УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «26» февраля 2021 г. №185

Регистрационный № 60314-15

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

Модули измерительные контроллеров программируемых SIMATIC S7-1500

Назначение средства измерений

Модули измерительные контроллеров программируемых SIMATIC S7-1500 (далее – модули измерительные) предназначены для измерения выходных аналоговых сигналов от первичных измерительных преобразователей в виде напряжения и силы постоянного тока, сопротивления, сигналов термопар и термопреобразователей сопротивления и на основе получаемой измерительной информации выработки сигналов регулирования параметров технологического процесса, выдачи сигналов сигнализации, диспетчерского управления.

Описание средства измерений

Модули измерительные входят в состав контроллеров SIMATIC S7-1500, которые относятся к проектно-компонуемым устройствам и конструктивно выполнены из соединенных согласно требуемой конфигурации: центрального программируемого устройства (CPU), модулей ввода/вывода аналоговых и дискретных сигналов, технологических и коммуникационных модулей (в сети PROFIBUS-DP – в качестве ведущего/ведомого устройства, PROFINET, модема, GSM-модема), пульта индикации и управления, блока питания.

Модули ввода/вывода, в том числе измерительные, выполнены в пластиковых корпусах и устанавливаются на профильную SIMATIC-рейку креплением винтами. Подключение к соседним модулям осуществляется с помощью штекера, которым комплектуется 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.

Модули ввода/вывода, в том числе измерительные, также могут использоваться удалённо, в составе устройств распределённого ввода-вывода SIMATIC ET 200MP. В этом случае вместо CPU устанавливается модуль IM155-5. Подключение к CPU производится с использованием промышленных сетей передачи данных PROFINET IO или PROFIBUS DP. Устройства можно использовать в качестве дополнительных монтажных стоек программируемых контроллеров SIMATIC S7-1500.

Общий вид модулей измерительных контроллеров SIMATIC S7-1500 представлено на рисунке 1. На рисунке 2 представлено место нанесения знака поверки. Пломбирование модулей измерительных не предусмотрено.



Рисунок 1 - Общий вид модулей измерительных контроллеров программируемых SIMATIC S7-1500



Рисунок 2 – Место нанесения знака поверки

Программное обеспечение

Программное обеспечение модулей измерительных контроллеров программируемых SIMATIC S7-1500 можно разделить на 2 группы – встроенное программное обеспечение (ВПО) и внешнее, устанавливаемое на персональный компьютер.

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

Внешнее программное обеспечение STEP7 (TiaPortal), не влияющее на метрологические характеристики, содержит широкий спектр инструментальных средств для работы с программируемыми контроллерами SIMATIC S7-1500. 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) и FBD (Function Block Diagram);

- тестирование проектов, выполнение пуско-наладочных работ и обслуживание готовой системы;
- установку парольной защиты от несанкционированного доступа.
- калибровку модулей (с установкой защиты от несанкционированного доступа и возможностью возврата к заводским настройкам).

Идентификационные данные метрологически значимого ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значения
Идентификационное наименование ПО	STEP7 (TiaPortal) (6ES7822-1AA03-0YA5)
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже V13
Цифровой идентификатор ПО	номер версии
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	не используется

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

Уровень защиты ПО от изменений – высокий в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики модулей приведены в таблицах 2 - 4.

