

Аналоговые модули

4

Введение

Система S7–300 имеет ряд аналоговых модулей для подключения датчиков и/или нагрузок/исполнительных устройств.

Содержание

В этой главе мы описываем основные принципы аналоговой технологии и аналоговые модули S7–300:

Раздел	Содержание	стр.
4.1	Представление аналоговых величин	4–2
4.2	Подключение датчиков/преобразователей и нагрузок/исполнительных устройств к аналоговым модулям	4–15
4.3	Основные принципы использования аналоговых модулей	4–32
4.4	Аналоговый модуль ввода SM 331; AI 8 x 12Bit	4–50
4.5	Аналоговый модуль ввода SM 331; AI 2 x 12Bit	4–61
4.6	Аналоговый модуль вывода SM 332; AO 4 x 12Bit	4–72
4.7	Аналоговый модуль вывода SM 332; AO 2 x 12Bit	4–79
4.8	Аналоговый модуль ввода/вывода SM 334; AO 4/AI 2 x 8/8Bit	4–86

4.1 Представление аналоговых величин

Аналоговые величины

Во всех аналоговых модулях S7–300 аналоговая величина представляется в двоичной форме одним и тем же способом.

Эта глава описывает аналоговые величины для **всех** диапазонов измерений и/или вывода, которые Вы можете использовать с Вашими аналоговыми модулями S7–300.

4.1.1 Представление входных и выходных аналоговых величин

Преобразование аналоговых величин

CPU обрабатывает аналоговые величины только в двоичной форме.

Аналоговый модуль ввода преобразует аналоговую величину, получаемую из процесса, в цифровую форму.

Аналоговый модуль вывода преобразует цифровое выходное значение в аналоговый сигнал.

Представление аналоговых величин

Аналоговая величина, представленная в цифровом виде, одинакова для входных и выходных значений, имеющих одну и ту же номинальную область значений.

Аналоговые величины представляются в виде дополнения до двух.

В таблице 4–1 показано, как представляются аналоговые величины аналоговых модулей:

Таблица 4–1. Представление аналоговых величин

Разрешение	Аналоговая величина															
Номер бита	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Вес бита	S	2^{14}	2^{13}	2^{12}	2^{11}	2^{10}	2^9	2^8	2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0

Знак

Знак (S) аналоговой величины всегда находится в бите номер 15:

- "0" → +
- "1" → -

Разрешения, меньшие 15 битов

Если разрешающая способность аналогового модуля составляет менее 15 битов, то аналоговая величина вводится в аккумулятор с выравниванием влево. Младшие, не используемые битовые разряды заполняются нулями ("0").

Таблица 4–2 содержит битовый образ аналоговой величины, чтобы показать Вам, как записывать нули ("0") в неназначенные битовые разряды при разрешающей способности, меньшей 15 битов.

Таблица 4–2. Битовый образ 15–, 12– и 8–битовой аналоговой величины (пример)

Разрешение	Аналоговая величина															
Номер бита	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
15–битовая аналоговая величина (+ S)	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1
12–битовая аналоговая величина (+ S)	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0
8–битовая аналоговая величина (+ S)	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0

4.1.2 Представление диапазонов измерений аналоговых входов

Введение

Таблицы в этой главе содержат представленные в цифровой форме аналоговые величины для различных диапазонов измерений аналоговых модулей.

В таблице 4-3 приведено двоичное представление аналоговых величин и соответствующая десятичная и шестнадцатиричная запись аналоговых значений.

Как читать таблицы измеренных значений

Таблицы 4-4 – 4-15 содержат представленные в цифровой форме аналоговые величины для различных диапазонов измерений.

Так как двоичное представление аналоговых величин всегда одно и то же, эти таблицы содержат только измеренные значения и их представления в десятичной и 16-ричной форме записи.

Это делает таблицы более ясными и позволяет их легко читать. В таблице 4-3 Вы найдете двоичные представления, соответствующие измеренным значениям.

Разрешение измеряемой величины

Разрешение аналоговых величин может меняться в зависимости от аналогового модуля и назначенных ему параметров. Для разрешений, меньших 15 битов, биты, помеченные “х”, устанавливаются в “0”.

Замечание: Это разрешение неприменимо к значениям температуры. Преобразованные значения температуры являются результатом преобразования в аналоговом модуле (см. таблицы 4-8 – 4-15).

Таблица 4-3. Возможные разрешения аналоговых величин

Разрешение в битах (+ S)	Представление		Аналоговая величина	
	десятичное	16-ричное	Старший байт	Младший байт
8	128	80 _H	S 0 0 0 0 0 0 0	1 x x x x x x
9	64	40 _H	S 0 0 0 0 0 0 0	0 1 x x x x x
10	32	20 _H	S 0 0 0 0 0 0 0	0 0 1 x x x x
11	16	10 _H	S 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 1 x x x
12	8	8 _H	S 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 1 x x
13	4	4 _H	S 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 1 x
14	2	2 _H	S 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 1 x
15	1	1 _H	S 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 1

S - знак

Диапазоны измерения напряжения

В таблице 4–4 дается представление приведенного к цифровой форме измеренного значения для диапазонов измерения напряжения ± 80 мВ, ± 250 мВ, ± 500 мВ, ± 1 В, $\pm 2,5$ В.

Таблица 4–4. Представление приведенного к цифровой форме измеренного значения для аналогового модуля ввода (диапазоны напряжений)

Диапазон измерения ± 80 мВ	Диапазон измерения ± 250 мВ	Диапазон измерения ± 500 мВ	Диапазон измерения ± 1 В	Диапазон измерения $\pm 2,5$ В	Представления		Область
					десятичное	16-ричное	
> 94,071	> 293,97	> 587,94	> 1,175	> 2,9397	32767	7FFF _H	Переполнение
94,071 : 80,003	293,97 : 250,01	587,94 : 500,02	1,175 : 1,00004	2,9397 : 2,5001	32511 : 27649	7EFF _H : 6C01 _H	Перегрузка
80,000 60,000 : - 60,000 - 80,000	250,00 187,50 : - 187,50 - 250,00	500,00 375,00 : - 375,00 - 500,00	1,000 0,750 : - 0,750 - 1,000	2,500 1,875 : - 1,875 - 2,500	27648 20736 : - 20736 - 27648	6C00 _H 5100 _H : AF00 _H 9400 _H	Номинальный диапазон
- 80,003 : - 94,74	- 250,01 : - 293,98	- 500,02 : - 587,96	- 1,00004 : - 1,175	- 2,5001 : - 2,93398	- 27649 : - 32512	93FF _H : 8100 _H	Отрицат. перегрузка
<- 94,074	<- 293,98	<- 587,96	<- 1,175	<- 2,93398	- 32768	8000 _H	Потеря значимости

Диапазоны измерения напряжения и тока

В таблице 4–5 показано представление приведенного к цифровой форме измеренного значения

- для диапазонов измерения напряжения ± 5 В, ± 10 В и
- для диапазонов измерения тока ± 10 мА, $\pm 3,2$ мА, ± 20 мА.

Таблица 4–5. Представление приведенного к цифровой форме измеренного значения для аналогового модуля ввода (диапазоны измерения напряжения и тока)

Диапазон измерения ± 5 В	Диапазон измерения ± 10 В ± 10 мА	Диапазон измерения $\pm 3,2$ мА	Диапазон измерения ± 20 мА	Представления		Область
				десятичное	16-ричное	
> 5,8794	> 11,7589	> 3,7628	> 23,515	32767	7FFF _H	Переполнение
5,8794 : 5,0002	11,7589 : 10,0004	3,7628 : 3,2001	23,515 : 20,0007	32511 : 27649	7EFF _H : 6C01 _H	Перегрузка
5,00 3,75 : - 3,75 - 5,00	10,00 7,50 : - 7,50 - 10,00	3,200 2,400 : - 2,400 - 3,200	20,000 14,998 : - 14,998 - 20,000	27648 20736 : - 20736 - 27648	6C00 _H 5100 _H : AF00 _H 9400 _H	Номинальный диапазон
- 5,0002 : - 5,8796	- 10,0004 : - 11,759	- 3,2001 : - 3,7629	- 20,0007 : - 23,516	- 27649 : - 32512	93FF _H : 8100 _H	Отрицательное переполнение
<- 5,8796	<- 11,759	<- 3,7629	<- 23,516	- 32768	8000 _H	Потеря значимости

Диапазоны измерения напряжения и тока

В таблице 4–5 показано представление приведенного к цифровой форме измеренного значения

- для диапазона измерения напряжения от 1 до 5 В и
- для диапазонов измерения тока от 0 до 20 мА, от 4 до 20 мА.

Таблица 4–6. Представление приведенного к цифровой форме измеренного значения для аналогового модуля ввода (диапазоны измерения напряжения и тока)

Диапазон измерения от 1 до 5 В	Диапазон измерения от 0 до 20 мА	Диапазон измерения от 4 до 20 мА	Представления		Область
			десятич- ное	16-ричное	
> 5,7036	> 23,515	> 22,810	32767	7FFF _H	Переполнение
5,7036	23,515	22,810	32511	7EFF _H	Перегрузка
:	:	:	:	:	
5,0001	20,0007	20,0005	27649	6C01 _H	
5,000	20,000	20,000	27648	6C00 _H	Номинальный диапазон
4,000	14,998	16,000	20736	5100 _H	
:	:	:	:	:	
1,000	0,000	4,000	0	0 _H	
0,9999	–0,0007	3,9995	–1	FFFF _H	Выход за нижнюю границу номинального диапазона
:	:	:	:	:	
0,2963	–3,5185	1,1852	–4864	ED00 _H	
< 0,2963	< –3,5185	< 1,1852	–32768	8000 _H	Потеря значимости

Диапазоны измерения для датчиков сопротивления

В таблице 4–5 показано представление приведенного к цифровой форме измеренного значения для датчиков сопротивления с диапазонами измерения 150 Ом, 300 Ом и 600 Ом.

Таблица 4–7. Представление приведенного к цифровой форме измеренного значения для аналогового модуля ввода (датчики сопротивления)

Диапазон измерения 150 Ом	Диапазон измерения 300 Ом	Диапазон измерения 600 Ом	Представления		Область
			десятич- ное	16- ричное	
> 176,383	> 352,767	> 705,534	32767	7FFF _H	Переполнение
176,383	352,767	705,534	32511	7EFF _H	Переход за верхнюю границу номинального диапазона
:	:	:	:	:	
150,005	300,011	600,022	27649	6C01 _H	
150,000	300,000	600,000	27648	6C00 _H	Номинальный диапазон
112,500	225,000	450,000	20736	5100 _H	
:	:	:	:	:	
0,000	0,000	0,000	0	0 _H	
(отрицательные значения физически невозможны)			-1	FFFF _H	Переход за нижнюю границу номинального диапазона
			:	:	
			-4864	ED00 _H	
—	—	—	-32768	8000 _H	Потеря значимости

Стандартный диапазон температур Pt 100

В таблице 4–8 показано представление приведенного к цифровой форме измеренного значения для стандартного диапазона температур датчика Pt 100.

Таблица 4–8. Представление приведенного к цифровой форме измеренного значения для аналогового модуля ввода (стандартный диапазон температур, Pt 100)

Стандартный диапазон температур Pt 100 850 °C	Десятичное представление	16-ричное представление	Область
> 1000,0	32767	7FFF _H	Переполнение
1000,0 : 850,1	10000 : 8501	2710 _H : 2135 _H	Превышение номинального диапазона
850,0 : -200,0	8500 : -2000	2134 _H : F830 _H	Номинальный диапазон
-200,1 : -243,0	-2001 : -2430	F82F _H : F682 _H	Выход за нижнюю границу номинального диапазона
<- 243,0	-32768	8000 _H	Потеря значимости

Климатический диапазон температур Pt 100

В таблице 4–9 показано представление приведенного к цифровой форме измеренного значения для климатического диапазона температур датчика Pt 100.

Таблица 4–9. Представление приведенного к цифровой форме измеренного значения для аналогового модуля ввода (климатический диапазон температур, Pt 100)

Климатический диапазон температур Pt 100 130 °C	Десятичное представление	16-ричное представление	Область
> 155,00	32767	7FFF _H	Переполнение
155,00 : 130,01	15500 : 13001	3C8C _H : 32C9 _H	Превышение номинального диапазона
130,00 : -120,00	13000 : -12000	32C8 _H : D120 _H	Номинальный диапазон
-120,01 : -145,00	-12001 : -14500	D11F _H : C75C _H	Переход за нижнюю границу номинального диапазона
<- 145,00	-32768	8000 _H	Потеря значимости

Стандартный диапазон температур Ni 100

В таблице 4–10 показано представление приведенного к цифровой форме измеренного значения для стандартного диапазона температур датчика Ni 100.

Таблица 4–10. Представление приведенного к цифровой форме измеренного значения для аналогового модуля ввода (стандартный диапазон температур, Ni 100)

Стандартный диапазон температур Ni 100 250 °C	Десятичное представление	16-ричное представление	Область
>295,0	32767	7FFF _H	Переполнение
295,0 : 250,1	2950 : 2501	B86 _H : 9C5 _H	Превышение номинального диапазона
250,0 : -60,0	2500 : -600	9C4 _H : FDA8 _H	Номинальный диапазон
-60,1 : -105,0	-601 : -1050	FDA7 _H : FBE6 _H	Выход за нижнюю границу номинального диапазона
<- 105,0	-32768	8000 _H	Потеря значимости

Климатический диапазон температур, Ni 100

В таблице 4–11 показано представление приведенного к цифровой форме измеренного значения для климатического диапазона температур датчика Ni 100.

Таблица 4–11. Представление приведенного к цифровой форме измеренного значения для аналогового модуля ввода (климатический диапазон температур, Ni 100)

Климатический диапазон температур Ni 100 250 °C	Десятичное представление	16-ричное представление	Область
>295,00	32767	7FFF _H	Переполнение
295,00 : 250,01	29500 : 25001	733C _H : 61A9 _H	Превышение номинального диапазона
250,00 : -60,00	25000 : -6000	61A8 _H : E890 _H	Номинальный диапазон
-60,01 : -105,00	-6001 : -10500	E88F _H : D6FC _H	Переход за нижнюю границу номинального диапазона
<- 105,00	-32768	8000 _H	Потеря значимости

Диапазон температур типа К

В таблице 4–12 показано представление приведенного к цифровой форме измеренного значения для диапазона температур датчика типа К.

Таблица 4–12. Представление приведенного к цифровой форме измеренного значения для аналогового модуля ввода (диапазон температур типа К)

Диапазон температур в °C Тип К	Десятичное представление	16-ричное представление	Область
>1622	32767	7FFF _H	Переполнение
1622 : 1373	16220 : 13730	3FSC _H : 35A2 _H	Превышение номинального диапазона
1372 : -270	13720 : -2700	3598 _H : F574 _H	Номинальный диапазон
<-270	<-2700	<F574 _H	Выход за нижнюю границу номинального диапазона
В случае неверного подключения (напр., обратной полярности или открытых входов) или ошибки датчика в отрицательном диапазоне (напр., неверный тип термопары) аналоговый модуль ввода сигнализирует выход за предел ниже F0C5 _H и выводит 8000 _H .			

Диапазон температур типа N

В таблице 4–13 показано представление приведенного к цифровой форме измеренного значения для диапазона температур датчика типа N.

Таблица 4–13. Представление приведенного к цифровой форме измеренного значения для аналогового модуля ввода (диапазон температур типа N)

Диапазон температур в °C Тип N	Десятичное представление	16-ричное представление	Область
>1550	32767	7C8C _H	Переполнение
1550 : 1301	15500 : 13010	3C8C _H : 32D2 _H	Превышение номинального диапазона
1300 : -270	13000 : -2700	32C8 _H : F574 _H	Номинальный диапазон
<-270	<-2700	<F574 _H	Выход за нижнюю границу номинального диапазона
В случае неверного подключения (напр., обратной полярности или открытых входов) или ошибки датчика в отрицательном диапазоне (напр., неверный тип термопары) аналоговый модуль ввода сигнализирует выход за предел ниже F0C5 _H и выводит 8000 _H .			

Диапазон температур типа J

В таблице 4–14 показано представление приведенного к цифровой форме измеренного значения для диапазона температур датчика типа J.

Таблица 4–14. Представление приведенного к цифровой форме измеренного значения для аналогового модуля ввода (диапазон температур типа J)

Диапазон температур в °C Тип J	Десятичное представление	16-ричное представление	Область
>1450	32767	7FFF _H	Переполнение
1450 : 1201	14500 : 12010	38A4 _H : 2EEA _H	Превышение номинального диапазона
1200 : -210.0	12000 : -2100	2EE0 _H : F7CC _H	Номинальный диапазон
<-210	<-2100	<F7CC _H	Выход за нижнюю границу номинального диапазона
В случае неверного подключения (напр., обратной полярности или открытых входов) или ошибки датчика в отрицательном диапазоне (напр., неверный тип термопары) аналоговый модуль ввода сигнализирует выход за предел ниже F0C5 _H и выводит 8000 _H .			

Диапазон температур типа E

В таблице 4–15 показано представление приведенного к цифровой форме измеренного значения для диапазона температур датчика типа E.

Таблица 4–15. Представление приведенного к цифровой форме измеренного значения для аналогового модуля ввода (диапазон температур типа E)

Диапазон температур в °C Тип E	Десятичное представление	16-ричное представление	Область
>1201	32767	7FFF _H	Переполнение
1200 : 1001	12000 : 10010	2EE0 _H : 271A _H	Превышение номинального диапазона
1000 : -270	10000 : -2700	2710 _H : F574 _H	Номинальный диапазон
<-271	<-2700	<F574 _H	Выход за нижнюю границу номинального диапазона
В случае неверного подключения (напр., обратной полярности или открытых входов) или ошибки датчика в отрицательном диапазоне (напр., неверный тип термопары) аналоговый модуль ввода сигнализирует выход за предел ниже F0C5 _H и выводит 8000 _H .			

Диапазон температур типа L

В таблице 4–16 показано представление приведенного к цифровой форме измеренного значения для диапазона температур датчика типа L.

Таблица 4–16. Представление приведенного к цифровой форме измеренного значения для аналогового модуля ввода (диапазон температур типа L)

Диапазон температур в °C Тип L	Десятичное представление	16-ричное представление	Область
>1150	32767	7FFF _H	Переполнение
1150 : 901	11500 : 9010	2CEC _H : 2332 _H	Превышение номинального диапазона
900 : -200	9000 : -2000	2328 _H : F830 _H	Номинальный диапазон
<-200	<-2000	<F830 _H	Выход за нижнюю границу номинального диапазона
В случае неверного подключения (напр., обратной полярности или открытых входов) или ошибки датчика в отрицательном диапазоне (напр., неверный тип термопары) аналоговый модуль ввода сигнализирует выход за предел ниже F0C5 _H и выводит 8000 _H .			

Диапазоны измерений для SM 334

Аналоговый модуль ввода/вывода SM 334; AI 4/AO 2 x 8/8 Bit имеет диапазоны измерений от 0 до 10 В и от 0 до 20 мА. Однако, в противоположность другим аналоговым модулям аналоговый модуль ввода/вывода SM 334 имеет более низкую разрешающую способность и не имеет отрицательных диапазонов измерения. Примите это, пожалуйста, во внимание при чтении таблиц 4–5 и 4–6.

