

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Устройства распределенного ввода-вывода SIMATIC ET200

Назначение средства измерений

Устройства распределенного ввода-вывода SIMATIC ET200 (далее - устройства) предназначены для измерения выходных аналоговых сигналов от первичных измерительных преобразователей (датчиков) в виде напряжения и силы постоянного тока, сопротивления, сигналов термопар (ТП) и термопреобразователей сопротивления (ТС), выработки аналоговых и цифровых сигналов локального управления и регулирования распределенными в пространстве технологическими процессами и объектами в режиме управления от ведущих устройств и применяются при автоматизации технологических процессов для дополнения возможностей основных групп контроллеров SIMATIC S7.

Описание средства измерений

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

- модулей ввода/вывода аналоговых и дискретных сигналов SM;
- подчиненных интерфейсных модулей для связи с центральными контроллерами;
- коммуникационных процессоров для подключения к сетям PROFIBUS-DP, AS - и MPI-, PPI-интерфейсам; связи с другими контроллерами серии SIMATIC S7;
- функциональных модулей.

Основные модификации устройств и их различия устройств видны из таблицы 1.

Таблица 1

| Модификации | Класс защиты по ГОСТ 14254-96 | Особенности применения | Количество модулей | Температурный диапазон применения |
|-------------|-------------------------------|---|---|--|
| ET200Pro | IP65/67 | Монтаж непосредственно на оборудовании без дополнительной защиты | 1 базовый модуль и до 16 модулей расширения | от -25 до +55°C |
| ET200Eco | | | моноблок | от -25 до +60°C |
| ET200S | IP20 | Высокая гибкость применения за счёт большого числа комбинаций количества каналов ввода-вывода | 1 базовый модуль и до 64 модулей расширения | от 0 до +60°C при гориз. уст.; от 0 до +40°C при верт. уст.; |
| ET200M | | | Модули S7-300, в т.ч. с резервированием, с Hart-протоколом и во взрывозащищенном исполнении | |
| ET200iSP | IP30 | Модульная периферия для использования во взрывоопасных зонах | 1 базовый модуль и до 32 модулей расширения | от -20 до +70°C при гориз. уст.; от -20 до +40°C при верт. уст. |

Конструктивно модули устройства крепятся на терминальные модули, располагаемые на профильных шинах DIN.

Фотографии внешнего вида устройств представлены на рисунке 1, обозначения мест нанесения знака поверки представлены на рисунке 2.



Рисунок 1 - Фотографии внешнего вид устройств распределенного ввода-вывода SIMATIC ET200



Рисунок 2 - обозначения мест нанесения знака поверки

Программное обеспечение

Программные продукты используемое для работы с децентрализованной периферией ET200 можно разделить на 2 группы - встроенное программное обеспечение (ВПО) устройства 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, что соответствует уровню защиты «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические характеристики измерительных модулей, центральных процессоров с каналами ввода-вывода, микропроцессорных модулей регулирования, указанные в таблицах 3 - 11, нормированы с учетом ВПО.

Внешнее программное обеспечение «STEP 7» (в том числе в составе комплексного пакета PCS7), не влияющее на метрологические характеристики, идентификационные данные которого описаны в таблице 2, позволяет выполнять:

- настройку модулей и центральных процессоров: выбор количества используемых измерительных каналов, выбор диапазона измерения (воспроизведения) сигналов из представленных в таблицах 3 - 11, 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, обслуживание контроллера в процессе эксплуатации;
- 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.

Таблица 2 - Идентификационные данные внешнего программного обеспечения «STEP 7»

| Идентификационные данные (признаки) | Значение | |
|-------------------------------------|-----------------------------------|-------|
| | Идентификационное наименование ПО | STEP7 |
| Номер версии, не ниже | V5.5 | V13 |
| Цифровой идентификатор ПО | - | - |

Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические характеристики измерительных каналов (ИК) устройств приведены в таблицах 3 - 11, технические характеристики приведены в таблице 12.