Таблица 2 – Метрологические характеристики модулей ввода аналоговых сигналов

Измерительный модуль	Диапазоны входных сигналов/вх. сопр.	Диапазоны выходных сигналов	Пределы допуск. основной. погрешности	Пределы допуск. погрешности в рабочих усл.
1	2	3	4	5
6ES7531-7NF1*-**AB* 8 входов	от 1 до 5 В/50 кОм ±10 В/100 кОм ±5 В/50 кОм от 0 до 20 мА/41 Ом ±20 мА/41 Ом от 4 до 20 мА/41 Ом	16 бит, включая знак	±0,2 % диапазона	±0,3 % диапазона
6ES7531-7NF0*-**AB* 8 входов	от 1 до 5 В/100 кОм ±10 В/100 кОм ±2,5 В/100 кОм ±5 В/100 кОм от 0 до 20 мА/25 Ом ±20 мА/25 Ом от 4 до 20 мА/25 Ом	16 бит, включая знак	±0,05% диапазона	±0,1 % диапазона
6ES7531-7QF**-**AB* 8 входов	от 1 до 5 В/10 МОм ±1 В/10 МОм ±10 В/10 МОм ±5 В/10 МОм ±50 мВ/10 МОм ±500 мВ/10 МОм от 0 до 20 мА/25 Ом ±20 мА/25 Ом от 4 до 20 мА/25 Ом от 0 до 600 Ом/ 10 МОм от 0 до 6000 Ом /10МОм	16 бит, включая знак	±0,3 % диапазона	±0,5 % диапазона
	Сигналы от термопреобразователей сопротивления Ni 100, Ni 1000 от -60 до +250 °С (ст., клим. исполнения) Pt 100, Pt 1000: от -200 до +850 °С (ст., клим. исполнения		±0,5 К (ст., клим. исполнение) ±1,0 К (ст. исполнение) ±0,5 К (клим.исполнение)	±0,8 К (ст., клим. исполнения) ±1,2 К (ст. исполнение) ±0,8 К (клим.исполнение)
6ES7531-7KF**-**AB* 8 входов 6ES7531-7QD**-**AB* 4 входа	1 – 5 В/100 кОм ±1 В/10 МОм ±10 В/100 кОм ±2,5 В/10 МОм ±5 В/100 кОм	16 бит, включая знак	±0,1 % диапазона	±0,3 % диапазона
	±250 мВ/10 МОм ±50 мВ/10 МОм ±80 мВ/10 МОм ±500 мВ/10 МОм			
	от 0 до 20 мА/25 Ом ±20 мА/25 Ом от 4 до 20 мА/25 Ом			

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
6ES7531-7KF**-*AB* 8 входов	от 0 до 150 Ом от 0 до 300 Ом от 0 до 600 Ом от 0 до 6000 Ом	16 бит, включая знак	±0,1 % диапазона	±0,3 % диапазона
6ES7531-7QD**-*AB* 4 входа	Сигналы термопар*: B: от +600 до +1820 °C		±1,7 K	±4,6 K
	E: от -200 до +1000 °C		±0,7 K	±1,5 K
	N: от -200 до +1300 °C		±1,2 K	±2,9 K
	J: от -210°C до +1200 °C		±0,8 K	±1,9 K
	K: от -200 до +1372 °C		±1,2 K	±2,4 K
	R: от 0 до +1769 °C		±1,9 K	±4,7 K
	S: от 0 до +1769 °C		±1,9 K	±4,6 K
	T: от -200 до +400 °C		±0,8 K	±2,4 K
	Сигналы от термопреобразователей сопротивления Pt 100, Pt 200, Pt 500, Pt 1000: от -200 до +850 °C (ст.) от -120 до +130°C (клим.)		±0,7 K ±0,2 K	±1,5 K ±0,5 K
	Ni 100, Ni 1000 от -60 до +250 °C (ст.) от -60 до +130°C (клим.)		±0,3 K ±0,15 K	±0,5 K ±0,3 K
6ES7531-7PF**-*AB* 8 входов	±1 В/10 МОм ±25 мВ/10 МОм ±50 мВ/10 МОм ±80 мВ/10 МОм ±250 мВ/10 МОм ±500 мВ/10 МОм	16 бит, включая знак для всех типов сигналов. Для сигналов от термопар и термопреобразователей сопротивления при использовании функции «Масштабируемый диапазон измерения температур» 21 бит	±0,05 % диапазона	±0,1 % диапазона
	от 0 до 150 Ом/10 МОм от 0 до 300 Ом/10 МОм от 0 до 600 Ом/10 МОм от 0 до 6000 Ом/10МОм			
	Сигналы термопар*: B: от +600 до +1820 °C		±1,0 K	±2,0 K
	E: от -200 до +1000 °C		±0,5 K	±1,0 K
	N: от -200 до +1300 °C		±1,0 K	±2,0 K
	J: от -210 до +1200 °C		±0,5 K	±1,0 K
	K: от -200 до +1372 °C		±1,0 K	±2,0 K
	R: от 0 до +1768 °C		±1,0 K	±2,0 K
	S: от 0 до +1768 °C		±1,0 K	±2,0 K
	T: от -200 до +400 °C		±0,5 K	±1,0 K
	L: от -200 до +800 °C		±0,5 K	±1,0 K