4.1.3 Представление выходных диапазонов аналоговых выходов

Таблицы для диапазонов вывода

В таблицах 4–17 и 4–18 представлены диапазоны аналогового вывода аналоговых модулей вывода.

Диапазоны вывода напряжений

В таблице 4–17 дается представление диапазонов вывода напряжений от 0 до 10 В, от 1 до 5 В и ± 10 В.

Таблица 4–17. Представление выходного диапазона аналоговых модулей вывода (диапазоны вывода напряжений)

Выходной диапазон от 0 до 10 В	Выходной диапазон от 1 до 5 В	Выходной диапазон ± 10 В	Представление		Область
			десятич- ное	16- ричное	
0	0	0	>32511	>7EFF _H	Переполнение
11,7589	5,8794	11,7589	32511	7EFF _H	Перегрузка
:	:	:	:	:	
10,0004	5,0002	10,0004	27649	6C01 _H	
10,0000	5,0000	10,0000	27648	6C00 _H	Номинальный диапазон
:	:	:	:	:	
0	1,0000	0	0	0 _H	
0	:0,9999	:	:	:	
	0		- 6912	E500 _H	
	0		- 6913	E4FF _H	
			:	:	
			- 10,0000	- 27648	9400 _H
	-10,0004	- 27649	93FF _H	Отрицательное переполнение	
	:	:	:		
	- 11,7589	- 32512	8100 _H		
	0	<- 32512	<8100 _H	Потеря значимости	

Диапазоны вывода тока

В таблице 4–18 дается представление диапазонов вывода тока от 0 до 20 мА, от 4 до 20 мА и ± 20 мА.

Таблица 4–18. Представление выходного диапазона аналоговых модулей вывода (диапазоны вывода тока)

Выходной диапазон от 0 до 20 мА	Выходной диапазон от 4 до 20 мА	Выходной диапазон ± 20 мА	Представление		Область
			десятичное	16-ричное	
0	0	0	>32511	>7EFF _H	Переполнение
23,515	22,81	23,515	32511	7EFF _H	Перегрузка
:	:	:	:	:	
20,0007	20,005	20,0007	27649	6C01 _H	
20,000	20,000	20,000	27648	6C00 _H	Номинальный диапазон
:	:	0	:	:	
0	4,000		0	0 _H	
0	3,9995		:	:	
	0	:	- 6912	E500 _H	
	0	- 20,000	- 6913	E4FF _H	
			:	:	
			- 27648	9400 _H	
			- 27649	93FF _H	Отрицательное переполнение
		:	:	:	
		- 23,515	- 32512	8100 _H	Потеря значимости
		0	<- 32512	<8100 _H	

Выходные диапазоны для SM 334

Аналоговый модуль ввода/вывода SM 334; AI 4/AO 2 x 8/8 Bit имеет выходные диапазоны от 0 до 10 В и от 0 до 20 мА. Однако, в противоположность другим аналоговым модулям аналоговый модуль вывода SM 334 имеет более низкую разрешающую способность и не имеет областей перегрузки. Примите это, пожалуйста, во внимание при чтении таблиц 4–17 и 4–18.

4.2 Подключение датчиков/преобразователей и нагрузок/исполнительных устройств к аналоговым модулям

В этой главе

В этой главе Вы найдете:

- Основные правила подключения датчиков и преобразователей
- Описание термопар
 - конструкцию и принцип действия термопар
 - использование компенсаторов
- Описание подключения термопар к аналоговым входам
- Описание подключения других датчиков и преобразователей к аналоговым входам
 - подключение датчиков напряжения
 - подключение термометров сопротивления
 - подключение датчиков тока
 - подключение других датчиков и преобразователей
- Описание подключения нагрузок/исполнительных устройств к аналоговым выходам

4.2.1 Подключение датчиков/преобразователей к аналоговым входам

Введение

Вы можете подключать различные типы преобразователей и датчиков к Вашим аналоговым модулям ввода:

- датчики напряжения
- датчики тока в виде
 - 2-проводных преобразователей
 - 4-проводных преобразователей
- резисторы

Эта глава рассказывает, как подключать датчики и преобразователи и какие предосторожности необходимо при этом предпринимать.

Кабели для аналоговых сигналов

Для уменьшения электрических помех Вы должны использовать для аналоговых сигналов экранированные кабели типа “витая пара”. Экран кабелей для аналоговых сигналов должен быть заземлен на обоих концах кабелей. Если между концами кабеля имеется разность потенциалов, то по экрану может протекать ток, что может приводить к появлению помех в аналоговом сигнале. В таком случае экран следует заземлять только с одной стороны кабеля.

Изолированные аналоговые модули ввода

В изолированных аналоговых модулях ввода отсутствует электрическая связь между опорной точкой цепи измерения M_{ANA} и клеммой M на CPU.

Изолированные аналоговые модули ввода необходимо использовать, если между опорной точкой цепи измерения M_{ANA} и клеммой M на CPU может возникнуть разность потенциалов U_{ISO} . Убедитесь, что U_{ISO} не превышает допустимой величины. Если существует возможность превышения допустимой величины, установите связь между клеммой M_{ANA} и клеммой M на CPU.

Неизолированные аналоговые модули ввода

Для неизолированных аналоговых модулей ввода Вы должны установить связь между опорной точкой цепи измерения M_{ANA} и клеммой M на CPU или IM 153. То есть соедините клемму M_{ANA} с клеммой M на CPU или IM 153. Разность потенциалов между M_{ANA} и клеммой M на CPU или IM 153 может привести к искажению аналогового сигнала.

Подключение датчиков к аналоговым входам

Между измерительными линиями входных каналов М- и опорной точкой цепи измерения M_{ANA} может возникать лишь ограниченная разность потенциалов U_{CM} (синфазное напряжение). Чтобы воспрепятствовать превышению допустимого значения, Вы должны предпринять различные действия в зависимости от потенциальной связи датчиков (изолированные, неизолированные). Эти действия описаны в следующем разделе.

При подключении датчиков сопротивления или 2-проводных преобразователей для измерения тока нельзя соединять М- с M_{ANA} . Это относится также к неиспользуемым входам.

Сокращения и мнемоника

Сокращения и мнемоника, используемые на рисунках 4-1 – 4-4, имеют следующие значения:

М +:	Измерительный контакт (положительный)
М -:	Измерительный контакт (отрицательный)
M_{ANA} :	Опорный потенциал цепи измерения аналогового сигнала
М:	Клемма заземления
L +:	Клемма для источника питания 24 В пост. тока
U_{CM} :	Разность потенциалов между входами и опорным потенциалом цепи измерения M_{ANA}
U_{ISO} :	Разность потенциалов между M_{ANA} и клеммой М на CPU

Изолированные датчики



Изолированные датчики не соединены с потенциалом локальной земли. Они могут эксплуатироваться независимо от потенциала. Между линиями измерения М- каналов ввода и опорной точкой измерительной цепи M_{ANA} могут возникать разности потенциалов U_{CM} (статические или динамические), вызванные местными условиями или помехами.

Чтобы воспрепятствовать превышению допустимого значения для U_{CM} при работе в областях с высоким уровнем электромагнитных помех, можно применить следующие меры:

- для аналоговых модулей ввода SM 331 с номером для заказа 331-7K.00: соедините М- с M_{ANA} !
- для аналоговых модулей ввода SM 331 с номером для заказа 331-7K.01: мы рекомендуем Вам соединить М- с M_{ANA} .

Не соединяйте М- с M_{ANA} при подключении 2-проводных преобразователей для измерения тока и датчиков сопротивления.

Вы можете эксплуатировать CPU следующим образом:

Аналоговый модуль ввода	CPU
Изолированный	С перемычкой между  и М или без перемычки между  и М

Изолированные датчики, продолжение

На рис. 4-1 показан принцип подключения изолированных датчиков к изолированному аналоговому модулю ввода.

Проследите, пожалуйста, за тем, чтобы клемма М- не была соединена с M_{ANA} при подключении 2-проводных преобразователей для измерения тока или датчиков сопротивления. Это относится также к неиспользуемым конфигурируемым входам.

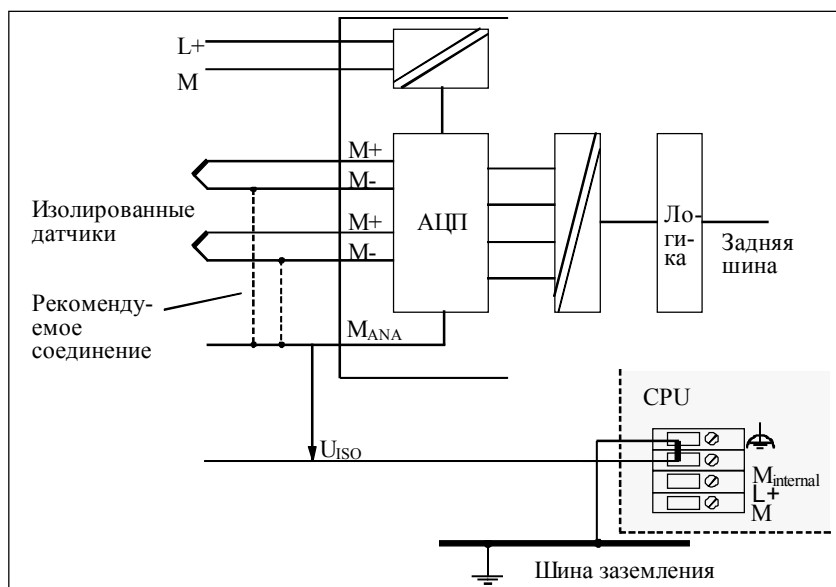


Рис. 4-1. Подключение изолированных датчиков к изолированному аналоговому модулю ввода

На рис. 4-2 показан принцип подключения изолированных датчиков к неизолированному аналоговому модулю ввода.

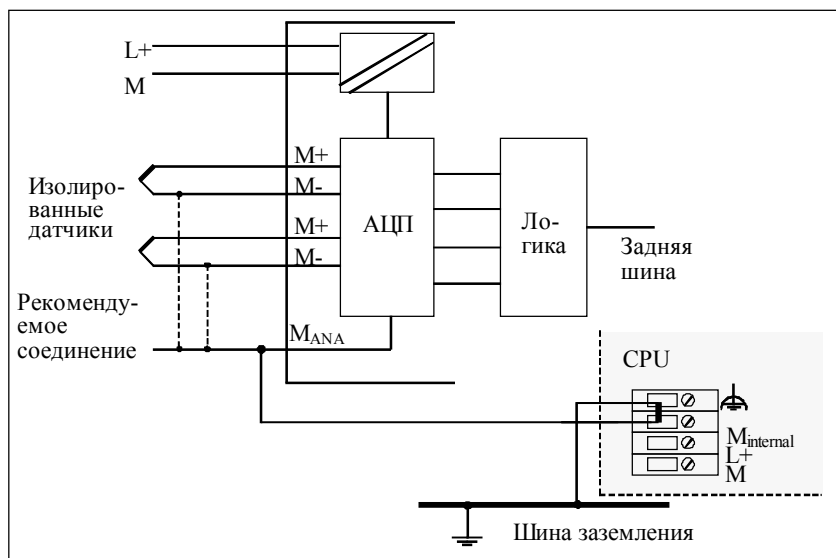





Рис. 4-2. Подключение изолированных датчиков к неизолированному аналоговому модулю ввода

Неизолированные датчики

Неизолированные датчики подключаются местно к потенциалу земли. Клемма M_{ANA} должна быть соединена с потенциалом земли. Между локально распределенными отдельными точками измерения могут возникать разности потенциалов U_{CM} (статические и динамические), вызванные местными условиями или помехами.

Если разность потенциалов U_{CM} превышает допустимую величину, Вы должны обеспечить эквипотенциальное соединение между точками измерения.

Вы можете эксплуатировать CPU следующим образом:

Аналоговый модуль ввода	CPU
Изолированный	С перемычкой между  и M или без перемычки между  и M
Неизолированный	С перемычкой между  и M

На рис. 4-3 представлен принцип подключения неизолированных датчиков к изолированному аналоговому модулю ввода.

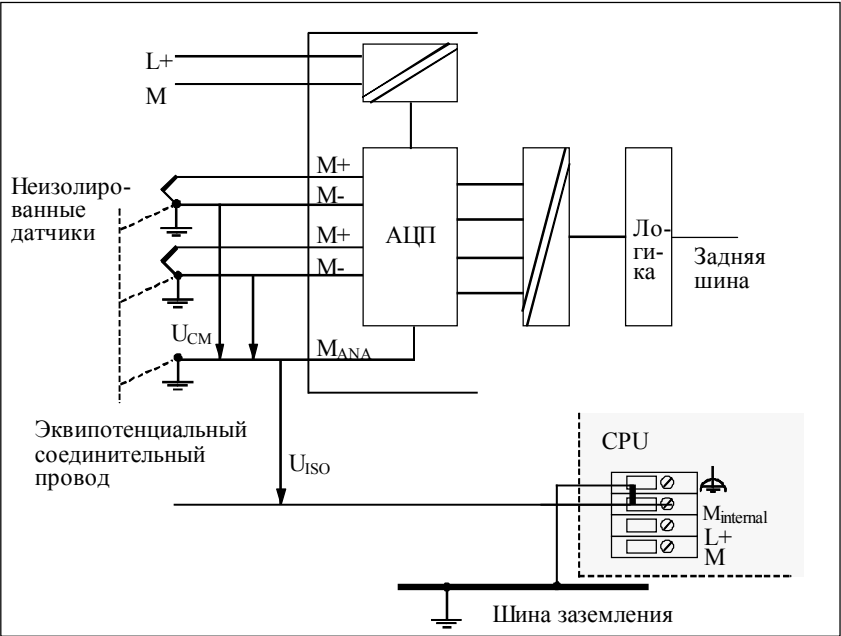


Рис. 4-3. Подключение неизолированных датчиков к изолированному аналоговому модулю ввода

Неизолированные датчики, продолжение

На рис. 4-4 показан принцип подключения неизолированных датчиков к неизолированному аналоговому модулю ввода.

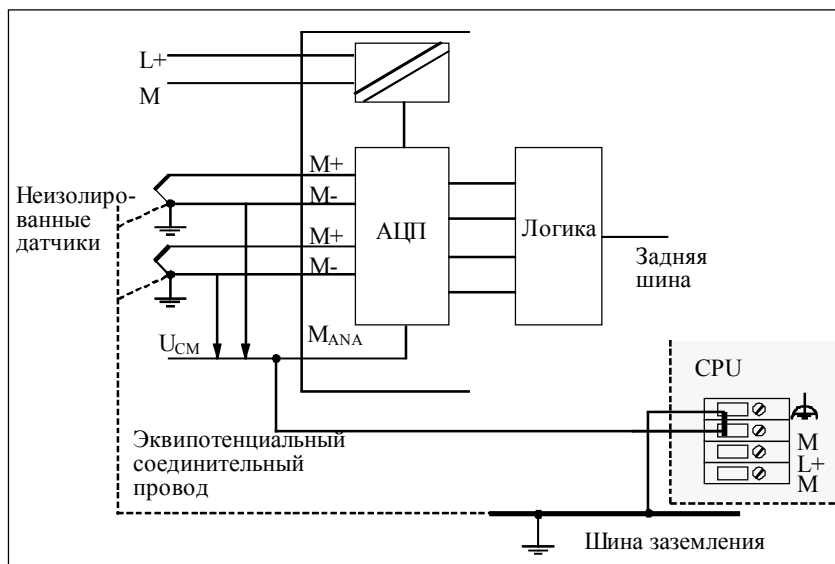


Рис. 4-4. Подключение неизолированных датчиков к неизолированному аналоговому модулю ввода

Не используйте неизолированные 2-проводные преобразователи и неизолированные датчики сопротивления!

4.2.2 Использование термопар

Введение

Этот раздел описывает конструкцию термопар и что Вы должны принимать во внимание при подключении термопар.

Конструкция термопар

Термопара состоит из

- собственно термопары (датчика) и
- необходимых монтажных и соединительных элементов.

Термопара состоит из двух проводников, изготовленных из разных металлов или металлических сплавов, спаянных или сваренных на концах. Имеются различные типы термопар, например, термопары типа К, J и N, в зависимости от используемых сочетаний материалов. Принцип измерения всех термопар одинаков независимо от их типа.

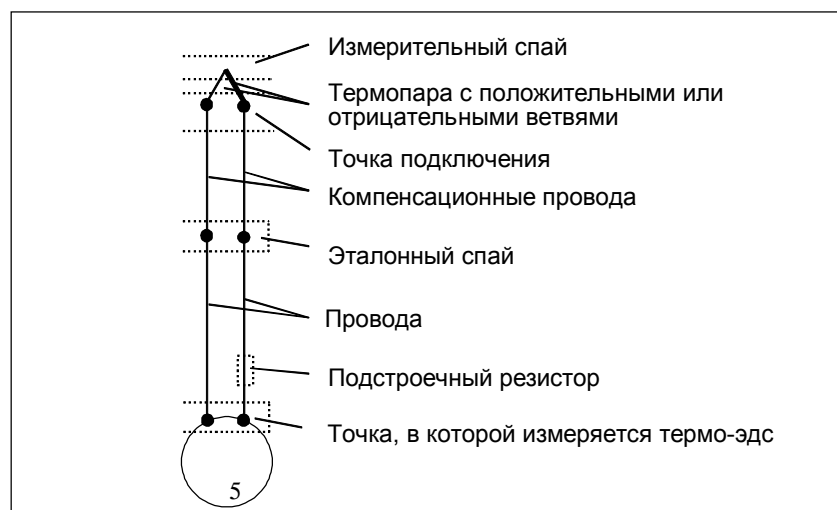


Рис. 4-5. Конструкция термопар

Принцип действия термопар

Если измерительный спай подвергается действию температуры, отличной от температуры свободных концов термопары (точка подключения), то между свободными концами возникает напряжение, или термо-эдс.

Величина генерируемой термо-эдс зависит от разности между температурами измерительного спая и свободных концов, а также от комбинации материалов, используемых для термопары. Так как термопара всегда измеряет разность температур, то свободные концы должны содержаться при известной температуре на эталонном спае, чтобы можно было определить температуру измерительного спая.

Удлинение до эталонного спая

Термопары могут быть удлинены от точки их подключения до точки с известной температурой (опорного спая) с помощью компенсационных проводов.

Эти компенсационные провода состоят из того же материала, что и провода термопары. Подводящие провода - медные. В этом случае Вы должны использовать внешнюю компенсацию. Обеспечьте правильную полярность подключения компенсационных проводов, иначе возникнут значительные ошибки измерения.

Внешняя компенсация

Вы можете компенсировать влияние колебаний температуры у эталонного спая, например, подключением компенсационного блока.

Компенсационный блок содержит мостовую схему, калиброванную для определенной температуры эталонного спая. Эталонный спай формируется в местах подключения к концам компенсационных проводов термопары.

Если фактическая температура отклоняется от температуры, для которой выполнена компенсация, то происходит изменение сопротивления термочувствительного моста, результатом чего является появление положительного или отрицательного компенсирующего напряжения, которое складывается с термо-эдс.

Для аналоговых модулей ввода используйте компенсационные блоки с **температурой эталонного спая 0 °С**.