Таблица 3 - Метрологические характеристики ИК модификации ET200S

| Измерительный модуль | Диапазоны входных сигналов | Диапазоны выходных сигналов | Пределы допускаемой основной погрешности ¹⁾ | Пределы допускаемой дополнительной погрешности ²⁾ |
|--|--|-----------------------------|--|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| модуль ввода сигналов напряжения 6ES7 134-4FB0х-xxxx 6AG1 134-4FB0х-xxxx | от -10 до +10 В; от -5 до +5 В; от 1 до 5 В | 13 бит | $\gamma = \pm 0,4 \%$ | $\gamma = \pm 0,6 \%$ |
| модуль вывода аналоговых сигналов 6ES7 134-4FB5х-xxxx | от -10 до +10 В; от -5 до +5 В; от 1 до 5 В | 15 бит + знак | $\gamma = \pm 0,2 \%$ | $\gamma = \pm 0,3 \%$ |
| | от -2,5 до +2,5 В | 14 бит + знак | $\gamma = \pm 0,4 \%$ | $\gamma = \pm 0,6 \%$ |
| модуль ввода сигналов напряжения 6ES7 134-4LB0х-xxxx 6AG1 134-4LB0х-xxxx | от -10 до +10 В; от -5 до +5 В; от 1 до 5 В | 15 бит | $\gamma = \pm 0,05 \%$ | $\gamma = \pm 0,1 \%$ |
| модуль ввода токовых сигналов 6ES7 134-4GB0х-xxxx 6AG1 134-4GB0х-xxxx | от 4 до 20 мА | 13 бит | $\gamma = \pm 0,4 \%$ | $\gamma = \pm 0,6 \%$ |
| модуль ввода токовых сигналов 6ES7 134-4GB1х-xxxx 6AG1 134-4GB1х-xxxx | от 4 до 20 мА; от -20 до +20 мА | 13 бит | $\gamma = \pm 0,4 \%$ | $\gamma = \pm 0,6 \%$ |
| модуль ввода токовых сигналов 6ES7 134-4GB5х-xxxx 6AG1 134-4GB5х-xxxx | от 4 до 20 мА | 15 бит | $\gamma = \pm 0,2 \%$ | $\gamma = \pm 0,3 \%$ |
| модуль ввода токовых сигналов 6ES7 134-4GB6х-xxxx | от 4 до 20 мА; от 0 до 20 мА; от -20 до +20 мА | 15 бит | $\gamma = \pm 0,2 \%$ | $\gamma = \pm 0,3 \%$ |
| модуль ввода токовых сигналов 6ES7 134-4GD0х-xxxx 6AG1 134-4GD0х-xxxx | от 4 до 20 мА | 13 бит | $\gamma = \pm 0,3 \%$ | $\gamma = \pm 0,4 \%$ |
| модуль ввода токовых сигналов 6ES7 134-4JD0х-xxxx | от -80 до +80 мВ; ТП типа: E, N, J, K, L, S, R, B, T | 15 бит | $\gamma = \pm 0,4 \%$ | $\gamma = \pm 0,6 \%$ |
| модуль ввода токовых сигналов 6ES7 134-4MB0х-xxxx 6AG1 134-4MB0х-xxxx | от 4 до 20 мА; от -20 до +20 мА | 15 бит | $\gamma = \pm 0,05 \%$ | $\gamma = \pm 0,1 \%$ |

Продолжение таблицы 3

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|--|---|---|---|
| модуль ввода сигналов термопар 6ES7 134-4JB0х-xxxx | от -80 до +80 мВ; ТП типа: E, N, J, K, L, S, R, B, T | 15 бит | $\gamma = \pm 0,4 \%$ | $\gamma = \pm 0,6 \%$ |
| модуль ввода сигналов термометров сопротивления 6ES7 134-4JB5х-xxxx 6AG1 134-4JB5х-xxxx | Pt100, Ni100; 150 Ом, 300 Ом, 600 Ом | 15 бит | $\gamma = \pm 0,4 \%$ | $\gamma = \pm 0,6 \%$ |
| модуль ввода сигналов термопар 6ES7 134-4NB0х-xxxx 6AG1 134-4NB0х-xxxx | от -80 до +80 мВ | 15 бит + знак | $\gamma = \pm 0,05\%$ | $\gamma = \pm 0,1\%$ |
| | ТП типа: E, N, J, K, L, S, R, B, T, C | | $\Delta = \pm 1 \text{ }^\circ\text{C}^3)$ $T_{xc} = \pm 1,5 \text{ }^\circ\text{C}$ | $\Delta = \pm 1,5 \text{ }^\circ\text{C}^3)$ $T_{xc} = \pm 2,5 \text{ }^\circ\text{C}$ |
| модуль ввода сигналов термопреобразователей сопротивления 6ES7 134-4NB5х-xxxx 6AG1 134-4NB5х-xxxx | Pt100, Pt200, Pt500, Pt1000 | 15 бит + знак | $\gamma = \pm 0,6 \%$ | $\gamma = \pm 1,0 \%$ |
| | Cu100 | | $\gamma = \pm 1,0 \%$ | $\gamma = \pm 1,5 \%$ |
| | Ni100, Ni120, Ni200, Ni500, Ni1000 | | $\gamma = \pm 0,2 \%$ | $\gamma = \pm 0,4 \%$ |
| | 100 Ом, 300 Ом, 600 Ом, 3000 Ом | 15 бит | $\gamma = \pm 0,05 \%$ | $\gamma = \pm 0,1 \%$ |
| модуль вывода аналоговых сигналов 6ES7 135-4FB0х-xxxx 6AG1 135-4FB0х-xxxx | 13 бит + знак | от -10 до +10 В | $\gamma = \pm 0,2 \%$ | $\gamma = \pm 0,4 \%$ |
| | 12 бит | от 1 до 5 В | | |
| модуль вывода аналоговых сигналов 6ES7 135-4FB5х-xxxx | 15 бит + знак | от -10 до +10 В; от -5 до +5 В | $\gamma = \pm 0,1 \%$ | $\gamma = \pm 0,2 \%$ |
| | 14 бит | от 1 до 5 В | | |
| модуль вывода аналоговых сигналов 6ES7 135-4GB5х-xxxx | 15 бит + знак | от 4 до 20 мА; от -20 до +20 мА | $\gamma = \pm 0,1 \%$ $\gamma = \pm 0,3 \%$ | $\gamma = \pm 0,2 \%$ $\gamma = \pm 0,4 \%$ |
| модуль вывода аналоговых сигналов 6ES7 135-4LB0х-xxxx 6AG1 135-4LB0х-xxxx | 15 бит + знак | от -5 до +5 В от -10 до +10 В от 1 до 5 В | $\gamma = \pm 0,05 \%$ | $\gamma = \pm 0,1 \%$ |
| модуль вывода аналоговых сигналов 6ES7 135-4GB0х-xxxx 6AG1 135-4GB0х-xxxx | 13 бит | от 4 до 20 мА; от -20 до +20 мА | $\gamma = \pm 0,3 \%$ | $\gamma = \pm 0,5\%$ |
| модуль вывода аналоговых сигналов 6ES7 135-4MB0х-xxxx | 15 бит | от 4 до 20 мА; от -20 до +20 мА | $\gamma = \pm 0,05 \%$ | $\gamma = \pm 0,1\%$ |
| Примечания: 1) γ - обозначение основных и дополнительных приведенных погрешностей к верхнему значению диапазона, Δ - обозначение основных и дополнительных абсолютных погрешностей; 2) допускаемые значения дополнительных погрешностей указаны для диапазонов от 0 до +21 °С и от +25 до +55 °С при горизонт. уст./ до +45 °С при вертикал. уст; 3) пределы допускаемых основной и дополнительной погрешностей для ТП типа С $\pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$ и $\pm 7 \text{ }^\circ\text{C}$ соответственно. | | | | |

