

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

Контроллеры полевые СЕ1000, СЕ1500 на основе модулей измерительно-управляющих ввода/вывода серий AI, AO, AT, DI, DM, DO

### Назначение средства измерений

Контроллеры полевые СЕ1000, СЕ1500 на основе модулей измерительно-управляющих ввода/вывода серий AI, AO, AT, DI, DO (далее – контроллеры) предназначены для измерений и измерительных преобразований аналоговых выходных сигналов от первичных измерительных преобразователей, вычислений и преобразований данных, регистрации и хранения измеренных и вычисленных значений, приема и обработки цифровых сигналов, выполнение алгоритмов, формирования и выдачи аналоговых и цифровых сигналов на основе измерений и вычислений параметров технологических процессов.

### Описание средства измерений

Принцип действия контроллеров заключается в приеме унифицированных аналоговых и дискретных входных сигналов и преобразовании аналоговых входных сигналов в цифровую форму, обработку принятых входных сигналов по заданному алгоритму, вывод результатов обработки к объекту управления в виде аналоговых и дискретных сигналов управления, и в систему управления в виде цифровых сигналов.

В качестве первичных преобразователей могут быть использованы преобразователи термоэлектрические (с термопарами), термопреобразователи сопротивления, источники унифицированных сигналов тока или напряжения. Совместно с первичными измерительными преобразователями модули ввода/вывода могут обеспечивать формирование управляющих сигналов на исполнительные механизмы.

Контроллеры выпускаются в следующих модификациях:

CEXXXX	-	XXX	-	X	-	XX	-	XX
Физическая среда передачи полевой шины: Наличие ОР – оптоволокно; отсутствие ОР – витая пара								
Топология полевой шины: ST – «звезда»; DC – «шина»								
Тип резервирования: S – нерезервируемая полевая шина, D – резервируемая полевая шина; DPS – резервируемая полевая шина и модуль питания								
Количество интерфейсных слотов (для СЕ1500): 1 – один, 3 – три, CS103 – интерфейсная плата с поддержкой протокола IEC60870-5 (CS-103)								

### Модификация (СЕ1000 или СЕ1500)

Контроллеры СЕ1500 отличаются от контроллеров СЕ1000 наличием интерфейсных модулей и встроенного процессорного модуля, который позволяет обрабатывать параметры и исполнять алгоритмы программы.

Контроллеры СЕ1000 и СЕ1500 обеспечивают возможность подключения измерительно-управляющих модулей ввода/вывода следующих серий:

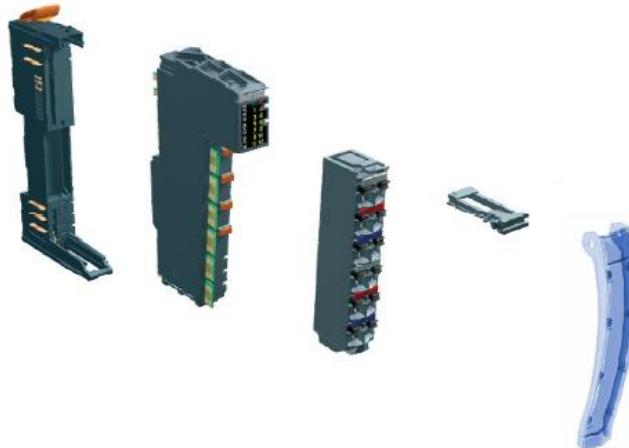
- DI4371 4-канальный модуль дискретных вводов;
- DI6371 6-канальный модуль дискретных вводов;
- DI6372 6-канальный модуль дискретных вводов;
- DI9371 12-канальный модуль дискретных вводов;
- DI9372 12-канальный модуль дискретных вводов;
- DI8371 8-канальный модуль дискретных вводов;
- DI4760 4-канальный модуль дискретных вводов (NAMUR);
- DM9324 модуль дискретных 8-вводов/4-выводов;
- DO4322 4-канальный модуль дискретных выводов;
- DO4322-1 4-канальный модуль дискретных выводов;
- DO6321 6-канальный модуль дискретных выводов;
- DO6322 6-канальный модуль дискретных выводов;
- DO6529 6-канальный модуль дискретных выводов;
- DO8332 8-канальный модуль дискретных выводов;
- DO9321 12-канальный модуль дискретных выводов;
- DO9322 12-канальный модуль дискретных выводов;
- AI2632-1 2-канальный модуль аналоговых вводов;
- AI2632 2-канальный модуль аналоговых вводов;
- AI4622 4-канальный модуль аналоговых вводов;
- AI4632-1 4-канальный модуль аналоговых вводов;
- AI4632 4-канальный модуль аналоговых вводов;
- AT4222 4-канальный модуль вводов термометров сопротивлений;
- AT6402 6-канальный модуль вводов термопар;
- AO2622 2-канальный модуль аналоговых выводов;
- AO2632 2-канальный модуль аналоговых выводов;
- AO4622 4-канальный модуль аналоговых выводов;
- AO4632 4-канальный модуль аналоговых выводов.