Обратите, пожалуйста, внимание на следующее:

- Компенсационный блок должен иметь изолированный источник питания.
- Источник питания должен иметь надлежащую фильтрацию, например, путем заземления экрана обмотки.

Внутренняя компенсация

Для внутренней компенсации Вы можете сформировать эталонный спай на клеммах аналогового модуля ввода. В этом случае Вы должны подвести компенсационные провода к аналоговому модулю. Внутренний датчик температуры регистрирует температуру модуля и подает компенсационное напряжение.

Учтите, что внутренняя компенсация имеет меньшую точность, чем внешняя!

Использование термопар

Если Вы хотите подключить термопары, Вы должны соблюдать следующие правила:

Вы можете использовать внутреннюю или внешнюю компенсацию в зависимости от того, где Вы хотите расположить эталонный спай.

Если Вы применяете внутреннюю компенсацию, то для сравнения используется внутренняя температура модуля.

Если Вы используете внешнюю компенсацию, то температура эталонного спаив термопары учитывается через компенсационный блок.

Подключите компенсационный блок к клеммам COMP модуля, расположив компенсационный блок у эталонных спаев термопар.

Имеют место следующие ограничения:

- Параметры группы каналов действительны для всех каналов этой группы (например, входное напряжение, время интегрирования и т.д.)
- Внешняя компенсация с компенсационным блоком, подключенным к клеммам COMP модуля, может применяться только для термопар одного типа. То есть, Вы должны использовать один и тот же тип термопар для всех каналов, подключенных к этому компенсационному блоку.

Сокращения и мнемоника

Сокращения и мнемоника, используемые на рисунках 4–6 и 4–7, имеют следующие значения:

M +:	Измерительный контакт (положительный)
M -:	Измерительный контакт (отрицательный)
COMP+:	Клемма компенсации (положительная)
COMP -:	Клемма компенсации (отрицательная)
M _{ANA} :	Опорный потенциал цепи измерения аналогового сигнала
M :	Клемма заземления
L +:	Клемма для источника питания 24 В пост. тока

Выбор способа подключения термопары

На рисунках 4–6 и 4–7 показаны различные способы подключения термопар с использованием и без использования компенсационных блоков.

Кроме следующих объяснений, действительны также замечания в разделе 4.2.1 относительно подключения датчиков к аналоговым входам. На следующих рисунках не показаны соединения между клеммой M на CPU, M-, M_{ANA} и потенциалом земли, требуемые благодаря потенциальным связям аналогового модуля (изолированного, неизолированного). Это значит, что Вы должны держать в уме и применять указания, содержащиеся в разделе 4.2.1.

Термопары с компенсационным блоком

Термопары, использующие компенсационный блок, должны быть одного и того же типа. Если термопары, подключенные к входам модуля, все имеют один и тот же эталонный спай, Вы должны обеспечить компенсацию, как это показано на рис. 4–6.

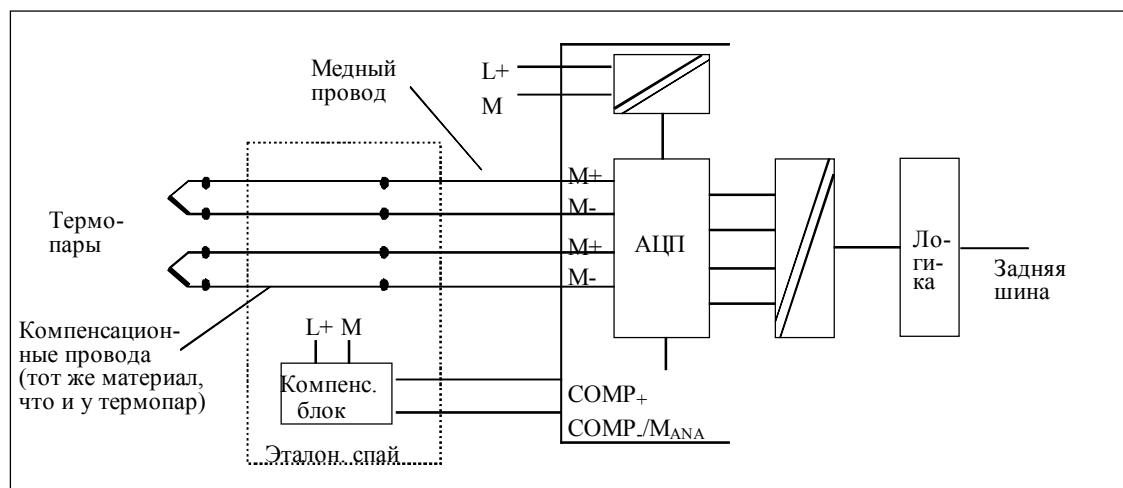


Рис. 4-6. Подключение термопар с внешним компенсационным блоком к изолированному аналоговому модулю ввода

Термопары без компенсационного блока

Если Вы подключаете термопары непосредственно к входам модуля или через компенсационные провода, то Вы должны использовать внутреннюю температурную компенсацию. Каждая группа каналов может использовать тип термопары, поддерживаемый аналоговым модулем, независимо от других групп каналов.

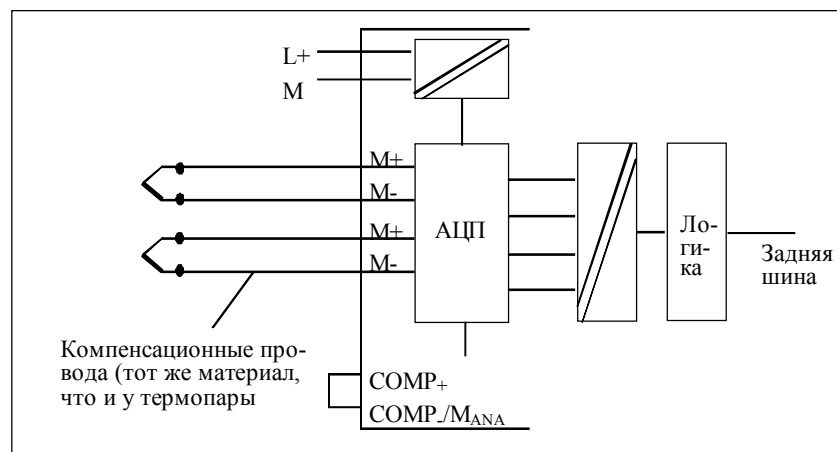


Рис. 4-7. Подключение термопар с внутренней компенсацией к изолированному аналоговому модулю ввода

4.2.3 Подключение датчиков тока и напряжения и термометров сопротивления

Сокращения и мнемоника

Сокращения и мнемоника, используемые на рисунках 4-8 – 4-11, имеют следующие значения:

I_{C+} :	Контакт тока постоянной величины (положительный)
I_{C-} :	Контакт тока постоянной величины (отрицательный)
$M+$:	Измерительный контакт (положительный)
$M-$:	Измерительный контакт (отрицательный)
M_{ANA} :	Опорный потенциал цепи измерения аналогового сигнала
M :	Клемма заземления
$L+$:	Клемма для источника питания 24 В пост. тока

Кроме следующих объяснений, действительны также замечания в разделе 4.2.1 относительно подключения датчиков к аналоговым входам. На следующих рисунках не показаны необходимые соединительные провода между клеммой M на CPU, $M-$, M_{ANA} и потенциалом земли, которые необходимы для потенциальной связи аналогового модуля (изолированного, неизолированного). Это значит, что Вы должны иметь в виду и использовать указания, содержащиеся в разделе 4.2.1.

Подключение датчиков напряжения

На рис. 4-8 показано, как нужно подключать датчики напряжения к изолированному аналоговому модулю ввода.

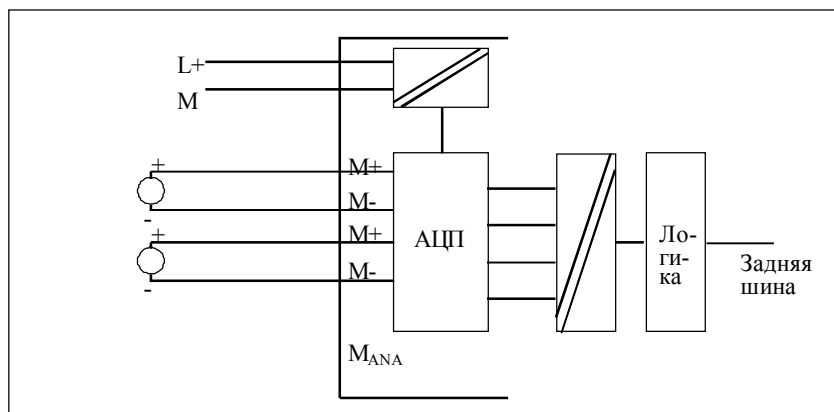


Рис. 4-8. Подключение датчиков напряжения к изолированному аналоговому модулю ввода

Подключение датчиков тока в виде 2–проводных и 4–проводных преобразователей

2–проводный преобразователь получает устойчивое к короткому замыканию питание через аналоговый вход. Затем этот преобразователь преобразует измеренное значение в ток. Четырехпроводные преобразователи имеют отдельные источники питания.

Двухпроводные преобразователи должны быть изолированными датчиками.

На рис. 4–9 показано, как подключить датчик тока в виде 2–проводного преобразователя к изолированному аналоговому модулю ввода.

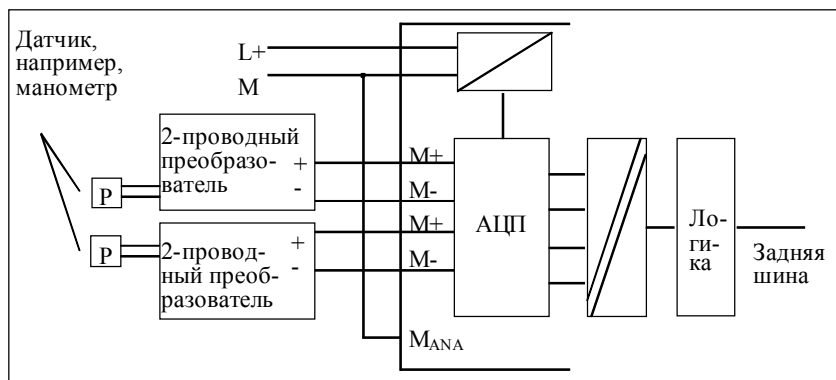


Рис. 4-9. Подключение 2-проводных преобразователей к изолированному аналоговому модулю ввода

На рис. 4–10 показано, как подключить датчик тока в виде 4–проводного преобразователя к изолированному аналоговому модулю ввода.

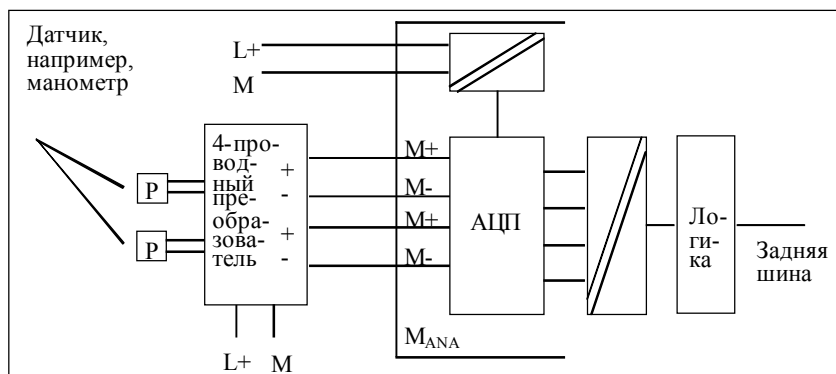


Рис. 4-10. Подключение 4-проводных преобразователей к изолированному аналоговому модулю ввода

Подключение термометров сопротивления (напр. Pt 100) и сопротивлений

Термометры сопротивления и сопротивления подключаются в виде 4-проводной схемы. Ток постоянной величины подается термометр сопротивления или сопротивление через клеммы I_{C+} и I_{C-} . Напряжение, генерируемое на термометре сопротивления или сопротивлении, измеряется через клеммы $M+$ и $M-$. Это обеспечивает высокую точность измерения в 4-проводной схеме.

На рис. 4-11 показано, как подключать термометры сопротивления к изолированному аналоговому модулю ввода.

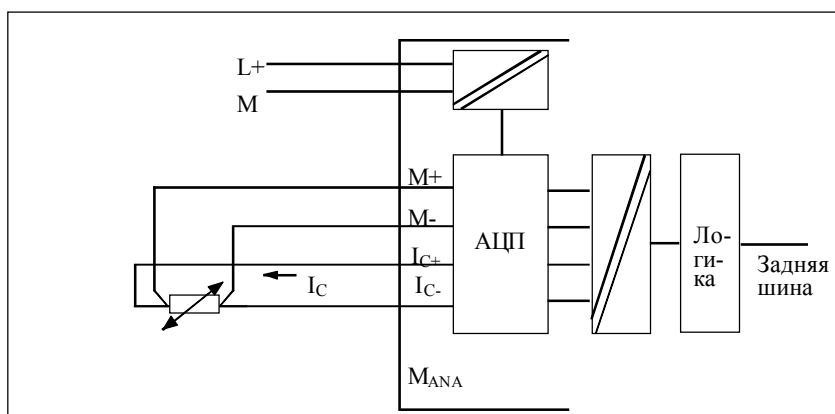


Рис. 4-11. Подключение термометров сопротивления к изолированному аналоговому модулю ввода

В случае использования 2- и 3-проводных схем Вы должны установить перемычки между $M+$ и I_{C+} и между $M-$ и I_{C-} . Это, однако, снижает точность результатов измерения.

4.2.4 Подключение нагрузок/исполнительных устройств к аналоговым выходам

Введение

Вы можете использовать аналоговые модули вывода для питания нагрузок/исполнительных устройств током и напряжением.

Кабели для аналоговых сигналов

Для уменьшения электрических помех Вы должны использовать для аналоговых сигналов экранированные кабели типа “витая пара”. Кабели Q_V и S^+ и M и S^- , соответственно, должны быть перевиты между собой. Экран кабелей для аналоговых сигналов должен быть заземлен на обоих концах кабелей. Если между концами кабеля имеется разность потенциалов, то по экрану может протекать ток, что может приводить к появлению помех в аналоговом сигнале. В таком случае экран следует заземлять только с одной стороны кабеля.

Изолированные аналоговые модули вывода

В изолированных аналоговых модулях вывода отсутствует электрическая связь между опорной точкой аналогового контура M_{ANA} и клеммой M на CPU.

Изолированные аналоговые модули вывода необходимо использовать, если между опорной точкой аналогового контура M_{ANA} и клеммой M на CPU может возникнуть разность потенциалов U_{ISO} . Убедитесь, что U_{ISO} не превышает допустимой величины. Если существует возможность превышения допустимой величины, установите связь между клеммой M_{ANA} и клеммой M на CPU.

Неизолированные аналоговые модули вывода

Для неизолированных аналоговых модулей вывода Вы должны установить связь между опорной точкой аналогового контура M_{ANA} и клеммой M на CPU. То есть соедините клемму M_{ANA} с клеммой M на CPU. Разность потенциалов между M_{ANA} и клеммой M на CPU может привести к искажению аналогового сигнала.

Сокращения и мнемоника

Сокращения и мнемоника, используемые на рисунках 4-12 – 4-15, имеют следующие значения:

Q_I :	Ток аналогового выхода
Q_V :	Напряжение аналогового выхода
S^+ :	Контакт детектора (положительный)
S^- :	Контакт детектора (отрицательный)
M_{ANA} :	Опорный потенциал аналогового контура
R_L :	Нагрузка/исполнительное устройство
L^+ :	Клемма для источника питания 24 В пост. тока
M :	Клемма заземления
U_{ISO} :	Разность потенциалов между M_{ANA} и клеммой M на CPU.

Подключение нагрузок к токовому выходу

Нагрузку на токовом выходе следует подключать к Q_I и опорной точке аналогового контура M_{ANA} .

На рис. 4–12 показан принцип подключения нагрузки к токовому выходу изолированного аналогового модуля вывода.

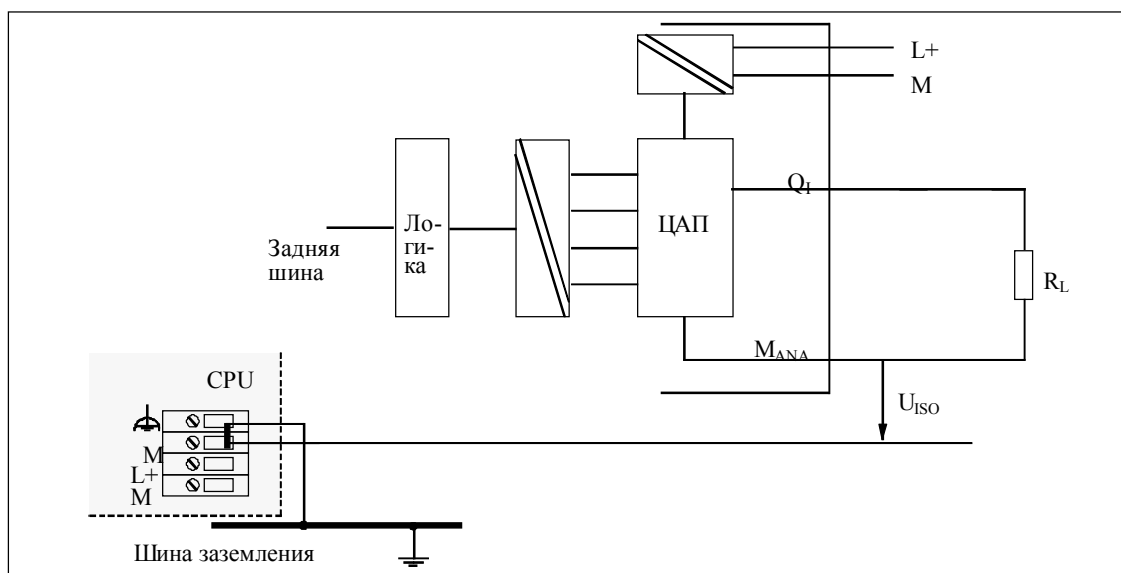


Рис. 4-12. Подключение нагрузок к токовому выходу изолированного аналогового модуля вывода

Подключение нагрузок к токовому выходу, продолжение

На рис. 4–13 показан принцип подключения нагрузки к токовому выходу неизолированного аналогового модуля вывода.