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
6ES7531-7PF**-*AB* 8 входов	Сигналы от термопреобразователей сопротивления Pt 10, Pt 50, Pt 100, Pt 200, Pt 500, Pt 1000: от -200 до +850 °C (ст.) от -120 до +130°C (клим.)	16 бит, включая знак для всех типов сигналов. Для сигналов от термопар и термопреобразователей сопротивления при использовании функции «Масштабируемый диапазон измерения температур» 21 бит	±0,5 K ±0,2 K	±1,0 K ±0,5 K
	Ni 10, Ni 100, Ni 200, Ni 500, Ni 1000 от -60 до +250 °C (ст.) от -60 до +130 °C (клим.)		±0,3 K ±0,15 K	±0,5 K ±0,3 K
	Cu 10, Cu 50, Cu 100 от -180 до +200 °C (ст.) от -50 до +150 °C (клим.)		±0,3 K ±0,2 K	±0,5 K ±0,5 K

Примечания

1 Показания каналов измерения сигналов термопар и термопреобразователей сопротивления – в десятых градуса;

2 Погрешность каналов измерения сигналов термопар указана без учета погрешности канала компенсации температуры холодного спая.

3 Дополнительная погрешность при снижении времени интегрирования АЦП в составе модулей до 2,5 мсек: в диапазонах измерения напряжения ±250 мВ: ± 0,02%; ±80 мВ, ±50 мВ: ±0,05%; в диапазонах измерения сопротивления: ±0,02%; сигналов термопреобразователей сопротивления типа Pt100 (климат.): ±0,08 K, Ni100 (климат.): ±0,08K; сигналов термопар типов B, R, S: ± 3K, типов E, J, K, N, T: ±1K.

Таблица 3 - Метрологические характеристики модулей ввода-вывода аналоговых сигналов

Измерительный модуль	Диапазоны входных сигналов	Диапазоны выходных сигналов	Пределы допуск. основной привед. погрешности	Пределы допуск. погрешности в рабочих усл.
1	2	3	4	5
6ES7534-7QE**-*AB* 4 входа/2 выхода	от 1 до 5 В/100 кОм ±1 В/10 МОм ±10 В/100 кОм ±2,5 В/10 МОм ±5 В/100 кОм ±250 мВ/10 МОм ±50 мВ/10 МОм ±80 мВ/10 МОм ±500 мВ/10 МОм	16 бит, включая знак	±0,1 % диапазона	±0,3 % диапазона
	от 0 до 20 мА/25 Ом ±20 мА/25 Ом от 4 до 20 мА/25 Ом			
	от 0 до 150 Ом от 0 до 300 Ом от 0 до 600 Ом от 0 до 6000 Ом			
	Сигналы термопар*: B: от +600 до +1820 °C		±1,7 K	±4,6 K
	E: от -200 до +1000 °C		±0,7 K	±1,5 K
	N: от -200 до +1300 °C		±1,2 K	±2,9 K
	J: от -210ºC до +1200 °C		±0,8 K	±1,9 K
	K: от -200 до +1372 °C		±1,2 K	±2,4 K
	R: от 0 до +1768 °C		±1,9 K	±4,7 K
	S: от 0 до +1768 °C		±1,9 K	±4,6 K
	T: от -200 до +400 °C		±0,8 K	±2,4 K
	Сигналы от термопреобразователей сопротивления Pt 100, Pt 200, Pt 500, Pt 1000: от -200 до +850 °C (ст.) от -120 до +130°C (клим.)		±0,7 K ±0,2 K	±1,5 K ±0,5 K
	Ni 100, Ni 1000 от -60 до +250 °C (ст.) от -60 до +130°C (клим.)		±0,3 K ±0,15 K	±0,5 K ±0,3 K
	16 бит, включая знак	от 0 до 10 В/1 кОм от 1 до 5 В/0,5 кОм ±10 В/1 кОм	±0,2 %	±0,3 %
		от 0 до 20 мА/ 750 Ом ±20 мА/750 Ом от 4 до 20 мА/ 750 Ом	±0,2 %	±0,3 %

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5
Примечания 1 Показания каналов измерения сигналов термопар и термопреобразователей сопротивления – в десятых градуса; 2 Погрешность каналов измерения сигналов термопар указана без учета погрешности канала компенсации температуры холодного спая. 3 Дополнительная погрешность при снижении времени интегрирования АЦП в составе модулей до 2,5 мсек: в диапазонах измерения напряжения ±250 мВ: ± 0,02%; ±80 мВ, ±50 мВ: ±0,05%; в диапазонах измерения сопротивления: ±0,02%; сигналов термопреобразователей сопротивления типа Pt100 (климат.): ±0,08 K, Ni100 (климат.): ±0,08K; сигналов термопар типов B, R, S: ± 3K, типов E, J, K, N, T: ±1K.				

