

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

Устройства распределенного ввода-вывода SIMATIC ET 200SP

Назначение средства измерений

Устройства распределенного ввода-вывода SIMATIC ET 200SP (далее – устройства) предназначены для измерения выходных аналоговых сигналов от первичных измерительных преобразователей (датчиков) в виде напряжения и силы постоянного тока, сопротивления, сигналов терморпар и термопреобразователей сопротивления, фазных, линейных напряжений и силы переменного тока в трехфазных цепях, активной, реактивной и полной мощности, активной и реактивной электроэнергии, выработки аналоговых и цифровых сигналов локального управления и регулирования распределенными в пространстве технологическими процессами и объектами в режиме управления от ведущих устройств.

Описание средства измерений

Устройства SIMATIC ET 200SP предназначены для построения систем распределенного ввода-вывода на базе программируемых контроллеров SIMATIC S7-300, S7-400, S7-1200, S7-1500, с использованием промышленных сетей передачи данных PROFINET IO и PROFIBUS DP.

Устройства SIMATIC ET 200SP относятся к проектно-компонуемым изделиям, имеющим модульную или моноблочную структуру, и состоят из соединенных согласно требуемой конфигурации блоков и модулей из числа следующих:

- интерфейсных модулей для связи с центральными контроллерами;
- модулей ввода/вывода аналоговых и дискретных сигналов, устанавливаемых на пассивные базовые блоки;
- сервер-модуль, завершающий конфигурацию устройства.

Обширный спектр модулей различного назначения позволяет оптимально адаптировать станции SIMATIC ET 200SP к требованиям решаемой задачи. Интерфейсные модули обеспечивают возможность непосредственного подключения станции к электрическим каналам связи PROFINET или PROFIBUS. При работе в системах распределенного ввода-вывода программируемых контроллеров SIMATIC обеспечивается поддержка функций “горячей” замены электронных модулей.

Электронные и технологические модули устанавливаются на базовые блоки - терминальные блоки, которые осуществляют подключение внешних соединений к электронным модулям и формируют заднюю шину, посредством которой осуществляется обмен данными между интерфейсным и сигнальными модулями.

Первая установка электронного модуля на терминальный блок сопровождается автоматическим выполнением операции механического кодирования. В дальнейшем на данный терминальный блок можно устанавливать только электронный модуль такого же типа.

Мониторинг внешних цепей электронных и технологических модулей в составе станции производится самими модулями. Для организации разделённых потенциальных групп используются специализированные терминальные блоки. Количество потенциальных групп в пределах одного устройства SIMATIC ET 200SP ограничивается числом модулей.

Внешний вид устройств представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 Общий вид устройств распределенного ввода-вывода
SIMATIC ET 200SP

Конструктивно модули устройства крепятся на терминальные модули, располагаемые на DIN-рейку.

Программное обеспечение

Программное обеспечение устройств 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 в производственном цикле на заводе-изготовителе и в процессе эксплуатации изменению не подлежит (уровень защиты – высокий в соответствии с Р 50.2.077-2014).

Метрологические характеристики измерительных модулей, микропроцессорных модулей регулирования, указанные в таблицах 2-4, нормированы с учетом ВПО.

Внешнее программное обеспечение STEP 7 и STEP 7 (TiaPortal), не влияющее на метрологические характеристики, содержит широкий спектр инструментальных средств для работы с устройствами SIMATIC ET 200SP.

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 PROFINET или PROFIBUS; 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).

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

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значения	
Идентификационное наименование ПО	STEP7 (6ES7 810 4CC10 0YA5)	STEP7 (TiaPortal) (6ES7822-1AA03-0YA5)
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже V5.5	не ниже V13
Цифровой идентификатор ПО	номер версии	
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	не используется	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Основные метрологические характеристики модулей ввода аналоговых сигналов

Измерительный модуль	Диапазоны входных сигналов/вх. сопр.	Разрядность	Пределы допуск. основной погрешности	Пределы допуск. погрешности в рабочих усл.
6ES7134-6НВ**- *DA* 2 входа	0-10 В/ 75 кОм	15 бит	±0,2 % диапазона	±0,3 % диапазона
	1 - 5 В/ 75 кОм	13 бит		
	от - 10 до +10 В /75 кОм	16 бит, включая знак		
	от - 5 до +5 В/75 кОм	15 бит, включая знак		
	от 0 до 20 мА/ 130 Ом	15 бит		
	от -20 до +20 мА/130 Ом	16 бит, включая знак		
	от 4 до 20 мА/ 130 Ом	14 бит		
6ES7134-*НВ**- *CA* 2 входа	0-10 В/ 75 кОм	15 бит	±0,05 % диапазона	±0,1 % диапазона
	1 - 5 В/ 75 кОм	15 бит		
	от - 10 до +10 В /75 кОм	16 бит, включая знак		
	от - 5 до +5 В/75 кОм	16 бит, включая знак		
	от 0 до 20 мА/ 130 Ом	15 бит		
	от -20 до +20 мА/130 Ом	16 бит, включая знак		
	от 4 до 20 мА/ 130 Ом	15 бит		

