2;
для всех модификаций модулей AI-31A, AI-32A, АО-31A	0,3.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на модули серии DCS-2000 методом наклейки или шелкографии; на титульные листы эксплуатационной документации типографским способом.

Комплектность средства измерений

- модули серии DCS-2000 (согласно спецификации заказа);
- руководства по эксплуатации на модули серии DCS-2000;
- паспорта на модули;
- методика поверки АЛГВ.420609.019 И1.

Поверка

осуществляется по документу АЛГВ.420609.019 И1 «Модули серии DCS-2000. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 14.01.2015 г.

Перечень основного оборудования для поверки:

- калибратор универсальный Н4-7:
воспроизведение напряжения постоянного тока: $\pm(0,002 \% U + 0,00015 \% U_{\text{П}})$;
воспроизведение силы постоянного тока: $\pm(0,004 \% I + 0,0004 \% I_{\text{П}})$;
- мультиметр цифровой Fluke 8845A:
погрешность измерения напряжения постоянного тока: $\pm(0,0035 U + 0,0005 U_{\text{П}})$;
- мера электрического сопротивления Р3030, 100 Ом кл. 0,002;
- магазин сопротивлений Р327 кл.т. 0,01.

Примечания:

$I_{\text{П}}$, $U_{\text{П}}$ – верхние пределы диапазона воспроизведения тока I или напряжения U калибратора;

$U_{\text{П}}$ - верхний предел диапазона измерений напряжения U мультиметра.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методы измерений изложены в руководствах по эксплуатации на модули.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к модулям серии DCS-2000

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

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

АЛГВ.420609.014 ТУ Модули серии DCS-2000 взрывозащищенные. 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

Закрытое акционерное общество «ЭМИКОН» (ЗАО «ЭМИКОН»)
107497, Москва, Щелковское шоссе, д.77
Тел./факс (499) 707-16-45, (495) 460-38-44, (495) 460-40-59

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, 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

М.п. «_____» _____ 2015 г.