

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Контроллеры программируемые SIMATIC S7-1200

Назначение средства измерений

Контроллеры программируемые SIMATIC S7-1200 (далее – контроллеры) предназначены для измерений унифицированных выходных аналоговых сигналов в виде напряжения и силы постоянного электрического тока, сопротивления, сигналов терморпар и термопреобразователей сопротивления от первичных измерительных преобразователей, и на основе получаемой измерительной информации выработки сигналов регулирования параметров технологического процесса, выдачи сигналов сигнализации, диспетчерского управления.

Описание средства измерений

Контроллеры используются для решения задач автоматизации производства и технологических процессов низкой и средней сложности в различных отраслях, в том числе для построения локальных систем автоматизации, работы в реальном масштабе времени, в составе распределенных систем управления с расширенными коммутационными возможностями.

Контроллеры относятся к проектно-компонруемым устройствам и конструктивно выполнены из соединенных согласно требуемой конфигурации: центрального управляющего устройства (CPU), модулей ввода/вывода аналоговых и дискретных сигналов, технологических модулей (позиционирования, взвешивания и т.д.), коммуникационных модулей (в сети PROFIBUS-DP – в качестве ведущего/ведомого устройства, Ethernet, модема, GSM-модема), пульта индикации и управления, блока питания.

Контроллеры характеризуются компактным модульным исполнением, широкими функциональными возможностями, удобным для пользователя языком программирования STEP 7 Basic, позволяющим оптимизировать проектные системные решения.

Модули ввода/вывода контроллеров в пластиковых корпусах устанавливаются на 35-мм профильную DIN-рейку креплением защелками или на плоскую поверхность с креплением винтами. Подключение к соседним модулям осуществляется с помощью выдвижного штекера, вмонтированного в модуль, наружные соединения возможны через съемные терминальные блоки, что позволяет проводить замену модулей без демонтажа внешних цепей.

Конструкция контроллеров позволяет встраивать их в стандартные электротехнические, монтажные шкафы или другое монтажное оборудование, защищающее от воздействия внешней среды, обеспечивающее подвод сигнальных проводов и ограничивающее доступ к контроллеру.

Внешний вид контроллеров и места нанесения знака поверки представлены на рисунках 1 и 2.