Продолжение таблицы 3

| | |
|--------------------------------|---|
| Нормальные условия измерений: | |
| - температура окружающей среды | от +21 до +25 °С; |
| - относительная влажность | до 95 % без конденсации до 100 % для модификации SIPLUS; |
| - атмосферное давление | от 84,0 до 106,0 кПа; |

Таблица 4 - Метрологические характеристики ИК модификации ET200iSP

| Измерительный модуль | Диапазоны входных сигналов | Диапазоны выходных сигналов | Пределы допускаемой основной погрешности ¹⁾ | Пределы допускаемой дополнительной погрешности ²⁾ |
|---|--|---------------------------------|---|---|
| модуль ввода токовых сигналов (2-х-пров. сх.) с поддержкой HART-прот. 6ES7 134-7TD0х-хххх | от 4 до 20 мА | 13 бит | $\gamma = \pm 0,1 \%$ | $\gamma = \pm 0,15 \%$ |
| модуль ввода токовых сигналов (4-х-пров. сх.) с поддержкой HART-прот. 6ES7 134-7TD5х-хххх | от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА | 12 бит + знак | $\gamma = \pm 0,1 \%$ | $\gamma = \pm 0,15 \%$ |
| модуль ввода сигналов термопар 6ES7 134-7SD5х-хххх | ТП типа: В, Е, J, К, L, N, S, R, T, U; | 15 бит + знак | $\Delta = \pm 1 \text{ }^\circ\text{C}$ $\Delta = \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}^{3)}$ | $\Delta = \pm 1,5 \text{ }^\circ\text{C}$ $\Delta = \pm 3,5 \text{ }^\circ\text{C}^{3)}$ |
| | от -80 до +80 мВ | | $\gamma = \pm 0,1 \%$ | $\gamma = \pm 0,15 \%$ |
| модуль ввода сигналов термопреобразователей сопротивления 6ES7 134-7SD0х-хххх | Pt100; Ni100 | 15 бит + знак | $\Delta = \pm 0,2 \text{ }^\circ\text{C}^{4)}$ $\Delta = \pm 0,5 \text{ }^\circ\text{C}$ | $\Delta = \pm 0,3 \text{ }^\circ\text{C}^{4)}$ $\Delta = \pm 0,8 \text{ }^\circ\text{C}$ |
| | от 0 до 600 Ом | | $\gamma = \pm 0,1 \%$ | $\gamma = \pm 0,15 \%$ |
| F- модуль ввода токовых сигналов (2-х-пров. сх.) с поддержкой HART-прот. 6ES7 138-7FA0х-хххх | от 0 до 20 мА; от 4 до 20 мА | 14 бит | $\gamma = \pm 0,1 \%$ | $\gamma = \pm 0,35 \%$ |
| модуль вывода аналоговых сигналов с поддержкой HART-прот. 6ES7 135-7TD0х-хххх | 14 бит | от 0 до 20 мА; от 4 до 20 мА | $\gamma = \pm 0,1 \%$ | $\gamma = \pm 0,15 \%$ |

Примечания:

¹⁾ γ - обозначение основных и дополнительных приведенных погрешностей к верхнему значению диапазона,

Δ - обозначение основных и дополнительных абсолютных погрешностей;

²⁾ допускаемые значения дополнительных погрешностей указаны для диапазонов от 0 до +21 °С и от +25 до +55 °С при горизонт. уст./ до +45 °С при вертик. уст.;

³⁾ с использованием внутреннего канала компенсации температуры холодного спая;

⁴⁾ для диапазонов с обозначением «climatic».

Нормальные условия измерений:

| | |
|--------------------------------|---|
| - температура окружающей среды | от +21 до +25 °С; |
| - относительная влажность | до 95 % без конденсации до 100 % для модификации SIPLUS; |
| - атмосферное давление | от 84,0 до 106,0 кПа; |

Таблица 5 - Метрологические характеристики ИК модулей из состава контроллера S7-300