Продолжение таблицы 2

Измерительный модуль	Диапазоны входных сигналов/вх. сопр.	Разрядность	Пределы допуск. основной погрешности	Пределы допуск. погрешности в рабочих усл.
6ES7134-6HD**-*BA* 4 входа	от -10 до +10 В/120 кОм от -5 до +5 В/120 кОм 1 – 5 В/120 кОм 0-10 В 0 – 20 мА/100 Ом 4 – 20 мА/100 Ом	16 бит, вкл. знак 15 бит	 ±0,3 % диапазона	 ±0,5 % диапазона
6ES7134-6GD**-*BA* 4 входа	0 – 20 мА/100 Ом 4- 20 мА/100 Ом -20/20 мА/100 Ом	15 бит 16 бит, вкл. знак	 ±0,3 % диапазона	 ±0,5 % диапазона
6ES7134-6JF**-*CA* 8 входов	от -1 до 1 В/1 МОм от -250 до 250 мВ/1 МОм от -50 до 50 мВ/1 МОм от -80 до 80 мВ/1 МОм	16 бит, включая знак	±0,05 % диапазона	±0,1 % диапазона
6ES7134-6JD**-*CA* 4 входа	0-150 Ом, 0-300 Ом 0-600 Ом, 0-3000 Ом 0-6000 Ом	15 бит	±0,05 % диапазона	±0,1 % диапазона
	Сигналы от термопар: В: от +700 до 1820 °С	16 бит, включая знак	±1,0 К	±1,5 К
	Е: от -150 до 1000 °С			
	Ј: от -210°С до 1200 °С			
	К: от -100 до 1372 °С			
	Н: от -150 до 1300 °С			
	R: от +200 до 1769 °С			
	S: от +100 до 1769 °С			
	Т: от -200 до 400 °С			
	L: от -200 до 900 °С			
	U: от -200 до 600 °С			
	XK(L): от -200 до 800 °С			
	С: от 0 до 2315 °С	±5,0 К	±7,0 К	
Сигналы от термопреобразователей сопротивления Pt 100, Pt 200, Pt 500, Pt 1000: от -200 до +850 °С (ст.) от -120 до +130°С (клим.)	16 бит, включая знак	±0,6 К ±0,13 К	±1,0 К ±0,25 К	
Ni 100, Ni 120, Ni 200, Ni 500, Ni 1000 от -60 до +250 °С (ст.) от -60 до +250°С (клим.)	16 бит, включая знак	±0,2 К ±0,2 К	±0,4 К ±0,4 К	
Сu 10 (только для 6ES7134-6JD**-*CA*) от -200 до +260 °С (ст.) от -50 до +150°С (клим.)	16 бит, включая знак	±1,0 К	±1,5 К	

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 - погрешность встроенного канала компенсации составляет $\pm 1,5$ К при 25 °С и $\pm 2,5$ К в диапазоне температур рабочих условий применения устройств.

Таблица 3 - Основные метрологические характеристики модулей вывода аналоговых сигналов

Измерительный модуль	Разрядность	Диапазоны выходных сигналов/вых. сопр.	Пределы допуск. основной погрешности	Пределы допуск. погрешности в рабочих усл.
6ES7135-6HD**- *BA* 4 выхода	15 бит 13 бит 16 бит, включая знак 15 бит, включая знак 15 бит 16 бит, включая знак 14 бит	0-10 В 1 -5 В от -10 до 10В от - 5 до 5В от 0 до 20 мА от -20 до 20мА от 4 до 20 мА	$\pm 0,3$ % диапазона	$\pm 0,5$ % диапазона
6ES7135-6HB**- *DA* 2 выхода 6ES7135-6HB**- *CA* 2 выхода	15 бит 14 бит 16 бит, включая знак 15 бит 13 бит 15 бит, включая знак 15 бит, включая знак	0-20 мА 4-20 мА ± 20 мА 0-10 В, 1-5 В, ± 10 В ± 5 В	$\pm 0,1$ % диапазона	$\pm 0,2$ % диапазона

Таблица 4 - Метрологические и технические характеристики модулей измерения электроэнергетических параметров 6ES7134-6PA00-0BD0