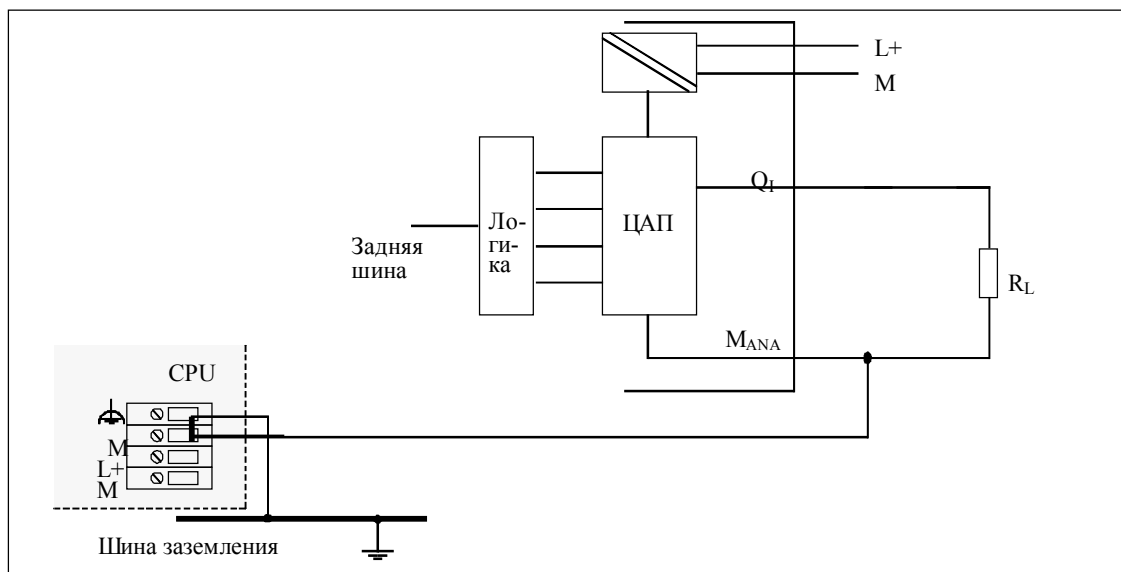


Рис. 4-13. Подключение нагрузок к неизолированному аналоговому модулю вывода

Подключение нагрузок к потенциальному выходу

Подключение нагрузок к потенциальному выходу возможно как в 4-проводных, так и в 2-проводных схемах. Однако, не все аналоговые модули допускают оба типа подключения.

4-проводная схема

Высокая точность на нагрузке может быть достигнута в 4-проводной схеме. Тогда Вы должны подключать контакты датчика (S- и S+) непосредственно к нагрузке. Таким образом, напряжение измеряется и корректируется прямо на нагрузке. Помехи или падение напряжения может привести к появлению разности потенциалов между контактом датчика S- и опорной точкой аналогового контура M_{ANA} . Однако, эта разность потенциалов не должна превышать допустимого значения. Если допустимая разность потенциалов превышена, то точность аналогового сигнала ухудшается.

В случае 2-проводной схемы клеммы S+ и S- могут оставаться неподключенными. Однако, Вы не сможете достичь точности 4-проводной схемы.

На рис. 4–14 показано, как подключить нагрузку к потенциальному выходу изолированного аналогового модуля вывода через 4-проводную схему.

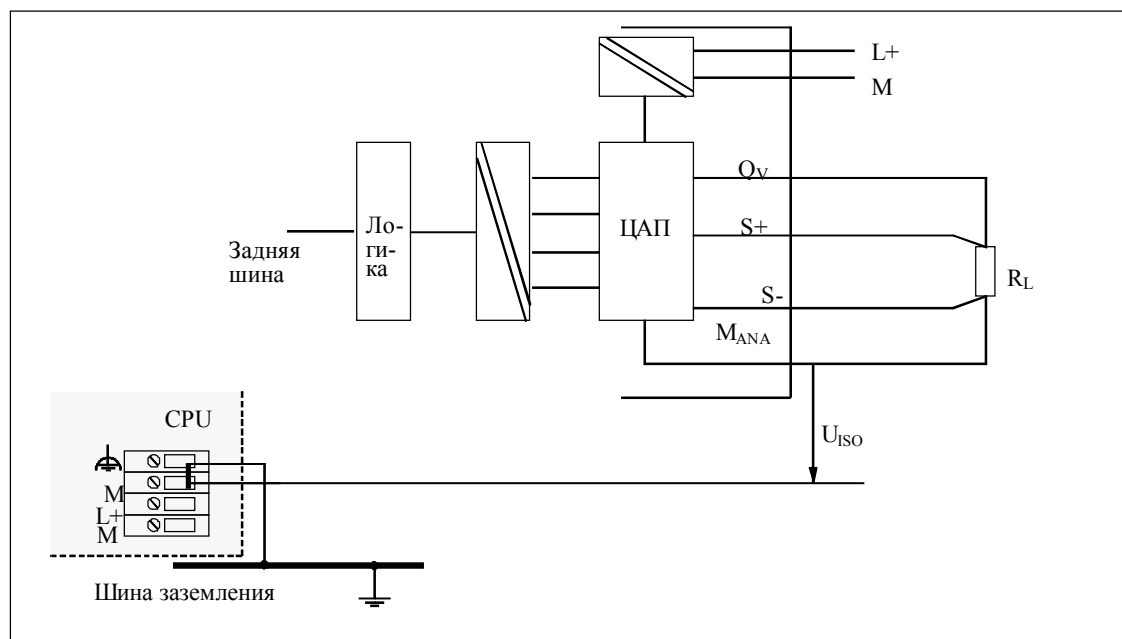


Рис. 4-14. Подключение нагрузок к потенциальному выходу изолированного аналогового модуля вывода через 4-проводную схему

2-проводная схема

Для подключения нагрузок к потенциальному выходу через 2-проводную схему используйте клеммы Q_V и опорной точки аналогового контура M_{ANA} .

На рис. 4-15 показан принцип подключения нагрузок через 2-проводную схему к потенциальному выходу неизолированного аналогового модуля вывода.

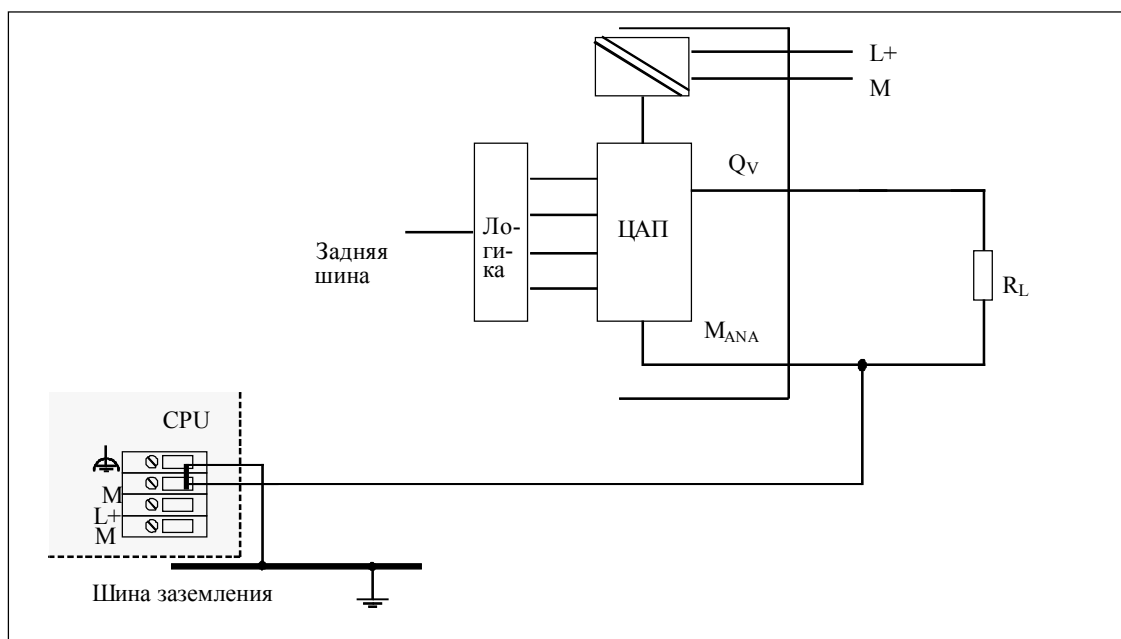


Рис. 4-15. Подключение нагрузок к потенциальному выходу неизолированного аналогового модуля вывода через 2-проводную схему

4.3 Основные принципы использования аналоговых модулей

В этом разделе

В этом разделе Вы найдете информацию:

- об основных терминах, используемых при обработке аналоговых величин,
- об установке диапазонов измерения каналов аналогового ввода,
- о значении диагностики, выдаваемой отдельными аналоговыми модулями,
- об установке функций отдельных аналоговых модулей (параметры, с помощью которых это делается),
- о поведении отдельных аналоговых модулей.

4.3.1 Время преобразования и время цикла каналов аналогового ввода

Введение

В этом разделе Вы найдете определения и соотношения времени преобразования и времени цикла аналоговых модулей ввода.

Время преобразования

Время преобразования состоит из основного времени преобразования и дополнительного времени обработки модуля для:

- измерения сопротивления
- контроля обрыва провода.

Основное время преобразования непосредственно зависит от метода преобразования (метода интегрирования, последовательной аппроксимации), используемого каналом аналогового ввода. Что касается метода интегрирования, то время интегрирования оказывает прямое влияние на время преобразования. Время интегрирования оказывает также прямое воздействие на разрешающую способность. Основные времена преобразования для отдельных аналоговых модулей Вы найдете в разделе 4.3.4. Время интегрирования устанавливается с помощью *STEP 7* (см. раздел 4.3.3).

Время цикла

Аналого-цифровое преобразование и передача преобразованного к цифровому виду измеренного значения в память и/или шину данных происходят последовательно. Это значит, что значения отдельных каналов аналогового ввода преобразуются одно за другим. Время цикла, то есть время, по истечении которого аналоговая входная величина преобразуется снова, является суммой времен преобразования всех активных каналов аналогового ввода аналогового модуля ввода. Если каналы аналогового ввода объединены в группы каналов, то Вы должны принять в расчет время преобразования одной группы каналов за другой. Два канала аналогового ввода аналогового модуля ввода SM 331 образуют группу каналов. Поэтому Вы должны разделить время цикла на шаги по 2. Для сокращения времени цикла следует использовать назначение параметров в *STEP 7*, чтобы деактивировать все неиспользуемые каналы аналогового ввода.

Рис. 4-16 иллюстрирует компоненты времени цикла для n-канального аналогового модуля ввода.

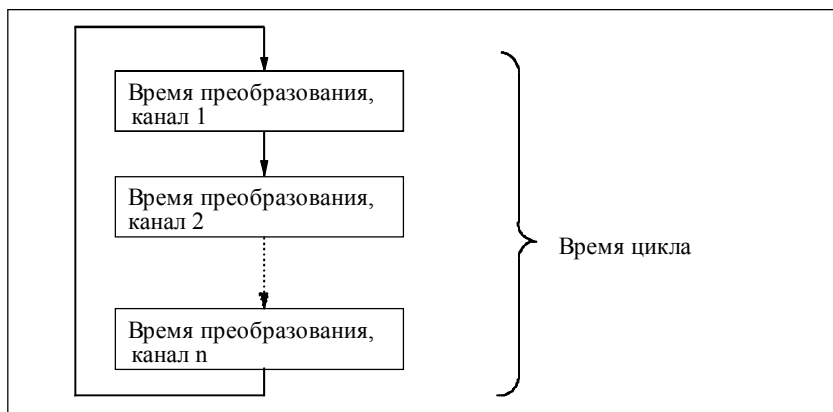


Рис. 4-16. Время цикла аналогового модуля ввода

4.3.2 Времена преобразования, цикла, установления и отклика каналов аналогового вывода

Введение

Этот раздел содержит определение и соотношения времен, соответствующих аналоговому модулю вывода.

Время преобразования

Время преобразования каналов аналогового вывода включает в себя передачу из внутренней памяти выходной аналоговой величины, представленной в цифровой форме, и цифро-аналоговое преобразование.

Время цикла

Преобразование каналов аналогового вывода происходит последовательно. Это значит, что значения каналов аналогового вывода преобразуются одно за другим.

Время цикла, то есть время, по истечении которого аналоговая выходная величина преобразуется снова, является суммой времен преобразования всех активных каналов аналогового вывода аналогового модуля вывода

Рис. 4–17 иллюстрирует компоненты времени цикла для n-канального аналогового модуля вывода.

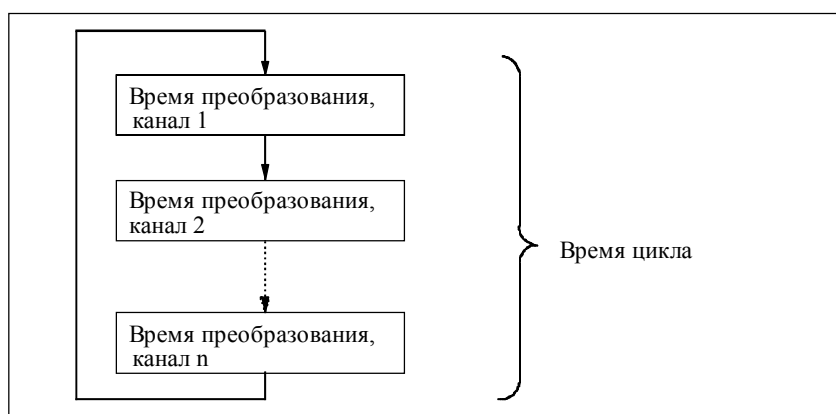


Рис. 4-17. Время цикла аналогового модуля вывода

Время установления

Время установления (от t_2 до t_3), то есть время между появлением преобразованной величины и достижением ею установленного значения на аналоговом выходе, зависит от нагрузки. Делается различие между активной (резистивной), емкостной и индуктивной нагрузками.

Время отклика

Время отклика (от t_1 до t_3), то есть время между появлением цифровых выходных значений во внутренней памяти и достижением заданного значения на аналоговом выходе, в худшем случае является суммой времени цикла и времени установления, если аналоговый канал был преобразован непосредственно перед передачей нового выходного значения и не будет теперь преобразовываться снова, пока не будут преобразованы все остальные каналы (время цикла).

На рис. 4-18 показано время отклика каналов аналогового вывода.

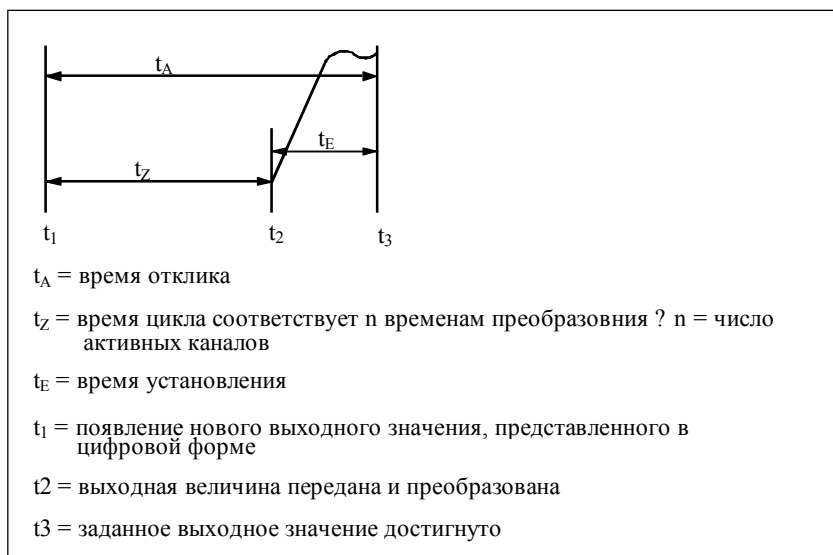


Рис. 4-18. Время отклика каналов аналогового вывода

4.3.3 Установка вида измерения и диапазонов измерения каналов аналогового ввода

Введение

Вид измерения и диапазоны измерения каналов аналогового ввода аналоговых модулей S7-300 можно установить двумя различными способами:

- используя модуль установки диапазона измерений на аналоговом модуле и *STEP 7* (см. также документацию по *STEP 7*)

или

- используя электрический монтаж канала аналогового ввода.

Какой из этих двух способов используется для отдельных модулей, зависит от модуля и подробно объясняется в разделе описания отдельных модулей.

В этом разделе описано, как устанавливать вид измерения и диапазон измерения с помощью модуля установки диапазона измерений.

Установка вида измерения и диапазонов измерений с помощью модулей установки диапазона измерений

Если в аналоговом модуле имеется модуль установки диапазона измерений, то он поставляется с вставленным модулем установки диапазона измерений.

Возможно, Вам потребуется переставить модули установки диапазона измерений, чтобы изменить вид и диапазон измерения. Убедитесь, что модули для установки диапазона измерений находятся на левой стороне аналогового модуля ввода. Проверьте, нужно ли переставить модули установки диапазона измерений на другой вид и диапазон измерений, **перед** монтажом аналогового модуля ввода! Закрепление модулей установки диапазонов измерений за конкретными диапазонами измерений описано вместе с конкретным аналоговым модулем.

Метки для модуля установки диапазона измерений

При вытаскивании и вставке модуля для установки диапазона измерений обратите, пожалуйста, внимание на метки на аналоговом модуле ввода.

На рис. 4-19 показано положение модуля для установки диапазона измерений относительно метки на аналоговом модуле ввода.

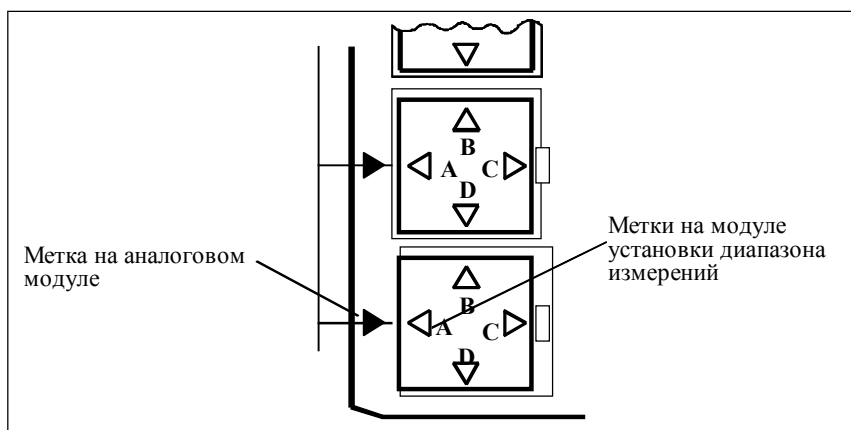


Рис. 4-19. Метки для модуля установки диапазона измерений

Переустановка модуля для установки диапазона измерений

Если Вам нужно переустановить модуль для установки диапазона измерений, действуйте следующим образом (пример: аналоговый модуль ввода SM 331; AI 8 x 12 Bit):

1. Используйте отвертку, чтобы извлечь модуль для установки диапазона измерений из аналогового модуля ввода **одним** движением.

Указание: Если Вам не удастся извлечь модуль для установки диапазона измерений одним приемом, убедитесь, что Вы не вставили отвертку в фиксирующее окно этого модуля. Так Вы можете повредить его контакты.

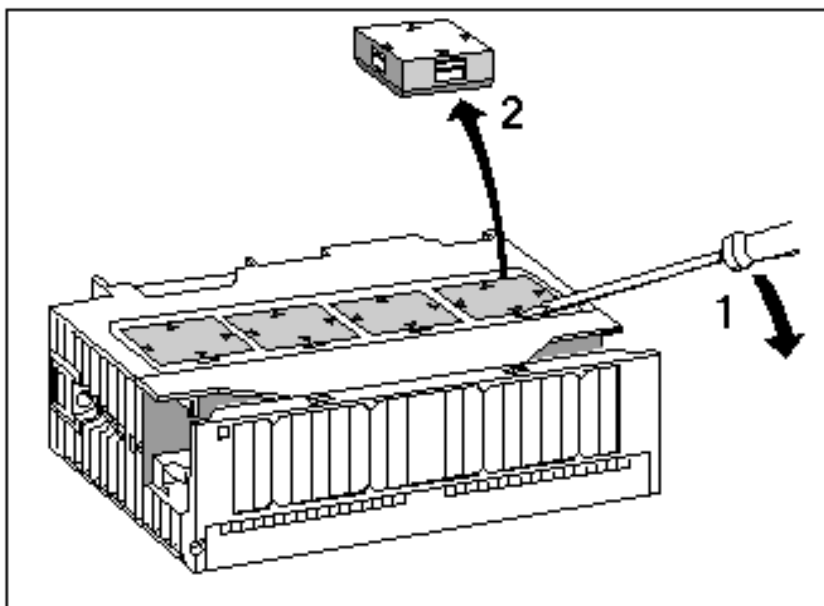


Рис. 4-20. Извлечение модуля для установки диапазона измерений из аналогового модуля ввода SM 331; AI 8 x 12 Bit

2. Вставьте модуль для установки диапазона измерений (правильно позиционированный) в аналоговый модуль ввода.