Таблица 4 - Метрологические характеристики модулей вывода аналоговых сигналов

Измерительный модуль	Диапазоны выходных сигналов	Диапазоны выходных сигналов/вых. сопр.	Пределы допуск. основной привед. погрешности	Пределы допуск. погрешности в рабочих усл.
6ES7532-5HD**-*AB* 4 выхода	16 бит, включая знак	от 0 до 10 В/1 кОм от 1 до 5 В/0,5 кОм ±10 В/1 кОм	±0,2 %	±0,3 %
		от 0 до 20 мА/750 Ом ±20 мА/750 Ом от 4 до 20 мА/ 750 Ом	±0,2 %	±0,3 %
6ES7532-5ND**-*AB* 4 выхода	16 бит, включая знак	от 0 до 10 В/1 кОм от 1 до 5 В/0,5 кОм ±10 В/1 кОм	±0,06 %	±0,12 % ±0,1 % ±0,12 %
		от 0 до 20 мА/750 Ом ±20 мА/750 Ом от 4 до 20 мА/ 750 Ом	±0,1 %	±0,2 % ±0,2 % ±0,12 %
6ES7532-5HF**-*AB* 8 выходов 6ES7532-5NB**-*AB* 2 выхода	16 бит, включая знак	от 0 до 10 В/1 кОм от 1 до 5 В/1 кОм ±10 В/1 кОм	±0,2 %	±0,3 %
		от 0 до 20 мА/500 Ом ±20 мА/500 Ом от 4 до 20 мА/ 500 Ом	±0,2 %	±0,3 %

Таблица 5 – Технические характеристики модулей

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: - напряжение постоянного тока, В	от 19 до 28
Потребляемая мощность модуля, В·А, не более	3,5
Рабочие условия измерений: - температуры окружающей среды, °С - относительная влажность (без конденсации), % - атмосферное давление, кПа	от 0 до +60 при горизонтальной установке от 0 до +40 при вертикальной установке Примечание: для модуля 6ES7532-5ND**-*AB* нижнее значение температуры минус 25 °С; для модуля 6ES7531-7NF0*-*AB* нижнее значение температуры минус 30 °С от 10 до 95 от 84,0 до 106,7
Нормальные условия измерений: - температуры окружающей среды, °С - относительная влажность (без конденсации), % - атмосферное давление, кПа	+25 от 10 до 95 от 84,0 до 106,7
Габаритные размеры модулей, мм, не более	35×147×129
Масса модуля, кг, не более: 6ES7531-7NF**-*AB* 6ES7531-7PF**-*AB* 6ES7531-7KF**-*AB* 6ES7531-7QD**-*AB* 6ES7531-7QF**-*AB* 6ES7532-5HD**-*AB* 6ES7532-5HF**-*AB* 6ES7532-5NB**-*AB* 6ES7532-5ND**-*AB* 6ES7534-7QE**-*AB*	 0,2 0,29 0,31 0,21 0,29 0,31 0,325 0,2 0,3 0,25

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист Руководств на измерительные модули типографским способом

Комплектность средства измерений

Таблица 6 - Комплектность модулей измерительных

Наименование	Обозначение	Количество
Модули измерительные контроллеров программируемых SIMATIC S7-1500	-	комплектация согласно заказа
Упаковка	-	
Руководство по эксплуатации	-	1 шт.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 3 «Выполнение подключений» руководства по эксплуатации

Нормативные документы, устанавливающие требования к модулям измерительным контроллеров программируемых SIMATIC S7-1500

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

Изготовитель

фирма «Siemens AG», Германия
Адрес: Gleiwitzer Str. 555, 90327, Nurnberg, BRD

Заявитель

Официальный представитель в России: ООО «Сименс»
Адрес: 115184, г. Москва, ул. Большая Татарская, д. 9
Телефон: +7 495 737-10-00
Web-сайт: www.siemens.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие
«Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы»
Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46
Телефон: + 7 495 437 55 77
Факс: + 7 495 781 86 40
Web-сайт: http://www.vniims.ru
E-mail: office@vniims.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 29.03.2018 г.