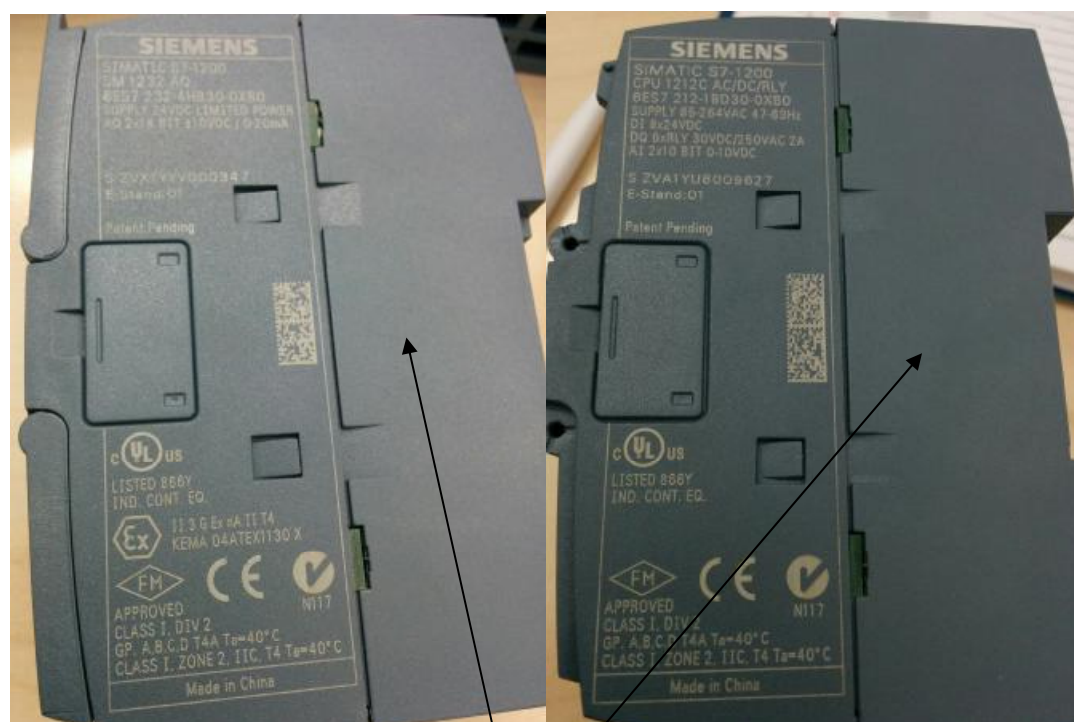
Программное обеспечение

можно разделить на две группы – встроенное программное обеспечение (ВПО) и внешнее, устанавливаемое на персональный компьютер.

ВПО, влияющее на метрологические характеристики, устанавливается в энергонезависимую память измерительных модулей в производственном цикле на заводе-изготовителе и в процессе эксплуатации изменению не подлежит (уровень защиты – высокий в соответствии с Р 50.2.077-2014).



Рисунок 1 - Общий вид контроллеров



Место нанесения знака поверки

Рисунок 2 - Обозначение мест нанесения знака поверки

Метрологические характеристики измерительных модулей, центральных процессоров с каналами ввода-вывода, указанные в таблице 2, нормированы с учетом ВПО.

Внешнее программное обеспечение STEP 7 Basic (TIA Portal) и STEP 7 Professional (TIA Portal), не влияющее на метрологические характеристики, содержит широкий спектр инструментальных средств для работы с устройствами SIMATIC S7-1200.

Оно позволяет выполнять:

- конфигурирование и настройку параметров модулей, центральных процессоров (выбор количества используемых измерительных каналов, диапазон измерения или воспроизведения сигналов, тип подключаемого измерительного преобразователя (датчика) и др.);

- конфигурирование систем промышленной связи на основе стандарта Ethernet; программирование логических задач контроллеров на языках LAD (Ladder Diagram), FBD (Function Block Diagram) и SCL (Structured Control Language).

- тестирование проектов, выполнение пуско-наладочных работ и обслуживание готовой системы;

- установку парольной защиты от несанкционированного доступа.

Программное обеспечение STEP7 не даёт доступ к внутренним программным микрокодам измерительных модулей и не позволяет вносить изменения в ВПО.

Идентификационные данные метрологически значимого ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значения	
Идентификационное наименование ПО	STEP 7 Basic (TIA Portal)	STEP 7 Professional (TIA Portal)
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Не ниже V 13	Не ниже V13
Цифровой идентификатор ПО	номер версии	
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	не используется	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Основные метрологические характеристики