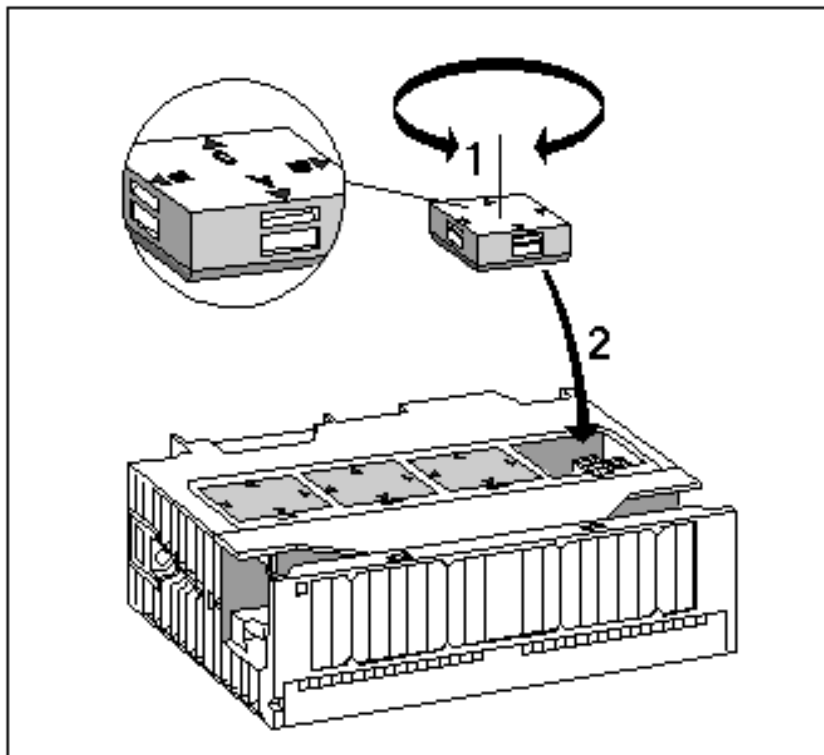


Рис. 4-21. Вставка модуля для установки диапазона измерений в аналоговый модуль ввода SM 331; AI 8 x 12 Bit

Выполните эту процедуру для всех остальных модулей для установки диапазона измерений.

Позиции модулей для установки диапазонов измерений

Модули для установки диапазонов измерений имеют следующие позиции: "А", "В", "С" и "D".

Информация о том, какие позиции модулей для установки диапазонов измерений Вы должны выбрать для отдельных типов и диапазонов измерений, содержится в описании аналогового модуля.

Установки для различных типов и диапазонов измерений напечатаны также на аналоговом модуле.

4.3.4 Параметры аналоговых модулей

Введение

Этот раздел содержит обзор аналоговых модулей и их параметров.

Назначение параметров

Для назначения параметров аналоговым модулям используйте *STEP 7*. Эту установку следует выполнять, когда CPU находится в состоянии STOP. После перехода из STOP в RUN CPU передает параметры отдельным аналоговым модулям.

Некоторые из этих параметров Вы можете также изменять в программе пользователя с помощью SFC 55. Соответствующие параметры Вы можете также найти в Приложении А или в таблицах 4–19 и 4–20. Параметры, установленные с помощью STEP 7, могут быть переданы аналоговым модулям в режиме RUN CPU посредством SFC 56 и 57 (см. Справочное руководство *Системные и стандартные функции*).

С учетом двух способов назначения параметров мы делим параметры на:

- статические и
- динамические.

В следующей таблице показаны характеристики статических и динамических параметров.

Параметр	может быть установлен	Режим работы CPU
статический	<i>устройством программирования</i>	STOP
динамический	<i>устройством программирования</i>	STOP
	функцией SFC 55 в программе пользователя	RUN

Программируемые характеристики

Вы можете программировать характеристики аналоговых модулей посредством следующих параметров в *STEP 7*:

- Для каналов ввода
 - Interrupt enable [Разрешить прерывание]
 - Limit value interrupt [Прерывание по граничному значению]
 - Diagnostics interrupt [Диагностическое прерывание]
 - Measurement [Измерение]
- Для каналов вывода
 - Interrupt enable [Разрешить прерывание]
 - Diagnostics interrupt [Диагностическое прерывание]
 - Substitute values [Замещающие значения]
 - Output [Вывод]

Параметры аналоговых модулей ввода

Таблица 4–19 содержит обзор параметров аналоговых модулей ввода и показывает, какие параметры

- являются статическими или динамическими или
- могут быть установлены для всего модуля в целом или для одной группы каналов или для каждого канала в отдельности.

Таблица 4–19. Параметры аналоговых модулей ввода

Параметр	SM 331; AI 2 x 12Bit и SM 331; AI 8 x 12Bit		Тип параметра	Область
	Диапазон значений	Значение по умолчанию		
Разрешить <ul style="list-style-type: none"> • прерывание от процесса, когда превышено граничное значение • диагностическое прерывание 	Yes/no [Да/нет] Yes/no [Да/нет]	No [Нет] No [Нет]	Динамический	Модуль
Запуск прерывания от процесса <ul style="list-style-type: none"> • верхнее граничное значение • нижнее граничное значение 	от 32511 до - 32512 от - 32512 до 32511	-	Динамический	Канал
Диагностика <ul style="list-style-type: none"> • Групповая диагностика • С контролем обрыва провода 	Yes/no [Да/нет] Yes/no [Да/нет]	No [Нет] No [Нет]	Статический	Канал или группа каналов
Измерение <ul style="list-style-type: none"> • Подавление частоты помех • Тип измерения 	400 Гц; 60 Гц; 50 Гц; 10 Гц deactivated [деактивирован] U Напряжение 4DMU Ток (4-проводный преобразователь) 2DMU Ток (2-проводный преобразователь) R–4L Сопротивление (4-проводный преобразователь) RTD–4L Термометр сопротивления (линейный, 4-проводное подключение) TC–I Термопара (внутреннее сравнение) TC–E Термопара (внешнее сравнение) TC–LI Термопара (линейная, внутреннее сравнение) TC–LE Термопара (линейная, внешнее сравнение)	50 Гц U	Динамический	Канал или группа каналов
• Диапазон измерения	Для устанавливаемых диапазонов измерений каналов ввода обратитесь, пожалуйста, к описанию отдельных модулей.	± 10 В		

Параметры аналоговых модулей вывода

Таблица 4–20 содержит обзор параметров аналоговых модулей ввода и показывает, какие параметры

- являются статическими или динамическими или
- могут быть установлены для всего модуля в целом или для каждого канала в отдельности

Таблица 4–20. Параметры аналоговых модулей вывода

Параметр	SM 332; АО 4 x 12Bit и SM 332; АО 2 x 12Bit		Тип параметра	Область
	Диапазон значений	Значение по умолчанию		
Разрешить • Диагностическое прерывание	Yes/no [Да/нет]	No [Нет]	Динамический	Модуль
Диагностика • Групповая диагностика	Yes/no [Да/нет]	No [Нет]	Статический	Канал
Реакция на переход CPU в STOP	LWH Сохранить последнее значение ASS Выходы обесточены	-	Динамический	Канал
Выход • Тип выхода	Deactivated [Деактивирован] Voltage [Напряжение] Current [Ток]	U	Динамический	Канал
• Диапазон вывода	Для устанавливаемых диапазонов каналов вывода обратитесь, пожалуйста, к описанию отдельных модулей.	+/-10 V	Динамический	Канал

Параметры аналогового модуля ввода/вывода SM 334

Вы не можете параметризовать аналоговый модуль ввода/вывода SM 334; AI 4/AO 2 x 8/8 Bit. Вид измерения для этого модуля устанавливается через подключение (см. раздел 4.8).

4.3.5 Диагностика аналоговых модулей

Введение

Этот раздел содержит таблицы с диагностическими сообщениями аналоговых модулей.

Что означает диагностика?

Используйте диагностику, чтобы выяснить, произошли ли ошибки при аналоговой обработке и какие именно. Обнаружив ошибку, аналоговый модуль ввода выдает значение сигнала "7FFF_H" независимо от назначения параметров.

Параметризация диагностики

Для установки диагностических параметров используйте *STEP 7*.

Анализ диагностики

Для целей анализа диагностики делается различие между программируемыми и непрограммируемыми диагностическими сообщениями. Что касается программируемых диагностических сообщений, то их анализ производится только в том случае, если было запрограммировано разрешение диагностики (в параметре "group diagnostics" ["групповая диагностика"]). Непрограммируемые диагностические сообщения анализируются всегда, независимо от того, установлено ли разрешение на диагностику.

Следующие функции активизируются только анализируемыми диагностическими сообщениями:

- на аналоговом модуле загорается светодиод групповой ошибки,
- диагностическое сообщение передается в CPU,
- запускается диагностическое прерывание (только если Вы разрешили диагностическое прерывание при параметризации).

См. также Приложение В и Справочное руководство *Системные и стандартные функции* по вопросу анализа диагностики в программе пользователя с помощью SFC.

Диагностика аналоговых модулей ввода

Таблица 4–21 дает обзор диагностических сообщений, которые Вы можете запрограммировать для аналоговых модулей ввода. Разрешение выполняется в блоке параметров "Diagnostics" ["Диагностика"] (см. раздел 4.3.4). Диагностическая информация назначается отдельным каналам или всему модулю в целом.

Таблица 4–21. Диагностические сообщения аналоговых модулей ввода

Диагностическое сообщение	SM 331; AI 2 x 12Bit	SM 331; AI 8 x 12Bit	Диагностика относится к	Конфигурируется
External auxiliary supply missing [Отсутствует внешний дополнительный источник питания]	Да	Да	модулю	Нет
Configuring/parameter assignment error [Ошибка конфигурирования/назначения параметров]	Да	Да	каналу	Да
Common-mode error [Синфазная ошибка]	Да	Да		
Wire break [Обрыв провода]	Да	Да		
Measuring range underflow [Потеря значимости диапазона измерения]	Да	Да		
Measuring range overflow [Переполнение диапазона измерения]	Да	Да		

Контроль обрыва провода

Диагноз обрыва провода возможен только тогда, когда активизирован контроль обрыва провода. Контроль обрыва провода можно активизировать с помощью соответствующего параметра.

Причины и устранение ошибок:

В следующей таблице представлены для аналоговых модулей ввода возможные причины ошибок, запускающих диагностические сообщения, и соответствующие меры по их устранению.

Обратите, пожалуйста, внимание на то, что аналоговый модуль ввода должен быть соответствующим образом параметризован, чтобы ошибки, для которых выводятся программируемые диагностические сообщения, могли быть обнаружены.

Таблица 4–22. Диагностические сообщения аналоговых модулей ввода, возможные причины ошибок, способы устранения

Диагностическое сообщение	Возможная причина ошибки	Устранение
External load voltage missing [Отсутствует внешний источник питания нагрузки]	Отсутствует напряжение на клемме L+ модуля	Подайте питание на L+
Configuring/parameter assignment error [Ошибка конфигурирования/назначения параметров]	Модулю переданы недопустимые параметры	Проверьте диапазон измерения модуля
		Переназначьте параметры модуля
Common-mode error [Синфазная ошибка]	Слишком велика разность потенциалов U_{CM} между входами (M-) и опорным потенциалом контура измерения (M_{ANA})	Соедините M- с M_{ANA}

Таблица 4–22. Диагностические сообщения аналоговых модулей ввода, возможные причины ошибок, способы устранения, продолжение

Диагностическое сообщение	Возможная причина ошибки	Устранение
Wire break [Обрыв провода]	Слишком большое сопротивление в цепи датчика	Используйте другой тип датчика или соединения, напр., проводники с большим поперечным сечением
	Разрыв цепи между модулем и датчиком	Замкните цепь
	Канал не подключен (разомкнут)	Деактивируйте группу каналов (параметр "measure type" ["тип измерения"])
		Подключите канал
Measuring range underflow [Потеря значимости диапазона измерения]	Входное значение ниже нижней границы измерения, ошибка может быть вызвана: <ul style="list-style-type: none"> для диапазона измерения между 4 и 20 мА, от 1 до 5 В: <ul style="list-style-type: none"> - обратной полярностью подключения датчика - неправильным выбором диапазона измерения для других диапазонов измерения <ul style="list-style-type: none"> - неправильным выбором диапазона измерения 	Проверьте клеммы Сконфигурируйте другой диапазон измерения Сконфигурируйте другой диапазон измерения
Measuring range overflow [Переполнение диапазона измерения]	Входная величина превышает верхнюю границу диапазона измерения	Сконфигурируйте другой диапазон измерения

Диагностика аналоговых модулей вывода

В таблице 4–23 дан обзор диагностических сообщений аналоговых модулей вывода. Разрешение выполняется в блоке параметров "Diagnostics" ["Диагностика"] (см. раздел 4.3.4).

Диагностическая информация назначается отдельным каналам или всему модулю в целом.

Таблица 4–23. Диагностические сообщения аналоговых модулей вывода

Диагностическое сообщение	SM 332; АО x 2 12Bit	SM 332; АО x 4 12Bit	Диагностика относится к	Конфигурируется
External auxiliary supply missing [Отсутствует внешний дополнительный источник питания]	Да	Да	модулю	Нет
Configuring/parameter assignment error [Ошибка конфигурирования/назначения параметров]	Да	Да	каналу	Да
M short circuit [Короткое замыкание на M]	Да	Да		
Wire break [Обрыв провода]	Да	Да		

Причины и устранение ошибок:

В следующей таблице представлены для аналоговых модулей вывода возможные причины ошибок, запускающих диагностические сообщения, и соответствующие меры по их устранению.

Обратите, пожалуйста, внимание на то, что аналоговый модуль вывода должен быть соответствующим образом параметризован, чтобы ошибки, для которых выводятся программируемые диагностические сообщения, могли быть обнаружены.

Таблица 4–24. Диагностические сообщения аналоговых модулей вывода, возможные причины ошибки и способы их устранения

Диагностическое сообщение	Возможная причина ошибки	Устранение
External load voltage missing [Отсутствует внешнее питание нагрузки]	Отсутствует напряжение на клемме L+ модуля	Подайте питание на L+
Configuring/parameter assignment error [Ошибка конфигурирования/назначения параметров]	Модулю переданы недопустимые параметры	Переназначьте параметры модуля
M short circuit [Короткое замыкание на M]	Перегрузка выхода	Устраните перегрузку
	Короткое замыкание выхода Q _V на M _{ANA}	Устраните короткое замыкание
Wire break [Обрыв провода]	Слишком велико сопротивление исполнительного устройства	Используйте другой тип исполнительного устройства или подключения, напр., проводники с большим поперечным сечением
	Разрыв цепи между модулем и исполнительным устройством	Замкните цепь
	Канал не используется (разомкнут)	Деактивируйте группу каналов (параметр "output type" ["тип вывода"])

Считывание диагностических сообщений

Если Вы установили диагностику для аналоговых модулей, то Вы можете считывать подробные диагностические сообщения с помощью STEP 7 (см. STEP 7, Руководство пользователя).

Диагностика аналогового модуля ввода/вывода SM 334

Вы не можете программировать диагностические сообщения аналогового модуля ввода/вывода SM 334; AI 4/AO 2 x 8/8 Bit.

4.3.6 Прерывания аналоговых модулей

Введение

В этом разделе описывается поведение аналоговых модулей при прерываниях.

Существуют следующие прерывания:

- диагностическое прерывание
- прерывание от процесса

Конфигурирование прерываний

Для конфигурирования прерываний используйте *STEP 7*.

Установка по умолчанию

По умолчанию прерывания заблокированы ("disabled")

Диагностическое прерывание

Если ошибка (например, обрыв провода) обнаружена или устранена, модуль запускает диагностическое прерывание при условии, что оно разрешено. CPU прерывает исполнение программы пользователя или программы с меньшим классом приоритета и обрабатывает блок диагностических прерываний (OB 82).

Прерывание от процесса

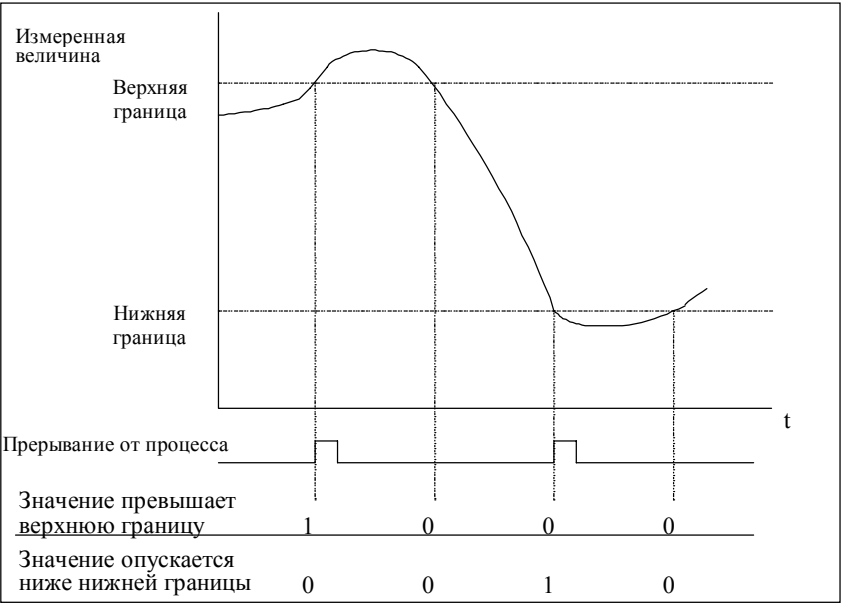
Определите рабочий диапазон, установив параметры для верхней и нижней границы. Если сигнал от процесса (например, температура) выходит за пределы этого рабочего диапазона, модуль запускает прерывание от процесса при условии, что прерывание разрешено. CPU прерывает исполнение программы пользователя или программы с меньшим классом приоритета и обрабатывает блок прерываний от процесса (OB 40). 4 байта дополнительной информации блока OB 40 указывают, какой канал за пределы какой границы вышел.