| Измерительный модуль | Диапазоны входных сигналов | Диапазоны выходных сигналов | Пределы допускаемой основной погрешности ¹⁾ | Пределы допускаемой дополнительной погрешности ²⁾ |
|--|---|--|--|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| модуль ввода аналоговых сигналов 6ES7 331-7KB0х-xxxx 6ES7 331-7KF0х-xxxx 6AG1 331-7KB0х-xxxx 6AG1 331-7KF0х-xxxx | от-80 до +80 мВ; 10 МОм | 9/12/14 бит +знак | $\gamma = \pm 0,7 \%$ | $\gamma = \pm 1,0 \%$ |
| | от -250 до +250 мВ; от -500 до +500 мВ; 10 МОм | | $\gamma = \pm 0,4 \%$ | $\gamma = \pm 0,6 \%$ |
| | от-1 до +1 В; 10 МОм | | $\gamma = \pm 0,6 \%$ | $\gamma = \pm 0,8 \%$ |
| | от-2,5 до +2,5 В; от- 5 до +5 В; 100 кОм | | | |
| | от 0 до 10 В; от-10 до +10 В; 100 кОм | | $\gamma = \pm 0,5 \%$ | $\gamma = \pm 0,7 \%$ |
| | от 0 до 5 В; 100 кОм | | | |
| | от 0 до 20 мА; от 4 до 20 мА; 25 Ом | | $\gamma = \pm 0,5 \%$ | $\pm 0,7 \%$ |
| | от -20 до +20 мА; 25 Ом | | | |
| | 150/300/600 Ом; 10 МОм | | $\gamma = \pm 0,5 \%$ | $\pm 0,7 \%$ |
| | Pt100, Ni100; 10 МОм | | $\gamma = \pm 0,5 \%$ ³⁾ $\gamma = \pm 0,6 \%$ | $\gamma = \pm 0,7 \%$ ³⁾ $\gamma = \pm 0,8 \%$ |
| ТП типа: E, N, J, K, L; 10 МОм | $\Delta = \pm 0,7 \%$ $T_{xc} = \pm 1 \%$ | $\Delta = \pm 1,1 \%$ $T_{xc} = \pm 1 \%$ | | |
| модуль ввода аналоговых сигналов 6ES7 331-7NF0х-xxxx 6AG1 331-7NF0х-xxxx | от-5 до +5 В; от-10 до+10 В; от 1 до 5 В; 2 МОм | 15 бит + знак | $\gamma = \pm 0,05 \%$ | $\gamma = \pm 0,1 \%$ |
| | от 0 до 20 мА; от 4 до 20 мА; от -20 до +20 мА; 250 Ом | | | $\gamma = \pm 0,3 \%$ |

Продолжение таблица 5

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--|--|---------------|---|---|
| модуль ввода аналоговых сигналов 6ES7 331-1KF0х-xxxx 6AG1 331-1KF0х-xxxx | от -50 до +50 мВ; от -500 до +500 мВ; от -1 до +1 В; 100 кОм | 12 бит + знак | $\gamma = \pm 0,3 \%$ | $\gamma = \pm 0,5 \%$ |
| | от -5 до +5 В; от -10 до +10 В; от 1 до 5 В; от 1 до 10 В; 100 кОм | | $\gamma = \pm 0,4 \%$ | $\gamma = \pm 0,6 \%$ |
| | от 0 (4) до 20 мА; от -20 до +20 мА; 50 Ом | | $\gamma = \pm 0,3 \%$ | $\gamma = \pm 0,5 \%$ |
| | от 0 до 600 Ом; от 0 до 6 кОм; 100 МОм | | $\gamma = \pm 0,3 \%$ | $\gamma = \pm 0,5 \%$ |
| | Pt100, Ni100; 100 МОм | | $\Delta = \pm 0,8 \text{ } ^\circ\text{C}^{3)}$ $\Delta = \pm 1 \text{ } ^\circ\text{C}$ | $\Delta = \pm 1 \text{ } ^\circ\text{C}^{3)}$ $\Delta = \pm 1,2 \text{ } ^\circ\text{C}$ |
| | Ni1000; 100 МОм | | $\Delta = \pm 0,8 \text{ } ^\circ\text{C}$ | |
| модуль ввода аналоговых сигналов 6ES7 331-7NF1х-xxxx 6AG1 331-7NF1х-xxxx | от -5 до +5 В; от -10 до +10 В; от 1 до 5 В; 2 МОм | 15 бит + знак | $\gamma = \pm 0,05 \%$ | $\gamma = \pm 0,1 \%$ |
| | от 0 до 20 мА; от 4 до 20 мА; от -20 до +20 мА; 2 Ом | | | |
| модуль ввода аналоговых сигналов термопреобразователей сопротивлений 6ES7 331-7PF0х-xxxx 6AG1 331-7PF0х-xxxx | Pt50, Pt100, Pt200, Pt500, Pt1000 | 15 бит + знак | $\Delta = \pm 0,5 \text{ } ^\circ\text{C}$ | $\Delta = \pm 1,0 \text{ } ^\circ\text{C}$ |
| | Cu50, Cu100 | | | |
| | Ni100/120/200, Ni500/1000 | | $\Delta = \pm 1,0 \text{ } ^\circ\text{C}$ | $\Delta = \pm 2,0 \text{ } ^\circ\text{C}$ |
| | Pt10, 10П | | $\Delta = \pm 0,5 \text{ } ^\circ\text{C}$ | $\Delta = \pm 1,0 \text{ } ^\circ\text{C}$ |
| | Cu10, 10М | | $\gamma = \pm 0,05 \%$ | $\gamma = \pm 0,1 \%$ |
| | 50П, 100П, 150П | | | |
| | 50М, 100М, 100Н | | | |
| 150 Ом, 300 Ом, 600 Ом | | | | |
| модуль ввода аналоговых сигналов термопар 6ES7 331-7PF1х-xxxx 6AG1 331-7PF1х-xxxx | ТП типа: E, N, J, K, L, S, R, B, T, C, U, TXK | 15 бит + знак | См. табл. 8 | См табл. 8 |