Модуль ввода-вывода аналоговых сигналов	Диапазоны входных сигналов	Диапазоны выходных сигналов	Пределы допускаемой основной погрешности ^{*)}	Пределы допускаемой погрешности ^{*)} в рабочих условиях
Центральные процессоры с каналами ввода-вывода аналоговых сигналов				
6ES7 211-1BExx-xxxx 6AG1 211-1BExx-xxxx 6ES7 211-1AExx-xxxx 6AG1 211-1AExx-xxxx 6ES7 211-1HExx-xxxx 6AG1 211-1HExx-xxxx 6ES7 212-1BExx-xxxx 6AG1 212-1BExx-xxxx 6ES7 212-1AExx-xxxx 6AG1 212-1AExx-xxxx 6ES7 212-1HExx-xxxx 6AG1 212-1HExx-xxxx 6ES7 214-1BGxx-xxxx 6AG1 214-1BGxx-xxxx 6ES7 214-1AGxx-xxxx 6AG1 214-1AGxx-xxxx 6ES7 214-1HGxx-xxxx 6AG1 214-1HGxx-xxxx 6ES7214-1AFxx-xxxx 6ES7214-1HFxx-xxxx	2 входа от 0 до 10 В 10 двоичных разрядов		± 3,0 %	± 3,5 %
6ES7 215-1BGxx-xxxx 6AG1 215-1BGxx-xxxx 6ES7 215-1AGxx-xxxx 6AG1 215-1AGxx-xxxx 6ES7 215-1HGxx-xxxx 6AG1 215-1HGxx-xxxx 6ES7215-1AFxx-xxxx 6ES7215-1HFxx-xxxx 6ES7 217-1AGxx-xxxx		2 выхода от 0 до 20 мА 10 двоичных разрядов		
Платы ввода-вывода аналоговых сигналов				
6ES7232-4HAxx-xxxx 6AG1232-4HAxx-xxxx	12 двоичных разрядов по напряжению 11 двоичных разрядов по току	1 выход ± 10 В, от 0 до 20 мА	± 0,5%	± 1,0 %
6ES7231-4HAxx-xxxx 1 вход	1 вход ± 2,5 В, ± 5 В, ± 10 В, от 0 до 20 мА	11 двоичных разрядов + знаковый	± 0,3%	± 0,6 %

Продолжение таблицы 2

Модуль ввода-вывода аналоговых сигналов	Диапазоны входных сигналов	Диапазоны выходных сигналов	Пределы допускаемой основной погрешности ^{*)}	Пределы допускаемой погрешности ^{*)} в рабочих условиях
6ES7 231-5РАхх-хххх 1 вход	Pt 100 (0,00385) от минус 120 до плюс 145 °С	15 двоичных разрядов + знаковый единица младшего разряда 0,1°С	± 0,20 °С	± 0,40 °С
	Pt 10 (0,00385) от минус 200 до плюс 850 °С		± 1,0 °С	± 2,0 °С
	Pt 50/100/200/ 500/1000 (0,00385) от минус 200 до плюс 850 °С		± 0,5 °С	± 1,0 °С
	10П (0,00391) от минус 240 до плюс 1100 °С		± 1,0 °С	± 2,0 °С
	50/100/500 П (0,00391) от минус 240 до плюс 1100 °С		± 0,8 °С	± 1,6 °С
	100/120/200/ 500/1000Н LG-Ni 1000 от минус 60 до плюс 250 °С		± 0,5 °С	± 1,0 °С
	Cu 10 (0,00426) от минус 200 до плюс 260 °С		± 1,0 °С	± 2,0 °С
	Cu 10 (0,00426) от минус 50 до плюс 200 °С		± 1,0 °С	± 2,0 °С
	Cu 50/100 (0,00426) от минус 50 до плюс 200 °С		± 0,6 °С	± 1,2 °С
	10М (0,00428) от минус 200 до плюс 200 °С		± 1,0 °С	± 2,0 °С
	50/100М (0,00428) от минус 200 до плюс 200 °С		± 0,7 °С	± 1,4 °С
	от 0 до 150 Ом от 0 до 300 Ом от 0 до 600 Ом		± 0,05 %	± 0,1 %