Содержимое 4 байтов дополнительной информации		2 ⁷	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰	Байт
Аналоговые модули		2 бита на канал для метки диапазона								
	Значение превысило верхнюю границу в канале	7	6	5	4	3	2	1	0	0
	Значение опустилось ниже нижней границы в канале	7	6	5	4	3	2	1	0	1

Пример прерывания от процесса

Следующий рисунок показывает, как аналоговый модуль запускает прерывание от процесса:

- если значение превышает верхнюю границу
- если значение опускается ниже нижней границы



4.3.7 Поведение аналоговых модулей

Введение

В этом разделе Вы найдете следующую информацию:

- как входные и выходные аналоговые значения зависят от напряжения питания аналогового модуля и режима работы CPU
- поведение аналоговых модулей в зависимости от того, где находится аналоговая величина внутри диапазона значений
- влияние ошибок на аналоговые модули

Влияние напряжения питания и режима работы

Входные и выходные значения аналоговых модулей зависят от напряжения питания аналогового модуля и режима работы CPU/

Таблица 4–25 дает обзор этих зависимостей.

Таблица 4–25. Зависимости входных и выходных аналоговых значений от режима работы CPU и напряжения питания L+

Режим работы CPU		Напряжение питания L+ на аналоговом модуле	Входное значение аналогового модуля ввода	Выходное значение аналогового модуля вывода
ПИТАНИЕ ВКЛЮЧЕНО	RUN	L + присутствует	Значение процесса	Значения CPU
			7FFF _H пока не завершено 1-е преобразование после включения или после конфигурирования модуля	Пока не завершено 1-е преобразование... <ul style="list-style-type: none"> • после включения, выводится сигнал 0 мА или 0 В. • после назначения параметров, выводится предыдущее значение.
		L + отсутствует	Переполнение	0 мА/0 В
ПИТАНИЕ ВКЛЮЧЕНО	STOP	L + присутствует	Значение процесса	Замещающее значение/ последнее значение (0 мА/0 В по умолчанию)
			7FFF _H пока не завершено 1-е преобразование после включения или после назначения параметров модуля	
		L + отсутствует	Переполнение	0 мА/0 В
ПИТАНИЕ ВЫКЛЮЧЕНО	-	L + присутствует	-	0 мА/0 В
		L + отсутствует	-	0 мА/0 В

Сбой напряжения питания аналоговых модулей всегда отображается светодиодом SF на модуле и, кроме того, вносится в диагностику.

Запуск диагностического прерывания зависит от назначения параметров (см. раздел 4.3.4).

Влияние диапазона значений на вход

Поведение аналоговых модулей зависит от того, где находятся входные значения внутри диапазона значений. Таблица 4–26 показывает эту зависимость для входных аналоговых величин.

Таблица 4–26. Поведение аналоговых модулей в зависимости от положения входной аналоговой величины внутри диапазона значений

Значение процесса находится внутри	Входное значение	Светодиод SF	Диагностика	Прерывание
номинального диапазона	Значение процесса	-	-	-
области перегрузки (положительной/отрицательной)	Значение процесса	-	-	-
области переполнения	7FFF _H	мигает ¹	вносится ¹	Диагностическое прерывание ¹
области потери значимости	8000 _H	мигает ¹	вносится ¹	Диагностическое прерывание ¹
Вне запрограммированной границы	Значение процесса	-	-	Прерывание от процесса ¹

¹ В зависимости от назначения параметров

Влияние диапазона значений на выход

Поведение аналоговых модулей зависит от того, где находятся выходные значения внутри диапазона значений. Таблица 4–27 показывает эту зависимость для выходных аналоговых величин.

Таблица 4–27. Поведение аналоговых модулей в зависимости от положения выходной аналоговой величины внутри диапазона значений

Значение процесса находится внутри	Выходное значение	Светодиод SF	Диагностика	Прерывание
номинального диапазона	Значение CPU	-	-	-
области перегрузки (положительной/отрицательной)	Значение CPU	-	-	-
области переполнения	Сигнал 0	-	-	-
области потери значимости	Сигнал 0	-	-	-

Влияние неисправностей/ошибок

В случае аналоговых модулей, способных к диагностике, и при надлежащем назначении параметров (см. раздел 4.3.4 "Параметры аналоговых модулей") неисправности/ошибки могут вызвать диагностическую запись и диагностическое прерывание. В таблицах 4–19 и 4–21 в разделе 4.3.5 перечислены возможные неисправности/ошибки.

Светодиод SF мигает также, если возникают внешние неисправности/ошибки, независимо от рабочего режима CPU (при включенном питании).

4.4 Аналоговый модуль ввода SM 331; AI 8 x 12Bit

В этом разделе

В этом разделе Вы найдете информацию о:

- характеристиках аналогового модуля ввода SM 331; AI 8 x 12 Bit
- технических данных аналогового модуля ввода SM 331; AI 8 x 12 Bit

Вы узнаете также:

- как запустить аналоговый модуль ввода SM 331; AI 8 x 12 Bit
- какие диапазоны измерений имеет аналоговый модуль ввода SM 331; AI 8 x 12 Bit
- какие параметры могут быть использованы для влияния на характеристики аналогового модуля ввода SM 331; AI 8 x 12 Bit

4.4.1 Характерные особенности и технические данные аналогового модуля ввода SM 331; AI 8 x 12Bit

Номер для заказа

6ES7 331-7KF01-0AB0

Характерные особенности

Аналоговый модуль ввода SM 331; AI 8 x 12 Bit имеет следующие характерные особенности:

- 8 входов в 4 группах каналов
- Разрешение измеряемого значения; устанавливается на группу (в зависимости от установленного времени интегрирования)
 - 9 битов + знак
 - 12 битов + знак
 - 14 битов + знак
- Вид измерения, выбираемый для группы каналов:
 - напряжение
 - ток
 - сопротивление
 - температура
- Произвольный выбор диапазона измерений на группу каналов
- Программируемая диагностика
- Программируемое диагностическое прерывание
- Два канала с контролем границ
- Программируемое прерывание при переходе границы
- Гальваническая развязка с CPU
- Гальваническая развязка с напряжением нагрузки (не для 2-проводного преобразователя)

Разрешающая способность

Разрешение измеряемой величины непосредственно зависит от выбранного времени интегрирования. Иными словами, чем больше время интегрирования для канала аналогового ввода, тем больше будет разрешение измеряемой величины (см. технические данные аналогового модуля ввода и таблицу 4–3).

Схема подключения

На рис. 4-22 показан внешний вид и принципиальная схема модуля SM 331; AI 8 x 12 Bit. Входные сопротивления зависят от выбранного диапазона измерений (см. технические данные). Подробные технические данные аналогового модуля ввода SM 331; AI 8 x 12 Bit Вы найдете на следующей странице.

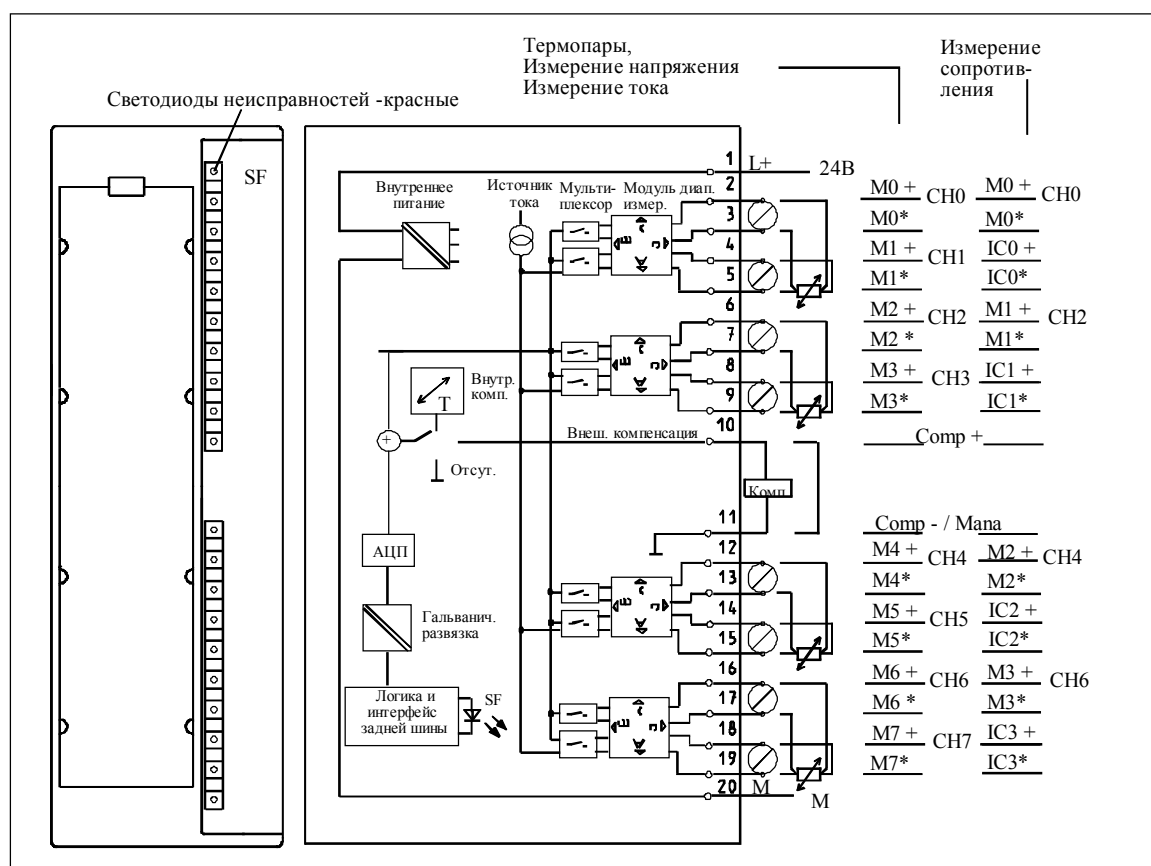


Рис. 4-22. Внешний вид и принципиальная схема аналогового модуля ввода SM 331; AI 8 x 12 Bit

Размеры и вес	
Размеры Ш x В x Г	40 x 125 x 120 мм
Вес	ок. 250 г
Данные, специфические для модуля	
Количество входов	8
• с резистивным датчиком	4
Длина кабеля (экранированного)	макс. 200 м макс. 50 м при 80 мВ и для термопар
Напряжения и токи	
Номинальное напряжение на L +	24 В пост. тока
• Защита от обратной полярности	Да
Источники питания преобразователей	
• защита от короткого замыкания	Да
• ток постоянной величины для резистивного датчика	тип. 1,67 мА
Гальваническая развязка	
• между каналами и задней шиной	Да
• между каналами и напряжением на L+	Да
Допустимая разность потенциалов	
• между входами и M _{ANA} (U _{CM})	2,5 В пост. тока
- при сигнале = 0 В	
- не для 2-проводных преобразователей	
• между M _{ANA} и M _{internal} (U _{ISO})	75 В пост. тока 60 В перем. тока
• Изоляция проверена при	600 В пост. тока
Потребление тока	
• из задней шины	макс. 60 мА
• из источника напряжения L + (без нагрузки)	макс. 200 мА
Потери мощности в модуле	тип. 1,3 Вт

преобразования/ разрешение (на канал)				
• Программируемость	Да			
• Время интегрирования в мс	2,5	16 ^{2/3}	20	100
• Основное время преобразования, вкл. время интегрир. в мс	3	17	22	102
Дополнительное время преобразования для измерения сопротивления в мс или	1	1	1	1
Дополнительное время преобразования для контроля обрыва провода в мс или	10	10	10	10
Дополнительное время преобразования для измерения сопротивления и контроля обрыва провода в мс	16	16	16	16
• Возможное разрешение в битах + знак (вкл. перегрузку)				
Униполярный диапазон измерений	9	12	12	14
Биполярный диапазон измерений	9+ знак	12+ знак	12+ знак	14+ знак
• Подавление помех для частоты f _l в Гц	400	60	50	10
Подавление помех и предельные ошибки				
Подавление помех для F = n (f _l ± 1 %), (f _l = частота помех)				
• синфазная помеха (U _{pp} < 2,5 В)	> 70 дБ			
• противофазная помеха (пиковое значение помехи < номинального значения входного диапазона)	> 40 дБ			
Перекрестная помеха между входами	> 50 дБ			

Генерирование аналоговых значений	
Принцип измерения	Интегрирование
Время интегрирования/	

Подавление помех и предельные ошибки, продолжение		
Эксплуатационный предел (по всему диапазону температур, относительно входного диапазона)		
• 80 мВ	± 1 %	
• от 250 до 1000 мВ	± 0,6 %	
• от 2,5 до 10 В	± 0,8 %	
• от 3,2 до 20 мА	± 0,7 %	
Основная ошибка (эксплуатационный предел при 25 °С, относительно входного диапазона)		
• 80 мВ	± 0,6 %	
• от 250 до 1000 мВ	± 0,4 %	
• от 2,5 до 10 В	± 0,6 %	
• от 3,2 до 20 мА	± 0,5 %	
Дрейф температуры (по всему диапазону температур, относительно входного диапазона)	± 0,005 %/К	
Ошибка линеаризации (относительно входного диапазона)	± 0,05 %	
Повторяемость (в установившемся режиме при 25 °С, относительно входного диапазона)	± 0,05 %	
Температурная ошибка внутренней компенсации	± 1 %	
Состояние, прерывания, диагностика		
Прерывания		
• Прерывание при переходе через граничное значение	Программируемое на каналах 0 и 2	
• Диагностическое прерывание	Программируемое	
Диагностические функции		
• Отображение системной ошибки	Программируемые Красный светодиод (SF)	
• Считывание диагностической информации	Возможно	
Данные для выбора датчиков		
Входные диапазоны (номинальные значения)/ входное сопротивление		
• напряжение	± 80 мВ; /10 МОм ± 250 мВ; /10 МОм ± 500 мВ; /10 МОм ± 1000 мВ; /10 МОм ± 2,5 В; /100 кОм ± 5 В; /100 кОм от 1 до 5 В; /100 кОм ± 10 В; /100 кОм	

Данные для выбора датчиков, продолжение		
Входные диапазоны (номинальные значения)/ входное сопротивление (продолжение)		
• Ток	± 3,2 мА; /25 Ом ± 10 мА; /25 Ом ± 20 мА; /25 Ом от 0 до 20 мА; /25 Ом от 4 до 20 мА; /25 Ом	
• Сопротивление	150 Ом; /10 МОм 300 Ом; /10 МОм 600 Ом; /10 МОм	
• Термодары	Тип E, N, J, K, L	/10 МОм
• Термометр сопротивления	Pt 100, Ni 100	/10 МОм
Допустимое входное напряжение для потенциального входа (разрушающий предел)		
Допустимый входной ток для токового входа (разрушающий предел)	макс. 20 В постоянно; 75 В в теч. макс. 1 с (коэффициент заполнения длительности импульса 1:20)	40 мА
Подключение датчиков		
• для измерения напряжения	Возможно	
• для измерения тока как 2-проводных преобразоват.	Возможно	
• для измерения тока как 4-проводных преобразоват.	Возможно	
• для сопротивления 2-проводное подключение	Возможно	
• для сопротивления 3-проводное подключение	Возможно	
• для сопротивления 4-проводное подключение	Возможно	
• Полное сопротивление 2-проводного преобразователя	макс. 820 Ом	Программируется
Линеаризация характеристики		
• для термодар	Типы E, N, J, K, L	
• для термометров сопротивления	Pt 100 (стандартный, климатический диапазон) Ni 100 (стандартный, климатический диапазон)	Программируется
Температурная компенсация		
• Внутренняя температурная компенсация	Возможна	
• Внешняя температурная компенсация с компенсационным блоком	Возможна	

4.4.2 Запуск аналогового модуля ввода SM 331; AI 8 x 12Bit

Назначение параметров

Аналоговый модуль ввода SM 331; AI 8 x 12 Bit настраивается

- с помощью модулей для установки диапазона измерений на модуле и
- с помощью STEP 7 (см. также STEP 7, Руководство пользователя) или
- в программе пользователя с помощью SFC (см. STEP 7, Системные и стандартные функции, Справочное руководство).

Установки по умолчанию

Аналоговый модуль ввода имеет установки по умолчанию для времени интегрирования, диагностики, прерываний и т.д. (см. табл. 4–19).

Эти установки применяются, если Вы не изменили параметры модуля с помощью STEP 7.

Группы каналов

Каналы аналогового модуля ввода SM 331; AI 8 x 12 Bit скомпонованы в группы по два. Вы можете назначать параметры каналам только группами.

Аналоговый модуль ввода SM 331; AI 8 x 12 Bit имеет по одному модулю для установки диапазона измерений для каждой группы каналов.

В таблице 4–28 показано, какие каналы аналогового модуля ввода SM 331; AI 8 x 12 Bit конфигурируются как одна группа каналов. Номера групп каналов Вам потребуются для установки параметров в программе пользователя с помощью SFC (см. рис. A-3 в Приложении A).

Таблица 4–28. Распределение каналов аналогового модуля ввода SM 331; AI 8 x 12 Bit по группам каналов

Каналы образуют группу каналов
Канал 0	Группа каналов 0
Канал 1	
Канал 2	Группа каналов 1
Канал 3	
Канал 4	Группа каналов 2
Канал 5	
Канал 6	Группа каналов 3
Канал 7	

Измерение сопротивления

Если Вы измеряете сопротивление, то в каждой группе каналов для этого используется только один канал. “2-й” канал каждой группы используется для подачи тока постоянной величины (I_c).

Измеряемое значение получается обращением к “1-му” каналу группы. “2-й” канал группы имеет по умолчанию значение переполнения ”7FFF_H”.

Неиспользуемые каналы ввода

Неиспользуемые каналы аналогового модуля ввода SM 331; AI 8 x 12 Bit должны быть замкнуты накоротко и подключены к M_{ANA} . Благодаря этому получается оптимальная помехоустойчивость аналогового модуля ввода. Деактивируйте также неиспользуемые каналы с помощью *STEP 7* (см. раздел 4.3.4), чтобы уменьшить время цикла модуля.

Если Вы не используете вход COMP, Вы его тоже должны закоротить.

Так как сконфигурированные входы могут оставаться неиспользованными из-за групповой генерации каналов, то Вы должны принять во внимание следующее для этих входов:

- Диапазон измерения от 1 до 5 В: Подключите неиспользуемый вход параллельно используемому входу той же группы каналов.
- Измерение тока, 2–проводный преобразователь: имеется два способа использования этих каналов:
 - а) Оставьте неиспользуемый вход разомкнутым и не разрешайте диагностику для этой группы каналов. Если диагностика разрешена, аналоговый модуль запускает один раз диагностическое прерывание и светодиод групповой неисправности аналогового модуля мигает.
 - б) Подключите резистор от 1,5 до 3,3 кОм к неиспользуемому входу. Тогда Вы можете разрешить диагностику для этой группы каналов.
- Измерение тока от 4 до 20 мА, 4–проводный преобразователь: включите неиспользуемый вход последовательно с входом той же самой группы каналов.

Особенность деактивированных входных каналов

Если Вы деактивируете **все** входные каналы и разрешаете диагностику при параметризации аналогового модуля ввода SM 331; AI 8 x 12 Bit, то аналоговый модуль **не** отображает отсутствие “внешнего дополнительного напряжения”.

Модули для установки диапазона измерений

Некоторые из параметров аналогового модуля ввода SM 331; AI 8 x 12 Bit могут быть назначены непосредственно на модуле с помощью модулей для установки диапазона измерений.

Модули для установки диапазона измерений могут быть установлены в следующие позиции: "A", "B", "C" и "D".

На заводе они устанавливаются в позицию "B".