Продолжение таблицы 5

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--|--|------------------------|-------------------------|---|
| модуль ввода аналоговых сигналов 6ES7 331-7HF0x-xxxx | от -1 до +1 В; 10 МОм | 15 бит + знак | $\gamma = \pm 0,2 \%$ | $\gamma = \pm 0,3 \%$ |
| | от -5 до +5 В; 100 кОм | | $\gamma = \pm 0,2 \%$ | $\gamma = \pm 0,3 \%$ |
| | от -10 до +10 В; от 1 до 5 В; 100 кОм | | $\gamma = \pm 0,25 \%$ | $\gamma = \pm 0,4 \%$ |
| | от 0 до 20 мА; от 4 до 20 мА; от -20 до +20 мА; 50 Ом | | $\gamma = \pm 0,2 \%$ | $\gamma = \pm 0,3 \%$ |
| модуль ввода аналоговых сигналов взрывобезопасного исполнения ExibIIС 6ES7 331-7RD0x-xxxx 6AG1 331-7RD0x-xxxx | от 0 до 20 мА; от 4 до 20 мА; | от 10 до 15 бит + знак | $\gamma = \pm 0,1 \%$ | $\gamma = \pm 0,45 \%$ |
| модуль ввода аналоговых сигналов взрывобезопасного исполнения ExibIIС 6ES7 331-7SF0x-xxxx 6AG1 331-7SF0x-xxxx | от-25 до +25 мВ; 10 МОм | от 9 до 15 бит + знак | $\gamma = \pm 0,018 \%$ | $\gamma = \pm 0,09 \%$ |
| | от-50 до +50 мВ; 10 МОм | | $\gamma = \pm 0,014 \%$ | $\gamma = \pm 0,06 \%$ |
| | от-80 до +80 мВ; 10 МОм | | $\gamma = \pm 0,011 \%$ | $\gamma = \pm 0,05 \%$ |
| | от-250 до +250 мВ 10 МОм | | $\gamma = \pm 0,008 \%$ | $\gamma = \pm 0,04 \%$ |
| | от-1 до +1 В; 10 МОм | | $\gamma = \pm 0,008 \%$ | $\gamma = \pm 0,04 \%$ |
| | 150 Ом, 300 Ом, 600 Ом | | $\gamma = \pm 0,008 \%$ | Темп. коэф. $\pm 0,001^\circ\text{C}^{-4}$ |
| | ТП типа: В, С, Т, R, E, N, J, K, U, L | | См. табл. 9 | См. табл.9 |
| | Pt100, Pt200, Ni100 | | См. табл.10 | См. табл.10 |
| модуль ввода аналоговых сигналов 6ES7 331-7PE1x-xxxx | от-25 до +25 мВ; 10 МОм | 15 бит + знак | $\gamma = \pm 0,04 \%$ | $\gamma = \pm 0,12 \%$ |
| | от-50 до +50 мВ; 10 МОм | | $\gamma = \pm 0,03 \%$ | $\gamma = \pm 0,08 \%$ |
| | от-80 до +80 мВ; 10 МОм | | $\gamma = \pm 0,03 \%$ | $\gamma = \pm 0,06 \%$ |
| | от-250 до +250 мВ 10 МОм | | $\gamma = \pm 0,02 \%$ | $\gamma = \pm 0,05 \%$ |
| | от-500 до +500 мВ 10 МОм | | $\gamma = \pm 0,02 \%$ | $\gamma = \pm 0,05 \%$ |
| | от-1 до +1 В; 10 МОм | | $\gamma = \pm 0,02 \%$ | $\gamma = \pm 0,05 \%$ |
| | ТП типа: В, С, N, E, R, S, J, L, T, K, U, ТхК/ХК (L) | | См. табл.11 | См. табл.11 |

Продолжение таблицы 5

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|--|--|------------------------|------------------------|
| модуль ввода-вывода для систем с резервированием исполнения ExhibIC 6ES7 336-4GE0х-xxxx 6AG1 336-4GE0х-xxxx | от 0 до 20 мА; от 4 до 20 мА | 15 бит | $\gamma = \pm 0,1 \%$ | $\gamma = \pm 0,2 \%$ |
| Ex - модуль ввода аналоговых сигналов с поддержкой HART-прот. 6ES7 331-7TB1х-xxxx 6AG1331-7TB1х-xxxx | от 0 до 20 мА; от 4 до 20 мА | от 10 до 16 бит | $\gamma = \pm 0,1 \%$ | $\gamma = \pm 0,45 \%$ |
| модуль ввода аналоговых сигналов с поддержкой HART-прот. 6ES7 331-7TF0х-xxxx 6AG1331-7TF0х-xxxx | от -20 до +20 мА; от 0 до 20 мА; от 4 до 20 мА | 15 бит | $\gamma = \pm 0,1 \%$ | $\gamma = \pm 0,15 \%$ |
| модуль вывода аналоговых сигналов 6ES7 332-5HB0х-xxxx 6ES7 332-5HD0х-xxxx 6AG1 332-5HB0х-xxxx 6AG1 332-5HD0х-xxxx | 15 бит | от 0 до +10 В от 1 до +5 В от -10 до +10 В | $\gamma = \pm 0,4 \%$ | $\gamma = \pm 0,5 \%$ |
| | | от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА от -20 до +20 мА | $\gamma = \pm 0,5 \%$ | $\gamma = \pm 0,6 \%$ |
| модуль вывода аналоговых сигналов 6ES7 332-5HF0х-xxxx 6AG1 332-5HF0х-xxxx | 12 бит | от 0 до +10 В от 1 до +5 В от -10 до +10 В | $\gamma = \pm 0,4 \%$ | $\gamma = \pm 0,5 \%$ |
| | | от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА от -20 до +20 мА | $\gamma = \pm 0,5 \%$ | $\gamma = \pm 0,6 \%$ |
| модуль вывода аналоговых сигналов 6ES7 332-7ND0х-xxxx 6AG1 332-7ND0х-xxxx | от 14 до 16 бит | от -10 до +10 В от 0 до +10 В | $\gamma = \pm 0,02 \%$ | $\gamma = \pm 0,12 \%$ |
| | | от 1 до +5 В | $\gamma = \pm 0,04 \%$ | |
| | | от -20 до +20 мА | $\gamma = \pm 0,02 \%$ | $\gamma = \pm 0,18 \%$ |
| | | от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА | $\gamma = \pm 0,04 \%$ | |
| Модуль вывода аналоговых сигналов взрывобезопасного исполнения ExhibIC 6ES7 332-5RD0х-xxxx | 15 бит | от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА | $\gamma = \pm 0,2 \%$ | $\gamma = \pm 0,55 \%$ |
| Ex-модуль вывода аналоговых сигналов с поддержкой HART-прот. 6ES7 332-5TB1х-xxxx | 12 бит | от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА | $\gamma = \pm 0,15 \%$ | $\gamma = \pm 0,55 \%$ |