Модули ввода/вывода представляют собой модульную систему, состоящую из ряда функционально законченных модулей. Объединение различных модулей ввода/вывода на шинном модуле, а также объединение нескольких таких шинных модулей позволяет создавать системы различной сложности и конфигурации.

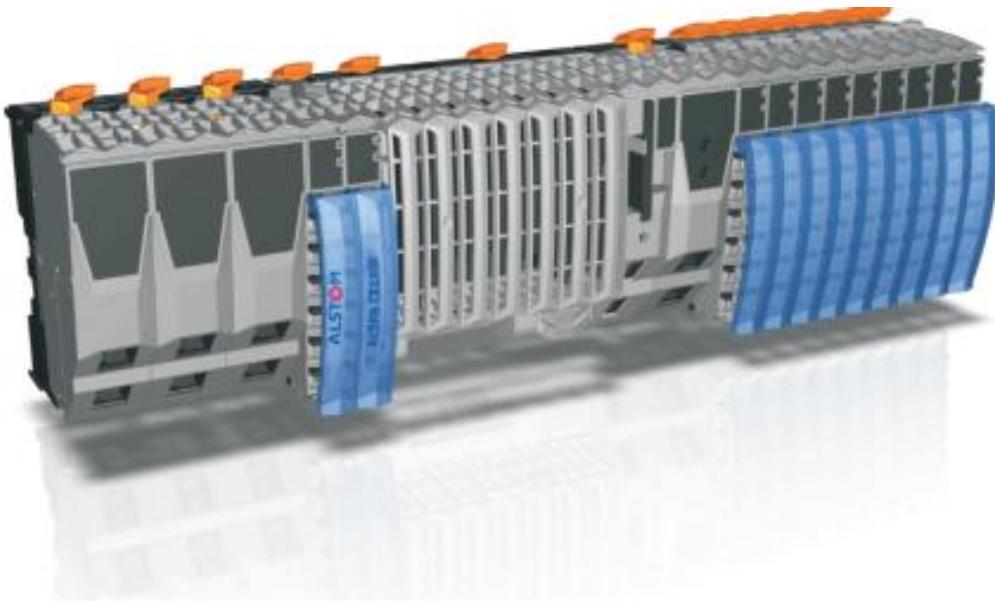
Модули ввода/вывода в пластиковых корпусах устанавливаются на базовый шинный модуль с креплением защелками. Базовый шинный модуль крепится на 35 мм профильную DIN рейку, привинчиваемую к задней/боковой стенке монтажного шкафа. Электрическое соединение модулей осуществляется через разъемы и контакты на шинном модуле, объединенные в общую шину ввода/вывода.

Расположение модулей при монтаже – горизонтальное или вертикальное.

Питание модулей ввода/вывода осуществляется от модуля питания через общую шину.



Общий вид модулей измерительно-управляющих ввода/вывода серий AI, AO, AT, DI, DM, DO



Общий вид контроллера СЕ1500-1-D-ST с модулями ввода/вывода



Общий вид контроллера СЕ1000 с модулями ввода/вывода

### Программное обеспечение

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма используемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
Программное обеспечение полевого контроллера СЕ1000	СЕ1	Не ниже 1	-	-
Программное обеспечение полевого контроллера СЕ1500	СЕ1К5	Не ниже 91	-	-
Программное обеспечение модуля DI4371	DI4371	Не ниже 530	-	-
Программное обеспечение модуля DI6371	DI6371	Не ниже 530	-	-
Программное обеспечение модуля DI6372	DI6372	Не ниже 530	-	-
Программное обеспечение модуля DI9371	DI9371	Не ниже 530	-	-