Продолжение таблицы 2

Модуль ввода-вывода аналоговых сигналов	Диапазоны входных сигналов	Диапазоны выходных сигналов	Пределы допускаемой основной погрешности ^{*)}	Пределы допускаемой погрешности ^{*)} в рабочих условиях
6ES7 231-5QAxx-xxxx 1 вход	сигналы от термопар типов: J: от минус 150,0 до плюс 1200 °С	15 двоичных разрядов + знаковый; единица младшего разряда 0,1°С	± 0,3 °С	± 0,6 °С
	К: от минус 200,0 до плюс 1372,0 °С		± 0,4 °С	± 1,0 °С
	Т: от минус 200,0 до плюс 400,0 °С		± 0,5 °С	± 1,0 °С
	Е: от минус 200,0 до плюс 1000,0 °С		± 0,3 °С	± 0,6 °С
	R,S: от 100,0 до 1768,0 °С		± 1,0 °С	± 2,5 °С
	В: от 200,0 до 800,0 °С св. 800 до 1820,0 °С		± 2,0 °С	± 2,5 °С
	Н: от 0,0 до 1300,0 °С		± 1,0 °С	± 2,3 °С
	С: от 100,0 до 2315,0 °С		± 1,0 °С	± 1,6 °С
	ТХК/ХК(L): от минус 150,0 до плюс 800,0 °С		± 0,7 °С	± 2,7 °С
	± 80 мВ		± 0,6 °С	± 1,2 °С
Модули ввода аналоговых сигналов SM 1231				
6ES7 231-4HDxx-xxxx 6AG1 231-4HDxx-xxxx 4 входа 6ES7 231-4HFxx-xxxx 8 входов	± 2,5 В, ± 5 В, ± 10 В; от 0(4) до 20 мА	12 двоичных разрядов + знаковый	± 0,1%	± 0,2 %
6ES7 231-5NDxx-xxxx 4 входа	± 1,25 В, ± 2,5 В, ± 5 В, ± 10 В; от 0(4) до 20 мА	15 двоичных разрядов + знаковый	± 0,1%	± 0,3 %
6ES7 231-5QDxx-xxxx 6AG1 231-5QDxx-xxxx 4 входа 6ES7 231-5QFxx-xxxx 6AG1231-5QFxx-xxxx 8 входов	сигналы от термопар типов: J: от минус 150,0 до плюс 1200°С	15 двоичных разрядов + знаковый единица младшего разряда 0,1°С	± 0,3 °С	± 0,6 °С
	К: от минус 200,0 до плюс 1372,0 °С		± 0,4 °С	± 1,0 °С
	Т: от минус 200,0 до плюс 400,0 °С		± 0,5 °С	± 1,0 °С
	Е: от минус 200,0 до плюс 1000,0 °С		± 0,3 °С	± 0,6 °С

Продолжение таблицы 2

Модуль ввода-вывода аналоговых сигналов	Диапазоны входных сигналов	Диапазоны выходных сигналов	Пределы допускаемой основной погрешности ^{*)}	Пределы допускаемой погрешности ^{*)} в рабочих условиях
6ES7 231-5QDxx-xxxx 6AG1 231-5QDxx-xxxx 4 входа 6ES7 231-5QFxx-xxxx 6AG1231-5QFxx-xxxx 8 входов	сигналы от терморпар типов: R,S: от 100,0 до плюс 1768,0 °C	15 двоичных разрядов + знаковый единица младшего разряда 0,1°C	± 1,0 °C	± 2,5 °C
	В: от 200,0 до 800,0 °C св. 800,0 до 1820°C		±2,0 °C	±2,5 °C
	Н: от минус 200,0 до плюс 1300,0°C		± 1,0 °C	± 2,3 °C
	С: от 100 до 2315,0 °C		± 1,0 °C	± 1,6 °C
	ТХК/ХК(L): от минус 150,0 до плюс 800,0 °C		± 0,7 °C	± 2,7 °C
	± 80мВ		± 0,6 °C	± 1,2 °C
6ES7 231-5PDxx-xxxx 6AG1 231-5PDxx-xxxx 4 входа 6ES7 231-5PFxx-xxxx 6AG1 231-5PFxx-xxxx 8 входов	Pt 100 (0,00385) от минус 120 до плюс 145 °C	15 двоичных разрядов + знаковый единица младшего разряда 0,1°C	± 0,20 °C	± 0,40 °C
	Pt 10 (0,00385) от минус 200 до плюс 850 °C		± 1,0 °C	± 2,0 °C
	Pt 50/100/200/500/1000 (0,00385) от минус 200 до плюс 850 °C		± 0,5 °C	± 1,0 °C
	10П (0,00391) от минус 240 до плюс 1100 °C		± 1,0 °C	± 2,0 °C
	50/100/500П (0,00391) от минус 240 до плюс 1100 °C		± 0,8 °C	± 1,6 °C
	100/120/200/500/1000Н LG-Ni 1000 от минус 60 до плюс 250 °C		± 0,5 °C	± 1,0 °C
	Cu 10 (0,00426) от минус 200 до плюс 260 °C		± 1,0 °C	± 2,0 °C