Таблица 6 - Метрологические характеристики ИК модификации ET200Pro

| Измерительный модуль | Диапазоны входных сигналов | Диапазоны выходных сигналов | Пределы допускаемой основной приведенной погрешности | Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности ¹⁾ |
|--|--|-----------------------------|--|--|
| модуль ввода аналоговых сигналов 6ES7 144-4FF0x-xxxx | от -10 до +10 В; от -5 до +5 В; от 0 до 10 В; от 1 до 5 В | 15 бит + знак | ±0,1 % | ±0,15 % |
| модуль ввода аналоговых сигналов 6ES7 144-4GF0x-xxxx | от -20 до +20 мА; от 4 до 20 мА; от 0 до 20 мА | 15 бит + знак | ±0,1 % | ±0,15 % |
| модуль ввода аналоговых сигналов 6ES7 144-4JF0x-xxxx | от 0 до 150 Ом; от 0 до 300 Ом; от 0 до 600 Ом; от 0 до 3000 Ом; Pt100, Pt200, Pt500, Pt1000; Ni100, Ni120, Ni200, Ni500, Ni1000 | 15 бит + знак | ±0,13 % | ±0,18 % |
| модуль ввода аналоговых сигналов 6ES7 144-4PF0x-xxxx | ТП типа: В, Е, J, К, L, N, S, R, Т; от -80 до +80 мВ | 15 бит + знак | ±0,1 % Тхс = ±2 % | ±0,15 % Тхс = ±3 % |
| модуль вывода аналоговых сигналов 6ES7 145-4FF0x-xxxx | 15 бит + знак | от -10 до +10 В | ±0,15 % | ±0,2 % |
| | 15 бит | от 0 до 10 В | | |
| | 14 бит | от 1 до 5 В | | |
| модуль вывода аналоговых сигналов 6ES7 145-4GF0x-xxxx | 15 бит + знак | от -20 до +20 мА | ±0,15 % | ±0,2 % |
| | 15 бит | от 4 до 20 мА | | |
| | 14 бит | от 0 до 20 мА | | |
| <p>Примечание - пределы основных и дополнительных приведенных погрешностей рассчитываются от верхнего предела диапазона.</p> <p>¹⁾ допускаемые значения дополнительных погрешностей указаны для диапазонов от 0 до +21 °С и от +25 до +55 °С при горизонт. уст./ до +45 °С при вертик. уст;</p> <p>Нормальные условия измерений:</p> <ul style="list-style-type: none"> - температура окружающей среды от +21 до +25 °С; - относительная влажность до 95 % без конденсации - атмосферное давление до 100 % для модификации SIPLUS; от 84,0 до 106,0 кПа. | | | | |

Таблица 7 - Метрологические характеристики ИК модификации ET200eso

| Измерительный модуль | Диапазоны входных сигналов | Диапазоны выходных сигналов | Пределы допускаемой основной приведенной погрешности | Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности ¹⁾ |
|---|--|---|--|--|
| модуль ввода аналоговых сигналов 6ES7144-6KD0x-xxxx | от -10 до +10 В от 0 до 10 В от 1 до 5 В от -80 до +80 мВ | 15 бит + знак | ±0,1 % | ±0,35 % |
| | от -20 до +20 мА от 4 до 20 мА от 0 до 20 мА | 15 бит + знак | ±0,2 % | ±0,4 % |
| | от 0 до 150 Ом от 0 до 300 Ом от 0 до 600 Ом от 0 до 3000 Ом; Pt100, Pt200, Pt500, Pt1000 Ni100, Ni120, Ni200, Ni500, Ni1000 | | ±0,05 % | ±0,3 % |
| | ТП типа: E, J, K, N; | | ±0,1 % | ±0,4 % |
| модуль вывода аналоговых сигналов 6ES7145-6HD0x-xxxx | 15 бит + знак | от -10 до +10 В от 1 до 5 В от 0 до 10 В | ±0,08% | ±0,3 % |
| | | от -20 до +20 мА от 4 до 20 мА от 0 до 20 мА | ±0,1 % | ±0,4 % |
| Модуль ввода аналоговых сигналов 6ES7144-6KD5x-xxxx | 150 Ом, 300 Ом, 600 Ом, 3000 Ом | 15 бит + знак | ±0,05 % | ±0,3 % |
| | Pt100, Pt200, Pt500, Pt1000; Ni100, Ni120, Ni200, Ni500, Ni1000; | | ±0,05 % | ±0,3 % |
| | ТП типа: E, J, K, N; | | ±0,1 % | ±0,4 % |
| <p>Примечание - пределы основных и дополнительных погрешностей рассчитываются от верхнего предела диапазона.</p> <p>¹⁾ допускаемые значения дополнительных погрешностей указаны для диапазонов от 0 до +21 °С и от +25 до +55 °С при горизонт. уст./ до +45 °С при вертик. уст;</p> <p>Нормальные условия измерений:</p> <ul style="list-style-type: none"> - температура окружающей среды - относительная влажность - атмосферное давление | | | | |
| | | от +21 до +25 °С; до 95 % без конденсации до 100 % для модификации SIPLUS; от 84,0 до 106,0 кПа. | | |