Измеряемая величина	Диапазоны входных сигналов	Пределы допускаемой основной погрешности
Напряжение переменного тока, U (фазное, линейное)	90-264 В (фазн.), 155-460 В (лин.)	$\pm 0,5\%$ U _н
Сила переменного тока, I	(0,2 - 1,0) I _н I _н = 1 А или 5 А	$\pm 0,5\%$ I _н
Активная мощность, P	90-264 В (фазн.)U _н (0,2 - 1,0)I _н	$\pm 0,5\%$ P _н
Реактивная мощность, Q	90-264 В (фазн.)U _н (0,2 - 1,0)I _н	$\pm 0,5\%$ Q _н
Полная мощность, S	90-264 В (фазн.)U _н (0,2 - 1,0)I _н	$\pm 0,5\%$ S _н
Активная электроэнергия	90-264 В (фазн.)U _н (0,2 - 1,0)I _н	$\pm 1,0$ % измер. значения
Реактивная электроэнергия	90-264 В (фазн.)U _н (0,2 - 1,0)I _н	$\pm 2,0$ измер. значения

Примечания к таблице 4:

- 1) метрологические характеристики приведены для нормальных условий применения-

симметричной нагрузке, частоте сети 50 Гц, коэффициенте мощности 1 для активной и 0 для реактивной энергии и мощности.

2) $U_n = 230$ В (фазное), 400 В (линейное); $I_n = 1$ А или 5 А, частота от 45 до 65 Гц.

Рабочие условия применения:

- температура окружающего воздуха от 0 до 60 °С при горизонтальной установке, от 0 до 50 °С при вертикальной установке; (нормальная температура 25 °С);
- относительная влажность от 10 до 95% без конденсации;
- атмосферное давление от 1080 до 795 гПа;
- вибрации при частоте 5-9 Гц с постоянной амплитудой до 3,5 мм;
- 9-500 Гц с постоянным ускорением до 1 g;
- напряжение сети переменного тока 90 - 264 В частотой 45 - 65 Гц;
- напряжение питания модулей 19-28 В постоянного тока.

Температура хранения от минус 40 до плюс 70 °С.

Мощность, потребляемая от сети питания, определяется конфигурацией устройств.

Габаритные размеры и масса устройств - в зависимости от конфигурации.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульный лист Руководства «Устройства распределенного ввода-вывода SIMATIC ET 200SP» типографским способом.

Комплектность средства измерений

В комплект поставки входят:

- устройство ET 200SP в заказной конфигурации;
- упаковка;
- руководство на русском языке в электронном виде (доступно через интернет).

Поверка

осуществляется по документу МП 60344-15 «Устройства распределенного ввода-вывода SIMATIC ET 200SP. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» в сентябре 2014 г.

Перечень основного оборудования для поверки:

- универсальный калибратор Н4-7:

погрешность воспроизведения силы постоянного тока: $(0,004 \% I + 0,0004 \% I_{\Pi})$;

погрешность воспроизведения напряжения постоянного тока: $(0,002 \% U + 0,00015 \% U_{\Pi})$;

(I_{Π} , U_{Π} – пределы диапазона воспроизведения тока или напряжения калибратора);

- мультиметр Fluke 8845A (пределы допускаемой основной погрешности

мультиметра приводятся как $\pm (\% \text{ измерения} + \% \text{ от диапазона})$;

погрешность измерения силы постоянного тока: $(0,05+0,02)$;

погрешность измерения напряжения постоянного тока: $(0,0035+0,0005)$;

- магазин сопротивлений Р4831 кл. т.0,02;

- калибратор переменного тока Ресурс-К2:

воспроизведение напряжения в диапазоне от 2,2 до 330 В (фазн.) и силы переменного тока в диапазоне 0,005-7,5 А частотой основного сигнала от 42,5 до 69 Гц с пределами основной относительной погрешности, $\% \pm (0,03+0,01 \cdot (|X_n/X-1|))$;

- секундомер СОПр, кл. точности 2.

Сведения о методиках (методах) измерений

указываются в разделе «Аналоговые модули» Руководства «Устройства распределенного ввода-вывода «SIMATIC ET 200SP» и руководстве « SIMATIC ET 200SP. Модуль аналогового ввода AI Energy Meter ST» (6ES7134-6PA00-0BD0).

Нормативные документы, устанавливающие требования к устройствам распределенного ввода-вывода SIMATIC ET 200SP:

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.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений:

- выполнение работ по оценке соответствия продукции и иных объектов обязательным требованиям в соответствии с законодательством Российской Федерации о техническом регулировании.

Изготовитель:

Фирма «Siemens AG», Германия.

Адрес: Gleiwitzer Str. 555, 90327, Nurnberg, BRD

Заявитель:

Официальный представитель в России: ООО «Сименс»

Юридический адрес: 115184, г. Москва, ул. Большая Татарская, д. 9

Почтовый адрес: ООО «Сименс», департамент «Цифровое производство»

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»), аттестат аккредитации № 30004-13.

Адрес: Москва, 119361, Россия,

ул. Озерная, д.46,

тел.: +7 (495) 437-55-77, факс: +7 (495) 437-56-66

e-mail: office@vniims.ru, <http://www.vniims.ru>

Заместитель Руководителя
Федерального агентства по
техническому регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. «___» _____ 2015 г.