В таблицах 4-30–4-33 в разделе 4.4.3 описано, какую установку Вы должны выбрать для того или иного вида и диапазона измерений. Установки для различных диапазонов измерений также напечатаны на модуле.

Настройки по умолчанию для модулей установки диапазона измерений

В отдельных позициях модулей для установки диапазона измерений Вы можете использовать следующие виды и диапазоны измерений без повторной инициализации аналогового модуля ввода SM 331; AI 8 x 12 Bit с помощью *STEP 7*:

Таблица 4–29. Настройки по умолчанию аналогового модуля ввода SM 331; AI 8 x 12 Bit с использованием модулей для установки диапазона измерений

Позиция модуля для установки диапазона измерений	Вид измерения	Диапазон измерения
A	Напряжение	± 1000 мВ
B	Напряжение	± 10 В
C	Ток, 4–проводный преобразователь	от 4 до 20 мА
D	Ток, 2–проводный преобразователь	от 4 до 20 мА

Эти виды и диапазоны измерений являются установками по умолчанию на модуле. Вам нужно только вставить модуль для установки диапазона измерений в требуемую позицию (см. раздел 4.3).

Особенность прерываний от процесса

Вы можете установить прерывания от процесса в *STEP 7* для 1-й и 2-й группы каналов. Имейте, однако, в виду, что прерывание от процесса устанавливается только для 1-го канала группы, то есть для канала 0 или канала 2 соответственно.

4.4.3 Виды и диапазоны измерений аналогового модуля ввода SM 331; AI 8 x 12Bit

Виды измерений

Вы можете установить следующие виды измерений на аналоговом модуле ввода SM 331; AI 8 x 12Bit:

- измерение напряжения
- измерение тока
- измерение сопротивления
- измерение температуры

Используйте утилиту *S7 Configuration* (*Конфигурирование S7*) пакета STEP 7 и модули для установки диапазона измерений на аналоговом модуле ввода для выполнения необходимой настройки (см. раздел 4.3.4).

Диапазоны измерений

В таблицах 4-30–4-33 перечислены диапазоны измерений, которые Вы можете использовать в аналоговом модуле ввода. Для выбора желаемых диапазонов измерений используйте *STEP 7* и модули для установки диапазона измерений на аналоговом модуле ввода (см. раздел 4.3.4). Таблицы 4-30–4-33 показывают также необходимые позиции модулей для установки диапазонов измерений.

Контроль обрыва провода

В случае диапазона измерения от 4 до 20 мА и при

- **активированном контроле обрыва провода** аналоговый модуль ввода вносит обрыв провода в диагностику, если значение тока падает ниже 3,6 мА. Если при конфигурировании Вы разрешили диагностическое прерывание, то аналоговый модуль ввода, кроме того, запускает диагностическое прерывание. Если диагностическое прерывание не было разрешено, то светодиод SF является единственным индикатором для обрыва провода и Вы должны анализировать диагностические байты в программе пользователя
- **неактивированном контроле обрыва провода** аналоговый модуль ввода при потере значимости запускает диагностическое прерывание.

Диапазоны для измерения напряжения

В таблице 4–30 представлены все диапазоны или тип датчика для измерений напряжения, а также соответствующие позиции модуля для установки диапазона измерений.

Таблица 4–30. Диапазоны для измерения напряжения

Выбранный вид измерения	Описание	Диапазон измерения (тип датчика)	Позиция модуля для установки диапазона измерения
Напряжение	Вы найдете аналоговые значения, приведенные к цифровой форме, в разделе 4.1.2, таблицы 4–4 и 4–6, в диапазоне измерения напряжений.	+/- 80 мВ +/- 250 мВ +/- 500 мВ +/- 1000 мВ	A
		+/- 2,5 В +/- 5 В от 1 до 5 В +/- 10 В	B
Термопары + внутренняя компенсация (измерение термо-эдс)	Вы найдете аналоговые значения, приведенные к цифровой форме, в разделе 4.1.2, таблица 4–4 в диапазоне измерения напряжений ± 80 мВ.	Тип N [NiCrSi–NiSi] Тип E [NiCr–CuNi] Тип J [Fe–CuNi] Тип K [NiCr–Ni] Тип L [Fe–CuNi]	A
Термопары + внешняя компенсация (измерение термо-эдс)	Вы найдете аналоговые значения, приведенные к цифровой форме, в разделе 4.1.2, таблица 4–4 в диапазоне измерения напряжений ± 80 мВ.	Тип N [NiCrSi–NiSi] Тип E [NiCr–CuNi] Тип J [Fe–CuNi] Тип K [NiCr–Ni] Тип L [Fe–CuNi]	A

Диапазоны измерения тока

В таблице 4–31 представлены все диапазоны для измерения тока с помощью 2– и 4–проводных преобразователей, а также соответствующие позиции модулей для установки диапазона измерений.

Таблица 4–31. Диапазоны измерений для 2– и 4–проводных преобразователей

Выбранный вид измерения	Описание	Диапазон измерения	Позиция модуля для установки диапазона измерения
2–проводные преобразователи	Вы найдете аналоговые значения, приведенные к цифровой форме, в разделе 4.1.2, таблицы 4–5 и 4–6 в диапазоне измерения тока.	от 4 до 20 мА	D
4–проводные преобразователи	Вы найдете аналоговые значения, приведенные к цифровой форме, в разделе 4.1.2, таблицы 4–5 и 4–6 в диапазоне измерения тока.	+/- 3,2 мА +/- 10 мА от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА +/- 20 мА	C

Диапазоны измерения сопротивлений

В таблице 4–32 перечислены диапазоны измерения сопротивлений и соответствующие позиции модуля для установки диапазона измерений.

Таблица 4–32. Диапазоны измерения сопротивлений

Выбранный вид измерения	Описание	Диапазон измерения	Позиция модуля для установки диапазона измерения
Сопротивление, 4–проводное подключение	Вы найдете аналоговые значения, приведенные к цифровой форме, в разделе 4.1.2, таблица 4–7, в диапазоне измерения сопротивлений.	150 Ом 300 Ом 600 Ом	A

Диапазоны измерения температур

В таблице 4–33 перечислены диапазоны (или типы датчиков) для измерения температуры, а также соответствующие позиции модуля для установки диапазона измерений. Характеристики линеаризованы:

- для Pt 100 в соответствии с DIN IEC 751
- для Ni 100 в соответствии с DIN 43760
- для термопар в соответствии с DIN 584, тип L в соответствии с DIN 43710.

Таблица 4–33. Диапазоны измерения температур

Выбранный вид измерения	Описание	Диапазон измерения (тип датчика)	Позиция модуля для установки диапазона измерения
Термопары + линеаризация, внутренняя компенсация (измерение термо-эдс)	Аналоговые значения, приведенные к цифровой форме, перечислены в разделе 4.1.2, таблицы 4-12–4-15, в диапазоне температур.	Тип N [NiCrSi–NiSi] Тип E [NiCr–CuNi] Тип J [Fe–CuNi] Тип K [NiCr–Ni] Тип L [Fe–CuNi]	A
Термопары + линеаризация, внешняя компенсация (измерение термо-эдс)	Аналоговые значения, приведенные к цифровой форме, перечислены в разделе 4.1.2, таблицы 4-12–4-15, в диапазоне температур.	Тип N [NiCrSi–NiSi] Тип E [NiCr–CuNi] Тип J [Fe–CuNi] Тип K [NiCr–Ni] Тип L [Fe–CuNi]	A
Термометр сопротивления + линеаризация, 4–проводное подключение (измерение температуры)	Вы найдете значения, приведенные к цифровой форме в разделе 4.1.2, таблицы 4–8 и 4–9, в диапазоне температур.	Pt 100 стандартный диапазон, климатический диапазон Ni 100 стандартный диапазон, климатический диапазон	A

4.5 Аналоговый модуль ввода SM 331; AI 2 x 12Bit

В этом разделе

В этом разделе Вы найдете информацию о:

- характеристиках аналогового модуля ввода SM 331; AI 2 x 12 Bit
- технических данных аналогового модуля ввода SM 331; AI 2 x 12 Bit

Вы узнаете также:

- как запустить аналоговый модуль ввода SM 331; AI 2 x 12 Bit
- какие диапазоны измерений имеет аналоговый модуль ввода SM 331; AI 2 x 12 Bit
- какие параметры могут быть использованы для влияния на характеристики аналогового модуля ввода SM 331; AI 2 x 12 Bit

4.5.1 Характерные особенности и технические данные аналогового модуля ввода SM 331; AI 2 x 12Bit

Номер для заказа

6ES7 331-7KB01-0AB0

Характерные особенности

Аналоговый модуль ввода SM 331; AI 2 x 12 Bit имеет следующие характерные особенности:

- Два входа в одной группе каналов
- Разрешение измеряемого значения (в зависимости от установленного времени интегрирования)
 - 9 битов + знак
 - 12 битов + знак
 - 14 битов + знак
- Вид измерения, выбираемый для группы каналов:
 - напряжение
 - ток
 - сопротивление
 - температура
- Произвольный выбор диапазона измерений на группу каналов
- Программируемая диагностика
- Программируемое диагностическое прерывание
- Один канал с контролем границ
- Программируемое прерывание при переходе границы
- Гальваническая развязка с CPU
- Гальваническая развязка с напряжением нагрузки (не для 2-проводного преобразователя)

Разрешающая способность

Разрешение измеряемой величины непосредственно зависит от выбранного времени интегрирования. Иными словами, чем больше время интегрирования для канала аналогового ввода, тем больше будет разрешение измеряемой величины (см. технические данные аналогового модуля ввода и таблицу 4–3).

Схема подключения

На рис. 4-23 показана схема подключения и принципиальная схема аналогового модуля ввода SM 331; AI 2 x 12 Bit. Входные сопротивления зависят от выбранного диапазона измерений (см. технические данные). Подробные технические данные аналогового модуля ввода SM 331; AI 2 x 12 Bit Вы найдете на следующей странице.

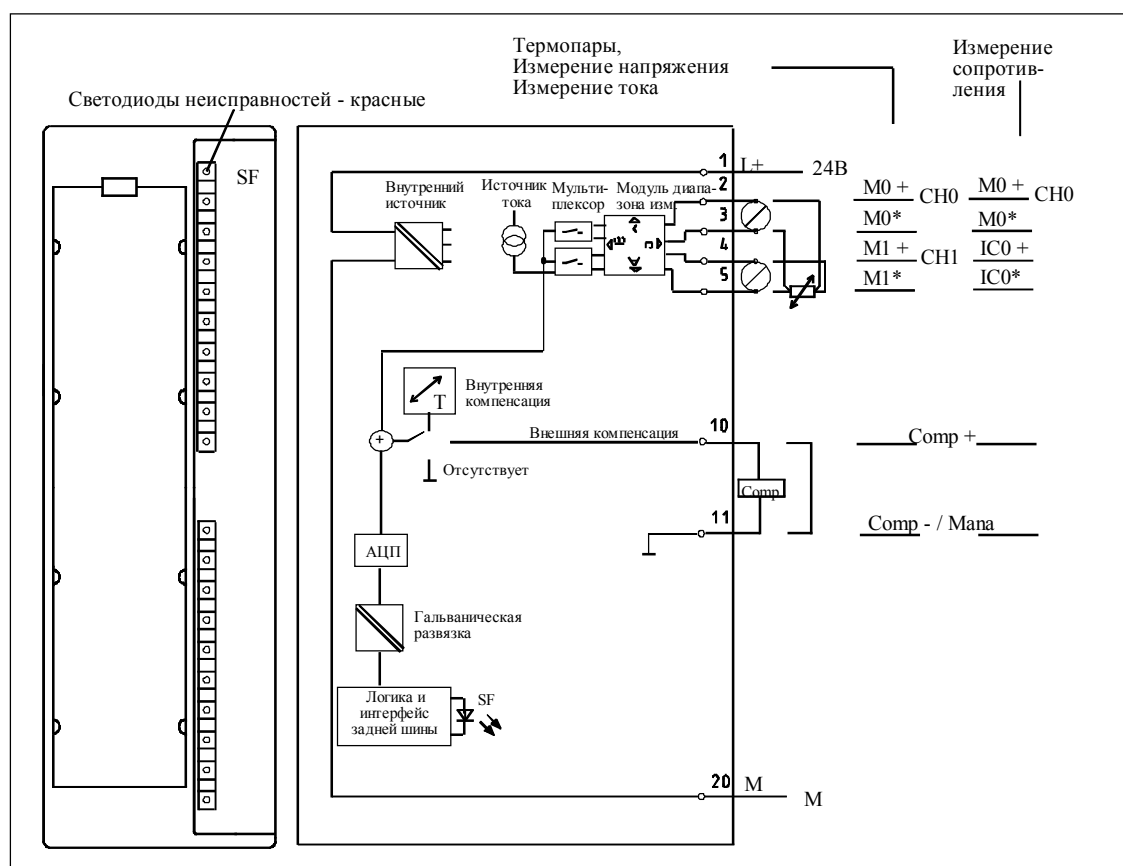


Рис. 4-23. Внешний вид и принципиальная схема аналогового модуля ввода SM 331; AI 2 12Bit

Размеры и вес		Время интегрирования/ преобразования/ разрешение (на канал)				
Размеры Ш x В x Г	40 x 125 x 120 мм	Да	2,5	16 ^{2/3}	20	100
Вес	ок. 250 г					
Данные, специфические для модуля		<ul style="list-style-type: none">ПрограммируемостьВремя интегрирования в мсОсновное время преобразования, вкл. время интегрир. в мсДополнительное время преобразования для измерения сопротивления в мс илиДополнительное время преобразования для контроля обрыва провода в мс илиДополнительное время преобразования для измерения сопротивления и контроля обрыва провода в мсВозможное разрешение в битах + знак (вкл. перегрузку)Униполярный диапазон измеренийБиполярный диапазон измеренийПодавление помех для частоты f_l в Гц				
Количество входов	2	3	17	22	102	
<ul style="list-style-type: none">с резистивным датчиком	1	1	1	1	1	
Длина кабеля (экранированного)	макс. 200 м макс. 50 м при 80 мВ и для термопар	10	10	10	10	
Напряжения, токи, потенциалы		16	16	16	16	
Номинальное напряжение на L +	24 В пост. тока	9	12	12	14	
<ul style="list-style-type: none">Защита от обратной полярности	Да	9+	12+	12+	14+	
Источники питания преобразователей		знак	знак	знак	знак	
<ul style="list-style-type: none">защита от короткого замыканияток постоянной величины для резистивного датчика	Да тип. 1,67 мА	400	60	50	10	
Гальваническая развязка		Подавление помех и предельные ошибки				
<ul style="list-style-type: none">между каналами и задней шиноймежду каналами и напряжением на L+	Да Да	Подавление помех для F = n (f _l ± 1 %), (f _l = частота помех) <ul style="list-style-type: none">синфазная помеха (U_{pp} < 2,5 В) > 70 дБпротивофазная помеха (пиковое значение помехи < номинального значения входного диапазона) > 40 дБ				
Допустимая разность потенциалов		Перекрестная помеха между входами > 50 дБ				
<ul style="list-style-type: none">между входами и M_{ANA} (U_{CM})- при сигнале = 0 В- не для 2–проводных преобразователей	2,5 В пост. тока	Эксплуатационный предел (по всему диапазону температур, относительно входного диапазона) <ul style="list-style-type: none">80 мВ ± 1 %от 250 до 1000 мВ ± 0,6 %от 2,5 до 10 В ± 0,8 %от 3,2 до 20 мА ± 0,7 %				
<ul style="list-style-type: none">между M_{ANA} и M_{internal} (U_{ISO})Изоляция проверена при	75 В пост. тока 60 В перем. тока 600 В пост. тока					
Потребление тока						
<ul style="list-style-type: none">из задней шиныиз источника напряжения L + (без нагрузки)	макс. 60 мА макс. 80 мА					
Потери мощности в модуле	тип. 1,3 Вт					

Генерирование аналоговых значений	
Принцип измерения	Интегрирование

Подавление помех и предельные ошибки, продолжение			<ul style="list-style-type: none"> Термометр сопротивления Pt 100, Ni 100 /10 МОм 	
Основная ошибка (эксплуатационный предел при 25 °С, относительно входного диапазона)			Допустимое входное напряжение для потенциального входа (разрушающий предел)	макс. 20 В постоянно; 75 В в теч. макс. 1 с
• 80 мВ	± 0.6 %		Допустимый входной ток для токового входа (разрушающий предел)	□ коэффициент заполнения длительности импульса 1:20) 40 мА
• от 250 до 1000 мВ	± 0.4 %		Подключение датчиков	
• от 2,5 до 10 В	± 0.6 %		• для измерения напряжения	Возможно
• от 3,2 до 20 мА	± 0.5 %		• для измерения тока	
Дрейф температуры (относительно входного диапазона)	± 0,005 %/К		как 2-проводных преобразоват.	Возможно
Ошибка линеаризации (относительно входного диапазона)	± 0.05 %		как 4-проводных преобразоват.	Возможно
Повторяемость (в установившемся режиме при 25 °С, относительно входного диапазона)	± 0,05 %		• для сопротивления 2-проводное подключение	Возможно
Дрейф температуры (относительно внутренней компенсации)	± 1 %		3-проводное подключение	Возможно
Состояние, прерывания, диагностика			4-проводное подключение	Возможно
Прерывания			• Полное сопротивление 2-проводного преобразователя	макс. 820 Ом
• Прерывание при переходе через граничное значение	Программируемое на канале 0		Линеаризация характеристики	Программируется
• Диагностическое прерывание	Программируемое		• для термопар	Типы E, N, J, K, L
Диагностические функции	Программируемые		• для термометров сопротивления	Pt 100 (стандартный, климатический диапазон) Ni 100 (стандартный, климатический диапазон)
• Отображение системной ошибки на модуле	Красный светодиод (SF)		Температурная компенсация	Программируется
• Считывание диагностической информации	Возможно		• Внутренняя температурная компенсация	Возможна
Данные для выбора датчиков			• Внешняя температурная компенсация	Возможна
Входные диапазоны (номинальные значения)/ входное сопротивление			• Внешняя температурная компенсация с компенсационным блоком	
• напряжение	± 80 мВ;	/10 МОм	• Внешняя температурная компенсация с Pt 100	Невозможна
	± 250 мВ;	/10 МОм		
	± 500 мВ;	/10 МОм		
	± 1000 мВ;	/10 МОм		
	± 2,5 В;	/100 кОм		
	± 5 В;	/100 кОм		
	от 1 до 5 В;	/100 кОм		
	± 10 В;	/100 кОм		
• Ток	± 3,2 мА;	/25 Ом		
	± 10 мА;	/25 Ом		
	± 20 мА;	/25 Ом		
	от 0 до 20 мА;	/25 Ом		
	от 4 до 20 мА;	/25 Ом		
Данные для выбора датчиков, продолжение				
• Сопротивление	150 Ом;	/10 МОм		
	300 Ом;	/10 МОм		
	600 Ом;	/10 МОм		
• Термопары	Тип E, N, J, K, L	/10 МОм		

4.5.2 Запуск аналогового модуля ввода SM 331; AI 2 x 12Bit

Назначение параметров

Аналоговый модуль ввода SM 331; AI 2 x 12 Bit настраивается

- с помощью модулей для установки диапазона измерений на модуле и
- с помощью STEP 7 (см. также STEP 7, Руководство пользователя) или
- в программе пользователя с помощью SFC (см. STEP 7, Системные и стандартные функции, Справочное руководство).