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма используемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
Программное обеспечение модуля DI9372	DI9372	Не ниже 530	-	-
Программное обеспечение модуля DI8371	DI8371	Не ниже 1	-	-
Программное обеспечение модуля DI4760	DI4760	Не ниже 801	-	-
Программное обеспечение модуля DM9324	DM9324	Не ниже 768	-	-
Программное обеспечение модуля DO4322	DO4322	Не ниже 560	-	-
Программное обеспечение модуля DO4322-1	DO4322-1	Не ниже 530	-	-
Программное обеспечение модуля DO6321	DO6321	Не ниже 530	-	-
Программное обеспечение модуля DO6322	DO6322	Не ниже 530	-	-
Программное обеспечение модуля DO6529	DO6529	Не ниже 768	-	-
Программное обеспечение модуля DO8332	DO8332	Не ниже 560	-	-
Программное обеспечение модуля DO9321	DO9321	Не ниже 530	-	-
Программное обеспечение модуля DO9322	DO9322	Не ниже 530	-	-
Программное обеспечение модуля AI2632-1	AI2632-1	Не ниже 9	-	-
Программное обеспечение модуля AI2632	AI2632	Не ниже 9	-	-
Программное обеспечение модуля AI4622	AI4622	Не ниже 801	-	-
Программное обеспечение модуля AI4632-1	AI4632-1	Не ниже 9	-	-
Программное обеспечение модуля AI4632	AI4632	Не ниже 9	-	-
Программное обеспечение модуля AT4222	AT4222	Не ниже 801	-	-
Программное обеспечение модуля AT6402	AT6402	Не ниже 816	-	-
Программное обеспечение модуля AO2622	AO2622	Не ниже 784	-	-
Программное обеспечение модуля AO2632	AO2632	Не ниже 3	-	-
Программное обеспечение модуля AO4622	AO4622	Не ниже 832	-	-
Программное обеспечение модуля AO4632	AO4632	Не ниже 8	-	-

Программное обеспечение контроллеров и модулей недоступно для изменения без разборки корпуса, либо применения специальных программно-аппаратных средств прошивки, используемых при изготовлении.

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений по МИ 3286-2010 – «А».

### Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики модулей ввода/вывода представлены в таблицах 2, 3, 4, 5 .

Таблица 2

Модификация модуля	Диапазоны входных сигналов	Пределы основной допускаемой погрешности, %	Температурный коэффициент преобразования модулей, %/1 °C	Потребляемая мощность
AI2632	от минус 11 до плюс 11 В	$\pm(0,08 \text{ от знач} + 0,01 \text{ от диап})$	$\pm(0,01 \text{ от знач} + 0,001 \text{ от диап})$	для шины 0,1 Вт для ввода/вывода 1,2 Вт
	от 0 до 22 мА	$\pm(0,08 \text{ от знач} + 0,02 \text{ от диап})$	$\pm(0,01 \text{ от знач} + 0,002 \text{ от диап})$	
AI2632-1	от минус 10 до плюс 10 В	$\pm(0,08 \text{ от знач} + 0,01 \text{ от диап})$	$\pm(0,01 \text{ от знач} + 0,001 \text{ от диап})$	для шины 0,1 Вт для ввода/вывода 1,2 Вт
	от 0 до 20 мА	$\pm(0,08 \text{ от знач} + 0,02 \text{ от диап})$	$\pm(0,01 \text{ от знач} + 0,002 \text{ от диап})$	
AI4622	от минус 10 до плюс 10 В	$\pm(0,08 \text{ от знач} + 0,015 \text{ от диап})$	$\pm(0,006 \text{ от знач} + 0,002 \text{ от диап})$	для шины 0,1 Вт для ввода/вывода 1,5 Вт
	от 0 до 20 мА	$\pm(0,08 \text{ от знач} + 0,03 \text{ от диап})$	$\pm(0,009 \text{ от знач} + 0,004 \text{ от диап})$	
	от 4 до 20 мА	$\pm(0,08 \text{ от знач} + 0,0375 \text{ от диап})$		
AI4632-1	от минус 11 до плюс 11 В	$\pm(0,08 \text{ от знач} + 0,01 \text{ от диап})$	$\pm(0,01 \text{ от знач} + 0,001 \text{ от диап})$	для шины 0,1 Вт для ввода/вывода 1,5 Вт
	от 0 до 22 мА	$\pm(0,08 \text{ от знач} + 0,02 \text{ от диап})$	$\pm(0,01 \text{ от знач} + 0,002 \text{ от диап})$	
AI4632	от минус 10 до плюс 10 В	$\pm(0,08 \text{ от знач} + 0,03 \text{ от диап})$	$\pm(0,006 \text{ от знач} + 0,002 \text{ от диап})$	для шины 0,1 Вт для ввода/вывода 1,5 Вт
	от 0 до 20 мА	$\pm(0,08 \text{ от знач} + 0,02 \text{ от диап})$	$\pm(0,009 \text{ от знач} + 0,004 \text{ от диап})$	
AT4222	Pt100/1000 от минус 200 до плюс 850 °C	$\pm(0,037 \text{ от знач} + 0,0015 \text{ от диап})$	$\pm(0,004 \text{ от знач} + 0,00015 \text{ от диап})$	для шины 0,1 Вт для ввода/вывода 1,1 Вт
AT6402	ТП J: от минус 210 до плюс 1200 °C	$\pm 0,10^*$	$\pm(0,01 \text{ от знач} + 0,0019 \text{ от диап})$	для шины 0,1 Вт для ввода/вывода 0,91 Вт
	ТП K: от минус 270 до плюс 1372 °C	$\pm 0,11^*$	$\pm(0,01 \text{ от знач} + 0,0024 \text{ от диап})$	
	ТП N: от минус 270 до плюс 1300 °C	$\pm 0,11^*$	$\pm(0,01 \text{ от знач} + 0,0029 \text{ от диап})$	
	ТП S: от минус 50 до плюс 1768 °C	$\pm 0,17^*$	$\pm(0,01 \text{ от знач} + 0,0079 \text{ от диап})$	