Продолжение таблицы 2

Модуль ввода-вывода аналоговых сигналов	Диапазоны входных сигналов	Диапазоны выходных сигналов	Пределы допускаемой основной погрешности ^{*)}	Пределы допускаемой погрешности ^{*)} в рабочих условиях
6ES7 231-5PDxx-xxxx 6AG1 231-5PDxx-xxxx 4 входа 6ES7 231-5PFxx-xxxx 6AG1 231-5PFxx-xxxx 8 входов	Cu 10 (0,00426) от минус 50 до плюс 200 °C	15 двоичных разрядов + знаковый единица младшего разряда 0,1°C	± 1,0 °C	± 2,0 °C
	Cu 50/100 (0.00426) от минус 50 до плюс 200 °C		± 0,6 °C	± 1,2 °C
	10M (0.00428) от минус 200 до плюс 200 °C		± 1,0 °C	± 2,0 °C
	50/100M (0.00428) от минус 200 до плюс 200 °C		± 0,7 °C	± 1,4 °C
	от 0 до 150 Ом от 0 до 300 Ом от 0 до 600 Ом		± 0,05 %	± 0,1 %
Модули вывода аналоговых сигналов SM 1232				
6ES7 232-4NBxx-xxxx 6AG1 232-4NBxx-xxxx 2 выхода 6ES7 232-4NDxx-xxxx 6AG1232-4NDxx-xxxx 4 выхода	14 двоичных разрядов по напряжению; 13 двоичных разрядов по току	± 10 В, от 0(4) до 20 мА	± 0,3 %	± 0,6 %
Модули ввода-вывода аналоговых сигналов SM 1234				
6ES7 234-4NExx-xxxx 6AG1 234-4NExx-xxxx	4 входа ± 2,5 В, ± 5 В, ± 10 В; от 0(4) до 20 мА	12 двоичных разрядов + знаковый	± 0,1 %	± 0,2 %
	14 двоичных разрядов по напряжению 13 двоичных разрядов по току	2 выхода ± 10 В от 0 до 20 мА	± 0,3 %	± 0,6 %

Примечания.

^{*)} Абсолютной либо приведенной (от шкалы), в процентах от диапазона.

Погрешность модулей (плат) при измерении сигналов от термопар указана без учета погрешности канала компенсации температуры холодного спая.

Пределы допускаемой погрешности канала компенсации температуры холодного спая термопар ± 1,5 °C.

Бинарные (дискретные) модули, источники питания, процессоры, входящие в состав контроллеров, не являются измерительными компонентами и не требуют свидетельства утверждения типа.

В составе центрального управляющего устройства имеются входы счета импульсов частотой до 30 кГц с пределами абсолютной погрешности ± 1 импульс за период счета, для

подсчёта количества импульсов, измерения периода сигнала и промежутка времени между двумя импульсами, режима позиционирования

Нормальные условия применения:

- температура окружающего воздуха 20 °С;
- относительная влажность воздуха от 20 до 80 %;
- атмосферное давление от 86 до 106 кПа;

Рабочие условия применения:

- температура окружающего воздуха от минус 20 °С до плюс 60 °С;
от минус 40 °С до плюс 70 °С (SIPLUS)
- температура хранения и транспортирования от минус 40 °С до плюс 70 °С;
- относительная влажность от 10 % до 95 % без конденсата до 100 %, роса, конденсат, обледенение (SIPLUS)
- атмосферное давление от 79,5 до 108 кПа

Контроллеры программируемые SIMATIC S7-1200 выпускаются со степенью защиты IP 20 и предназначены для эксплуатации внутри помещений.