Таблица 8 - Метрологические характеристики ТП для модулей 6ES7 331-7PF1х-xxxx, 6AG1 331-7PF1х-xxxx

| Тип термопары | Температурный диапазон | Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности | Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности |
|--|------------------------|---|---|
| Тип Т | от -200 до +400 °С | ±0,5 °С | ±0,7 °С |
| | от -230 до -200 °С | ±1,0 °С | ±1,5 °С |
| Тип U | от -150 до +600 °С | ±0,5 °С | ±0,9 °С |
| | от -200 до -150 °С | ±1,0 °С | ±1,2 °С |
| Тип E | от -200 до +1000 °С | ±0,5 °С | ±1,2 °С |
| | от -230 до -200 °С | ±1,0 °С | ±1,5 °С |
| Тип J | от -150 до +1200 °С | ±0,5 °С | ±1,4 °С |
| | от -210 до -150 °С | ±1,0 °С | ±1,7 °С |
| Тип L | от -150 до +900 °С | ±0,5 °С | ±1,5 °С |
| | от -200 до -150 °С | ±1,0 °С | ±1,8 °С |
| Тип K | от -150 до +1372 °С | ±0,5 °С | ±2,1 °С |
| | от -220 до -150 °С | ±1,0 °С | ±2,9 °С |
| Тип N | от -150 до +1300 °С | ±0,5 °С | ±2,2 °С |
| | от -220 до -150 °С | ±1,0 °С | ±3,0 °С |
| Тип R | от 100 до 1769 °С | ±0,5 °С | ±1,5 °С |
| | от -50 до +100 °С | ±0,5 °С | ± 1,8 °С |
| Тип S | от 100 до +1769 °С | ±0,5 °С | ±1,7 °С |
| | от -50 до +100 °С | ±1,0 °С | ±2,0 °С |
| Тип В | от 800 до 1820 °С | ±1,0 °С | ±2,3 °С |
| | от 200 до 800 °С | ±2,0 °С | ±2,5 °С |
| Тип С | от 100 до 2315 °С | ±0,5 °С | ±2,3 °С |
| | от 0 до 100 °С | ±1,0 °С | ±2,5 °С |
| Тхк/хк(L) | от -150 до +800 °С | ±0,8 °С | ±1,0 °С |
| | от -200 до -150 °С | ±1,0 °С | ±1,5 °С |
| Примечания: Максимальная погрешность внутренней компенсации холодного спая Тхс = ±1,5 °С. Максимальная погрешность внешней компенсации холодного спая Тхс = ±0,1 °С + погрешность RTD сенсора. | | | |

Таблица 9 - Метрологические характеристики ТП для модулей 6ES7 331-7SF0х-xxxx, 6AG1 331-7SF0х-xxxx

| Тип термопары | Температурный диапазон | Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности | Коэффициент допускаемой дополнительной абсолютной погрешности |
|---------------|------------------------|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Тип Т | от -150 до +400 °С | ±0,2 °С | ±0,006 °С |
| | от -230 до -150 °С | ±1,0 °С | ±0,006 °С |
| Тип U | от -50 °С до +400 °С | ±0,2 °С | ±0,006 °С |
| | от -200 до -50 °С | ±1,0 °С | ±0,006 °С |
| Тип E | от -100 до +1000 °С | ±0,2 °С | ±0,0075 °С |
| | от -200 до -100 °С | ±1,0 °С | ±0,0075 °С |
| Тип J | от -150 до +1200 °С | ±0,2 °С | ±0,02 °С |
| | от -210 до -150 °С | ±0,5 °С | ±0,02 °С |

Продолжение таблицы 9

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|-------|---------------------|---------|-----------|
| Тип L | от -50 до +1200 °С | ±0,2 °С | ±0,02 °С |
| | от -200 до -50 °С | ±1,0 °С | ±0,02 °С |
| Тип K | от -100 до +1372 °С | ±0,2 °С | ±0,018 °С |
| | от -220 до -100 °С | ±1,0 °С | ±0,018 °С |
| Тип N | от -50 до +1300 °С | ±0,2 °С | ±0,025 °С |
| | от -150 до -50 °С | ±1,0 °С | ±0,025 °С |
| Тип R | от 200 до 1769 °С | ±0,3 °С | ±0,025 °С |
| | от -50 до +200 °С | ±1,0 °С | ±0,025 °С |
| Тип S | от 100 до 1769 °С | ±0,3 °С | ±0,025 °С |
| | от -50 до +100 °С | ±1,0 °С | ±0,025 °С |
| Тип B | от 700 до 1820 °С | ±0,3 °С | ±0,04 °С |
| | от 500 до 700 °С | ±0,5 °С | ±0,04 °С |
| | от 200 до 500 °С | ±3 °С | ±0,04 °С |

Примечание - коэффициент допускаемой дополнительной абсолютной погрешности указан на каждый градус изменения температуры окружающей среды