\* - без учета погрешности канала компенсации температурного спая для всех типов термопар.  
Погрешность приведена к диапазону измерений.

Модификация модуля	Диапазоны выходных сигналов	Пределы основной допускаемой приведенной погрешности, %	Температурный коэффициент преобразования модулей, %/1 °C	Потребляемая мощность
AO2622	от минус 10 до плюс 10 В	$\pm(0,15 \text{ от знач} + 0,05 \text{ от диап})$	$\pm(0,02 \text{ от знач} + 0,032 \text{ от диап})$	для шины 0,1 Вт для ввода/вывода 1,1 Вт
	от 0 до 20 мА			
AO2632	от минус 10 до плюс 10 В	$\pm(0,045 \text{ от знач} + 0,025 \text{ от диап})$	$\pm(0,015 \text{ от знач} + 0,013 \text{ от диап})$	для шины 0,01 Вт для ввода/вывода не более 1,6 Вт
	от 0 до 20 мА			
AO4622	от минус 10 до плюс 10 В	$\pm(0,08 \text{ от знач} + 0,05 \text{ от диап})$	$\pm(0,015 \text{ от знач} + 0,032 \text{ от диап})$	для шины 0,1 Вт для ввода/вывода 1,5 Вт
	от 0 до 20 мА			
AO4632	от минус 10 до плюс 10 В	$\pm(0,04 \text{ от знач} + 0,022 \text{ от диап})$	$\pm(0,01 \text{ от знач} + 0,012 \text{ от диап})$	для шины 0,01 Вт для ввода/вывода не более 2 Вт
	от 0 до 20 мА			

Таблица 4

Модификация модуля	Входной сигнал	Потребляемая мощность
DI4371	24 В постоянного тока	для шины 0,14 Вт для ввода/вывода 0,59 Вт
DI6371	24 В постоянного тока	для шины 0,15 Вт для ввода/вывода 0,88 Вт
DI6372	24 В постоянного тока	для шины 0,15 Вт для ввода/вывода 0,88 Вт
DI9371	24 В постоянного тока	для шины 0,15 Вт для ввода/вывода 1,75 Вт
DI9372	24 В постоянного тока	для шины 0,15 Вт для ввода/вывода 1,75 Вт
DI8371	24 В постоянного тока	для шины 0,15 Вт для ввода/вывода 1,2 Вт
DI4760	8,05 В±0,33%	для шины 0,01 Вт для ввода/вывода 1,5 Вт
DM9324	24 В постоянного тока	для шины 0,21 Вт для ввода/вывода 1,17 Вт