Потребляемая мощность от источника питания, В·А, не более 50 (в максимальной комплектации)

Мощность, потребляемая от сети питания, определяется конфигурацией контроллера.

Габаритные размеры и масса модулей (плат) контроллеров приведены в таблице 3.

Таблица 3

Наименование модуля (платы)	Габаритные размеры, мм	Масса, кг
6ES7232-4HAxx-xxxx, 6AG1232-4HAxx-xxxx	38 x 62 x 21	0,04
6ES7231-4HAxx-xxxx, 6ES7 231-5PAxx-xxxx 6ES7 231-5QAxx-xxxx		0,035
6ES7 231-4HDxx-xxxx, 6AG1 231-4HDxx-xxxx 6ES7 231-4HFxx-xxxx, 6ES7 231-5NDxx-xxxx 6ES7 231-5QDxx-xxxx, 6AG1 231-5QDxx-xxxx 6ES7 232-4HBxx-xxxx, 6AG1 232-4HBxx-xxxx 6ES7 232-4HDxx-xxxx, 6AG1232-4HDxx-xxxx	45 x 100 x 75	0,18
6ES7 231-5QFxx-xxxx, 6AG1231-5QFxx-xxxx		0,19
6ES7 231-5PDxx-xxxx, 6AG1 231-5PDxx-xxxx 6ES7 234-4HExx-xxxx, 6AG1 234-4HExx-xxxx		0,22
6ES7 231-5PFxx-xxxx, 6AG1 231-5PFxx-xxxx	70 x 100 x 75	0,27

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист Руководства по эксплуатации типографским способом

Комплектность средства измерений

В комплект поставки входят:

- контроллер SIMATIC S7-1200 в заказной конфигурации;
- руководство по эксплуатации (руководство пользователя) на русском языке;
- краткое техническое описание;
- упаковка

Поверка

осуществляется в соответствии с документом МИ 2539-99 «ГСИ. Измерительные каналы контроллеров, измерительно-вычислительных, управляющих, программно-технических комплексов. Методика поверки».

Перечень основного оборудования для поверки:

калибратор универсальный Н4-7:

воспроизведение силы постоянного тока: $(0,004 \% I + 0,0004 \% I_{\text{П}})$;

воспроизведение напряжения постоянного тока: $(0,002 \% U + 0,00015 \% U_{\text{П}})$;

мультиметр Fluke 8845A:

измерение силы постоянного тока: $(0,05 \% \text{ измерения} + 0,02 \% \text{ диапазона})$;

измерение напряжения постоянного тока: $(0,0035 \% \text{ измерения} + 0,0005 \% \text{ диапазона})$;

измерение сопротивления: $(0,04 \% \text{ измерения} + 0,001 \% \text{ диапазона})$;

магазин сопротивлений Р4831 кл. т.0,02;

Сведения о методиках (методах) измерений

Приложение А документа «SIMATIC S7. Программируемый контроллер S7-1200». А5Е02486680-АН

Нормативные документы, устанавливающие требования к контроллерам программируемым SIMATIC S7-1200

ГОСТ Р 51841-2001 (МЭК 61131-2) Программируемые контроллеры. Общие технические требования и методы испытаний;

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

ГОСТ 6651-2009 Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний.

ГОСТ Р 8.585-2001 Термопары. Номинальные статические характеристики преобразования.

Изготовитель

Фирма Siemens AG, Германия

Siemens AG, A&D AS Gleiwitzer Str. 555, 90327, Nurnberg, BRD

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью «Сименс» (ООО «Сименс»)

Адрес: 115184, г. Москва, ул. Большая Татарская, д. 9

Тел.: +7 (495) 737-10-00, факс: +7 (495) 737-10-01; www.siemens.ru

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. « ____ » _____ 2016 г.