Таблица 10 - Метрологические характеристики ТС для модулей 6ES7 331-7SF0х-xxxx, 6AG1 331-7SF0х-xxxx

| Тип термопреобразователя сопротивления | Температурный диапазон | Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности | Коэффициент допускаемой дополнительной абсолютной погрешности |
|--|------------------------|---|---|
| Pt100 «climatic» | от -200 до +325 °С | ±0,05 °С | ±0,006 °С |
| Pt200 «climatic» | от -200 до 325 °С | ±0,05 °С | ±0,006 °С |
| Ni100 «climatic» | от -60 до +250 °С | ±0,05 °С | ±0,003 °С |
| Pt100 | от -200 до +850 °С | ±0,2 °С | ±0,01 °С |
| Pt200 | от -200 до +850 °С | ±0,2 °С | ±0,01 °С |
| Ni100 | от -60 до +250 °С | ±0,1 °С | ±0,003 °С |

Примечание - коэффициент допускаемой дополнительной абсолютной погрешности указан на каждый градус изменения температуры окружающей среды

Таблица 11 - Метрологические характеристики ТП для модуля 6ES7 331-7PE1х-xxxx

| Тип термопары | Температурный диапазон | Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности | Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности |
|---------------|------------------------|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Тип T | от -200 до +400 °С | ±0,4 °С | ±0,6 °С |
| | от -230 до -200 °С | ±1,0 °С | ±1,6 °С |
| Тип U | от -150 до +600 °С | ±0,4 °С | ±0,9 °С |
| | от -200 до -150 °С | ±1,0 °С | ±1,2 °С |
| Тип E | от -200 до +1000 °С | ±0,2 °С | ±0,5 °С |
| | от -230 до -200 °С | ±1,0 °С | ±1,3 °С |
| Тип J | от -150 до +1200 °С | ±0,2 °С | ±0,5 °С |
| | от -210 до -150 °С | ±0,5 °С | ±1,2 °С |
| Тип L | от -150 до +900 °С | ±0,4 °С | ±0,9 °С |
| | от -200 до -150 °С | ±1,0 °С | ±1,7 °С |
| Тип K | от -150 до +1372 °С | ±0,3 °С | ±0,8 °С |
| | от -220 до -150 °С | ±1,0 °С | ±1,6 °С |
| Тип N | от -150 до +1300 °С | ±0,5 °С | ±1,1 °С |
| | от -220 до -150 °С | ±1,2 °С | ±1,9 °С |

Продолжение таблицы 11

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|-----------|--------------------|---------|---------|
| Тип R | от 100 до 1769 °С | ±0,8 °С | ±1,2 °С |
| | от -50 до +100 °С | ±1,5 °С | ±2,2 °С |
| Тип S | от 100 до 1769 °С | ±0,8 °С | ±1,2 °С |
| | от -50 до +100 °С | ±1,5 °С | ±1,9 °С |
| Тип В | от 700 до 1820 °С | ±1,0 °С | ±1,7 °С |
| | от 500 до 700 °С | ±1,3 °С | ±1,9 °С |
| | от 200 до 500 °С | ±3,0 °С | ±4,4 °С |
| Тип С | от 100 до 2315 °С | ±0,5 °С | ±2,3 °С |
| | от 0 до 100 °С | ±1,0 °С | ±2,5 °С |
| Тхк/хк(L) | от -150 до +800 °С | ±0,5 °С | ±1,0 °С |
| | от -200 до -150 °С | ±1,0 °С | ±1,5 °С |

Примечания:
Максимальная погрешность внутренней компенсации холодного спая Тхс = ±1,5 °С.
Максимальная погрешность внешней компенсации холодного спая Тхс = ±0,1 °С + погрешность RTD сенсора.

Таблица 12 - Основные технические характеристики

| Наименование характеристики | Значение |
|--|---|
| Параметры электрического питания: - напряжения постоянного тока, В | от 20,4 до 28,8 |
| Потребляемая мощность, Ватт | от 5 до 100 |
| Габаритные размеры, мм - высота - ширина - длина | от 200 до 157 от 30 до 67 от 49 до 2000 |
| Масса, кг | от 0,22 до 15 |
| Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, % - атмосферное давление, кПа | от 0 до +55 при горизонтальной установке, от 0 до +45 при вертикальной установке, (для модификации SIPLUS от -25 °С); до 95 % без конденсации, (для модификации SIPLUS до 100 %); от 84,0 до 106,0 |
| Средний срок службы, лет | 14 |
| Средняя наработка на отказ, ч | 120000 |

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист Руководства по эксплуатации типографским способом

Комплектность средства измерений

Комплектность представлена в таблице 13.

Таблица 13 - Комплектность

| Название | Обозначение | Кол-во |
|---|---|--------|
| Устройство распределенного ввода-вывода SIMATIC ET200 | в заказной конфигурации | 1 шт. |
| Упаковка | - | 1 шт. |
| Руководство по эксплуатации на CD-диске | в электронном виде доступно в сети Internet | 1 шт. |
| Методика поверки | МИ 2539-99 | 1 шт. |

Поверка

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

Основные средства поверки:

- 1) калибратор универсальный Н4-7, Госреестр № 46628-11;
- 2) мультиметр цифровой прецизионный Fluke 8508А, Госреестр № 25984-08;
- 3) магазин сопротивлений МСР-60 М, Госреестр № 2751-71.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак утверждения типа наносится на корпус модулей устройства в соответствии с рисунком 2.

Сведения о методиках (методах) измерений.

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные документы, устанавливающие требования к устройствам распределенного ввода-вывода SIMATIC ET200

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

ГОСТ 26.011-80 Средства измерений и автоматизации. Сигналы тока и напряжения электрические непрерывные входные и выходные

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

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

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: 115084, г. Москва, ул. Б. Татарская, д. 9

Тел.: (495) 737-10-00

E-mail: info.ru@siemens.com

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.

« ____ » _____ 2017 г.