Таблица 5

Модификация модуля	Выходной сигнал	Потребляемая мощность
DO4322	24 В постоянного тока	для шины 0,16 Вт для ввода/вывода 0,49 Вт
DO4322-1	24 В постоянного тока	для шины 0,16 Вт для ввода/вывода 0,49 Вт
DO6321	24 В постоянного тока	для шины 0,2 Вт для ввода/вывода 0,59 Вт
DO6322	24 В постоянного тока	для шины 0,2 Вт для ввода/вывода 0,59 Вт
DO6529	24 В постоянного тока	для шины 1,1 Вт
DO8332	24 В постоянного тока	для шины 0,22 Вт для ввода/вывода 0,92 Вт
DO9321	24 В постоянного тока	для шины 0,26 Вт для ввода/вывода 0,99 Вт

Модификация модуля	Выходной сигнал	Потребляемая мощность
DO9322	24 В постоянного тока	для шины 0,26 Вт для ввода/вывода 1,15 Вт

Примечание: модули серий DI, DM и DO не имеют нормированных метрологических характеристик и не относятся к измерительным компонентам.

Рабочие условия эксплуатации:

Температура окружающего воздуха, °C

- горизонтальная установка от 0 до плюс 55
- вертикальная установка от 0 до плюс 50

Относительная влажность воздуха, %

от 5 до 95 (без конденсации)

Установка на высоте, м

от 0 до 2000

(свыше 2000 м – снижение температуры окружающего воздуха на 0,5 °C на каждые 100 м)

24 (-15/+20%)

99x75x(12,5+0,2)

Напряжение питания для модулей, В

Габаритные размеры модулей (размеры даны с учетом шинного модуля, модуля ввода/вывода и клемной колодки, но без учета защитного экрана), не более, мм

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульный лист паспорта типографским способом и на боковые панели контроллеров в виде наклейки.

### Комплектность средства измерений

Контроллер полевой с модулями измерительно-управляющими ввода/вывода (согласно заказу)

Паспорт

Методика поверки

### Поверка

осуществляется в соответствии с документом МП 51957-12 «Контроллеры полевые СЕ1000, СЕ1500 на основе модулей измерительно-управляющих ввода/вывода серий AI, AO, AT, DI, DM, DO. Методика поверки», разработанным и утвержденным ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в апреле 2012 г.

Основные средства поверки:

калибратор многофункциональный Calys 50R:

- диапазон воспроизведения силы постоянного тока от 0 до 24 мА, погрешность 0,018% ИВ +2 мкА;
- диапазон воспроизведения напряжения постоянного тока от 0 до 20 В, погрешность 0,015% ИВ + 300 мкВ;
- воспроизведение электрических сигналов термопар K, J, T, B, R, S, E, N, пределы допускаемой погрешности  $0,00005T_x + 1$  е.м.р.;
- воспроизведение электрических сигналов термопреобразователей сопротивления Pt 100, пределы допускаемой погрешности  $0,00005T_x + 1$  е.м.р.

мультиметр Fluke 87V Ex:

- диапазон измерений напряжения постоянного тока от 10 мкВ до 1000 В, пределы допускаемой относительной погрешности измерений  $\pm (0,05\% + 1)$ ;
- диапазон измерений силы постоянного тока от 0,01 мкА до 10 А, пределы допускаемой относительной погрешности измерений  $\pm (0,2\% + 2)$ .

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

Сведения о методах измерений приведены в соответствующем разделе паспорта.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к контроллерам полевым СЕ1000, СЕ1500 на основе модулей измерительно-управляющих ввода/вывода серий AI, AO, AT, DI, DM, DO**

1. ГОСТ 22261-94 «Средства измерения электрических и магнитных величин. Общие технологические условия»;
2. Техническая документация фирмы «ALSTOM Power Systems S.A.», Франция.

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

Осуществление производственного контроля за соблюдением установленных законодательством Российской Федерации требованиям промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта (в составе измерительных систем и комплексов).

### **Изготовитель**

Компания «ALSTOM Power Systems S.A.», Франция  
3 Andre-Malraux Ave. 92309 Levallois-Perret, Cedex, France  
Tel: +33 (14) 149-20-00, fax: +33 (14) 149-24-85

### **Заявитель**

ООО «АЛЬСТОМ»  
115093, г. Москва, ул. Щипок, д. 18, стр. 2  
Тел.: (495) 231-29-49, факс: (495) 231-29-46

### **Испытательный центр**

Государственный центр испытаний средств измерений  
(ГЦИ СИ) ФГУП «ВНИИМС», г. Москва  
Аттестат аккредитации № 30004-08.  
Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46, тел.: (495) 437-55-77.

Заместитель Руководителя  
Федерального агентства  
по техническому регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

«\_\_\_\_\_» 2012 г.