Установки по умолчанию

Аналоговый модуль ввода имеет установки по умолчанию для времени интегрирования, диагностики, прерываний и т.д. (см. табл. 4–19).

Эти установки применяются, если Вы не изменили параметры модуля с помощью STEP 7.

Группы каналов

Два канала аналогового модуля ввода SM 331; AI 2 x 12 Bit объединены в группу каналов. Таким образом, Вы можете назначить групповые параметры каналов только двум каналам.

Аналоговый модуль ввода SM 331; AI 2 x 12 Bit имеет для этой группы каналов модуль для установки диапазона измерений.

Измерение сопротивления

Для измерения сопротивления этот аналоговый модуль ввода располагает только одним каналом. “2-й” канал используется для подачи тока постоянной величины (I_c).

Измеряемое значение получается обращением к “1-му” каналу. “2-й” канал имеет по умолчанию значение переполнения ”7FFF_H”.

Неиспользуемые каналы ввода

Неиспользуемые каналы аналогового модуля ввода SM 331; AI 2 x 12 Bit должны быть замкнуты накоротко и подключены к M_{ANA} . Благодаря этому получается оптимальная помехоустойчивость аналогового модуля ввода. Деактивируйте также неиспользуемые каналы с помощью *STEP 7* (см. раздел 4.3.4), чтобы уменьшить время цикла модуля.

Если Вы не используете вход COMP, Вы его тоже должны закоротить.

Так как сконфигурированные входы могут оставаться неиспользованными из-за групповой генерации каналов, то Вы должны принять во внимание следующее для этих входов:

- Диапазон измерения от 1 до 5 В: Подключите неиспользуемый вход параллельно используемому входу той же группы каналов.
 - Измерение тока, 2-проводный преобразователь: имеется два способа использования этих каналов:
 - a) Оставьте неиспользуемый вход разомкнутым и не разрешайте диагностику для этой группы каналов. Если диагностика разрешена, аналоговый модуль запускает один раз диагностическое прерывание и светодиод групповой неисправности аналогового модуля мигает.
 - b) Подключите резистор от 1,5 до 3,3 кОм к неиспользуемому входу. Тогда Вы можете разрешить диагностику для этой группы каналов.
- Измерение тока от 4 до 20 мА, 4-проводный преобразователь: включите неиспользуемый вход последовательно с входом той же самой группы каналов.

Модуль для установки диапазона измерений

Некоторые из параметров аналогового модуля ввода SM 331; AI 2 x 12 Bit могут быть назначены непосредственно на модуле с помощью модуля для установки диапазона измерений. Аналоговый модуль ввода поставляется с вставленным модулем для установки диапазона измерений.

Модули для установки диапазона измерений могут быть установлены в следующие позиции: "A", "B", "C" и "D".

На заводе они устанавливаются в позицию "B".

В таблицах 4-35–4-38 в разделе 4.5.3 описано, какую установку Вы должны выбрать для того или иного вида и диапазона измерений. Установки для различных диапазонов измерений также напечатаны на модуле.

Настройки по умолчанию для модуля установки диапазона измерений

В отдельных позициях модуля для установки диапазона измерений Вы можете использовать следующие виды и диапазоны измерений без повторной инициализации аналогового модуля ввода SM 331; AI 2 x 12 Bit с помощью *STEP 7*:

Таблица 4–34. Настройки по умолчанию аналогового модуля ввода SM 331; AI 2 x 12 с использованием модуля для установки диапазона измерений

Позиция модуля для установки диапазона измерений	Вид измерения	Диапазон измерения
A	Напряжение	± 1000 мВ
B	Напряжение	± 10 В
C	Ток, 4–проводный преобразователь	от 4 до 20 мА
D	Ток, 2–проводный преобразователь	от 4 до 20 мА

Эти виды и диапазоны измерений являются установками по умолчанию на модуле. Вам нужно только вставить модуль для установки диапазона измерений в требуемую позицию (см. раздел 4.3).

Особенность прерываний от процесса

Вы можете установить прерывания от процесса в *STEP 7* для группы каналов. Имейте, однако, в виду, что прерывание от процесса устанавливается только для 1-го канала группы, то есть для канала 0.

4.5.3 Виды и диапазоны измерений аналогового модуля ввода SM 331; AI 2 x 12Bit

Виды измерений

Вы можете установить следующие виды измерений на аналоговом модуле ввода SM 331; AI 2 x 12 Bit:

- измерение напряжения
- измерение тока
- измерение сопротивления
- измерение температуры

Используйте *STEP 7* и модуль для установки диапазона измерений на аналоговом модуле ввода для выполнения необходимой настройки (см. раздел 4.3.4).

Диапазоны измерений

В таблицах 4-35–4-38 перечислены диапазоны измерений, которые Вы можете использовать в аналоговом модуле ввода. Для выбора желаемых диапазонов измерений используйте *STEP 7* и модуль для установки диапазона измерений на аналоговом модуле ввода (см. раздел 4.3.4). Таблицы 4-35–4-38 показывают также необходимые позиции модулей для установки диапазонов измерений.

Контроль обрыва провода

В случае диапазона измерения от 4 до 20 мА и при

- активированном контроле обрыва провода аналоговый модуль ввода вносит обрыв провода в диагностику, если значение тока падает ниже 3,6 мА. Если при конфигурировании Вы разрешили диагностическое прерывание, то аналоговый модуль ввода, кроме того, запускает диагностическое прерывание. Если диагностическое прерывание не было разрешено, то светодиод SF является единственным индикатором для обрыва провода и Вы должны анализировать диагностические байты в программе пользователя
- неактивированном контроле обрыва провода аналоговый модуль ввода при потере значимости запускает диагностическое прерывание.

Диапазоны для измерения напряжения

В таблице 4–35 представлены все диапазоны или тип датчика для измерений напряжения, а также соответствующие позиции модуля для установки диапазона измерений.

Таблица 4–35. Диапазоны для измерения напряжения

Выбранный вид измерения	Описание	Диапазон измерения (тип датчика)	Позиция модуля для установки диапазона измерения
Напряжение	Вы найдете аналоговые значения, приведенные к цифровой форме, в разделе 4.1.2, таблицы 4–4 и 4–6, в диапазоне измерения напряжений.	+/- 80 мВ +/- 250 мВ +/- 500 мВ +/- 1000 мВ	A
		+/- 2,5 В +/- 5 В от 1 до 5 В +/- 10 В	B
Термопары + внутренняя компенсация (измерение термо-эдс)	Вы найдете аналоговые значения, приведенные к цифровой форме, в разделе 4.1.2, таблица 4–4 в диапазоне измерения напряжений ± 80 мВ.	Тип N [NiCrSi–NiSi] Тип E [NiCr–CuNi] Тип J [Fe–CuNi] Тип K [NiCr–Ni] Тип L [Fe–CuNi]	A
Термопары + внешняя компенсация (измерение термо-эдс)	Вы найдете аналоговые значения, приведенные к цифровой форме, в разделе 4.1.2, таблица 4–4 в диапазоне измерения напряжений ± 80 мВ.	Тип N [NiCrSi–NiSi] Тип E [NiCr–CuNi] Тип J [Fe–CuNi] Тип K [NiCr–Ni] Тип L [Fe–CuNi]	A

Диапазоны измерения тока

В таблице 4–36 представлены все диапазоны для измерения тока с помощью 2– и 4–проводных преобразователей, а также соответствующие позиции модулей для установки диапазона измерений.

Таблица 4–36. Диапазоны измерений для 2– и 4–проводных преобразователей

Выбранный вид измерения	Описание	Диапазон измерения	Позиция модуля для установки диапазона измерения
2–проводные преобразователи	Вы найдете аналоговые значения, приведенные к цифровой форме, в разделе 4.1.2, таблицы 4–5 и 4–6 в диапазоне измерения тока.	от 4 до 20 мА	D
4– проводные преобразователи	Вы найдете аналоговые значения, приведенные к цифровой форме, в разделе 4.1.2, таблицы 4–5 и 4–6 в диапазоне измерения тока.	+/- 3,2 мА +/- 10 мА от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА +/- 20 мА	C

Диапазоны измерения сопротивлений

В таблице 4–37 перечислены диапазоны измерения сопротивлений и соответствующие позиции модуля для установки диапазона измерений.

Таблица 4–37. Диапазоны измерения сопротивлений

Выбранный вид измерения	Описание	Диапазон измерения	Позиция модуля для установки диапазона измерения
Сопротивление, 4–проводное подключение	Вы найдете аналоговые значения, приведенные к цифровой форме, в разделе 4.1.2, таблица 4–7, в диапазоне измерения сопротивлений.	150 Ом 300 Ом 600 Ом	A

Диапазоны измерения температур

В таблице 4–38 перечислены диапазоны (или типы датчиков) для измерения температуры, а также соответствующие позиции модуля для установки диапазона измерений. Характеристики линеаризованы:

- для Pt 100 в соответствии с DIN IEC 751
- для Ni 100 в соответствии с DIN 43760
- для термопар в соответствии с DIN 584, тип L в соответствии с DIN 43710.

Таблица 4–38. Диапазоны измерения температур

Выбранный вид измерения	Описание	Диапазон измерения (тип датчика)	Позиция модуля для установки диапазона измерения
Термопары + линеаризация, внутренняя компенсация (измерение температуры)	Аналоговые значения, приведенные к цифровой форме, перечислены в разделе 4.1.2, таблицы 4-12–4-15, в диапазоне температур.	Тип N [NiCrSi–NiSi] Тип E [NiCr–CuNi] Тип J [Fe–CuNi] Тип K [NiCr–Ni] Тип L [Fe–CuNi]	A
Термопары + линеаризация, внешняя компенсация (измерение температуры)	Аналоговые значения, приведенные к цифровой форме, перечислены в разделе 4.1.2, таблицы 4-12–4-15, в диапазоне температур.	Тип N [NiCrSi–NiSi] Тип E [NiCr–CuNi] Тип J [Fe–CuNi] Тип K [NiCr–Ni] Тип L [Fe–CuNi]	A
Термометр сопротивления + линеаризация, 4–проводное подключение (температура)	Вы найдете аналоговые значения, приведенные к цифровой форме в разделе 4.1.2, таблицы 4–8 и 4–9, в диапазоне температур.	Pt 100 стандартный диапазон, климатический диапазон Ni 100 стандартный диапазон, климатический диапазон	A

4.6 Аналоговый модуль вывода SM 332; AO 4 x 12Bit

В этом разделе

В этом разделе Вы найдете:

- характерные особенности аналогового модуля вывода SM 332; AO 4 x 12 Bit
- технические данные аналогового модуля вывода SM 332; AO 4 x 12 Bit

Вы узнаете:

- как запустить аналоговый модуль вывода SM 332; AO 4 x 12 Bit
- какие выходные диапазоны Вы можете использовать с аналоговым модулем ввода SM 332; AO 4 x 12 Bit
- параметры, с помощью которых Вы можете влиять на характеристики аналогового модуля вывода SM 332; AO 4 x 12 Bit

4.6.1 Характерные особенности и технические данные аналогового модуля вывода SM 332; АО 4 x 12Bit

Номер для заказа

6ES7 332-5HD01-0AB0

Характерные особенности

Аналоговый модуль вывода SM 332; АО 4 x 12 Bit имеет следующие характерные особенности:

- 4 выхода в 4 группах каналов
- Отдельные выходные каналы могут быть запрограммированы как
 - потенциальные выходы
 - токовые выходы
- Разрешение 12 битов
- Программируемая диагностика
- Программируемое диагностическое прерывание
- Программируемое заменяющее выходное значение
- Гальваническая развязка с CPU и с напряжением на нагрузке.

Замечание

При включении и выключении номинального напряжения на L+ на выходах могут присутствовать неверные промежуточные значения в течение примерно 10 мс.

Схема подключения

На рис. 4-24 показан внешний вид и принципиальная схема аналогового модуля вывода SM 332; АО 4 x 12 Bit. Подробные технические данные этого аналогового модуля Вы найдете на следующих страницах.

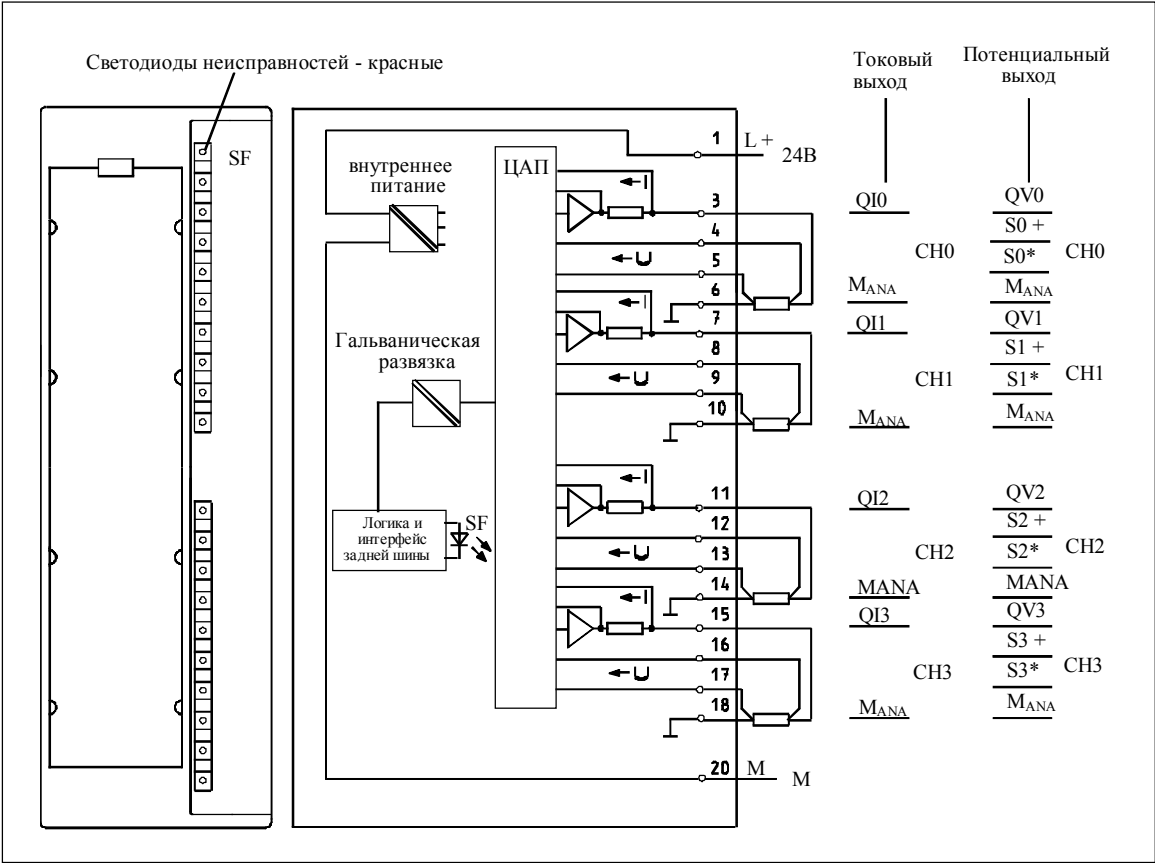


Рис. 4-24. Внешний вид и принципиальная схема аналогового модуля вывода SM 332; АО 4 x 12 Bit

Размеры и вес		Перекрестная помеха между выходами > 40 дБ	
Размеры Ш x В x Г	40 x 125 x 120 мм		
Вес	ок. 220 г	Эксплуатационный предел (по всему диапазону температур, относительно выходного диапазона)	
Данные, специфические для модуля			
Количество выходов	4	<ul style="list-style-type: none">• потенциальный выход ± 0,5 %• токовый выход ± 0,6 %	
Длина кабеля (экранированного)	макс. 200 м		
Напряжения, токи, потенциалы		Основная ошибка (эксплуатационный предел при 25 °С, относительно выходного диапазона)	
Номинальное напряжение на L+	24 В пост. тока		
• Защита от обратной полярности	Нет	<ul style="list-style-type: none">• потенциальный выход ± 0,2 %• токовый выход ± 0,3 %	
Гальваническая развязка			
• между каналами и задней шиной	Да	Дрейф температуры ± 0,02 %/K (относительно выходного диапазона)	
• между каналами и напряжением на L+	Да		
Допустимая разность потенциалов		Ошибка линеаризации ± 0,05 % (относительно выходного диапазона)	
• между S- и M _{ANA} (U _{CM})	3 В пост. тока		
• между M _{ANA} и M _{internal} (U _{iso})	75 В пост. тока 60 В перем. тока	Повторяемость (в установленном режиме при 25 °С, относительно выходного диапазона) ± 0,05 %	
• Изоляция проверена при	600 В пост. тока		
Потребление тока		Выходные пульсации; диапазон от 0 до 50 кГц (относительно выходного диапазона) ± 0,05 %	
• из задней шины	макс. 60 мА		
• из источника напряжения L + (без нагрузки)	макс. 240 мА	Состояние, прерывания, диагностика	
Потери мощности в модуле	тип. 3 Вт		
Генерирование аналоговых значений		Прерывания	
Разрешение (вкл. область перегрузки)		• Диагностическое прерывание Программируемое	
	• ± 10 В; ± 20 мА; от 4 до 20 мА; от 1 до 5 В	11 битов + знак 12 битов	Диагностические функции Программируемые
	• от 0 до 10 В; от 0 до 20 мА		• Отображение системной ошибки на модуле Красный светодиод (SF)
Время преобразования на канал	макс. 0,8 мс	• Считывание диагностической информации Возможно	
Время установления			
• для активной нагрузки	0,1 мс		
• для емкостной нагрузки	3,3 мс		
• для индуктивной нагрузки	0,5 мс		
Внесение заменяющих значений	Да, программируемое		

Подавление помех и предельные ошибки

Данные для выбора исполнительных устройств		исполнительных устройств	
Выходные диапазоны (номинальные значения)			
• Напряжение	$\pm 10 \text{ В}$ от 0 до 10 В	Потенциальный выход 2-проводное подключение	Возможно
• Ток	от 1 до 5 В $\pm 20 \text{ мА}$ от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА	4-проводное подключение (измерительные контакты)	Возможно
Полное сопротивление (в номинальном выходном диапазоне)		Токовый выход 2-проводное подключение	Возможно
• для потенциальных выходов	мин. 1 кОм		
- емкостная нагрузка	макс. 1 мкФ		
• для токовых выходов	макс. 500 Ом		
- индуктивная нагрузка	макс. 10 мГн		
Потенциальный выход			
• Защита от короткого замыкания	Да		
• Ток короткого замыкания	макс. 25 мА		
Токовый выход			
• Напряжение холостого хода	макс. 18 В		
Разрушающий предел для напряжений/токов, подключенных извне			
• напряжение на выходах относительно M_{ANA}	макс. 18 В постоянно; 75 В в течение макс. 1 с (коэффициент заполнения 1:20) макс. пост. ток		
• ток	50 мА		
Подключение			

4.6.2 Запуск аналогового модуля вывода SM 332; АО 4 x 12Bit

Назначение параметров

Функции аналогового модуля вывода SM 332; АО 4 x 12 Bit устанавливаются следующим образом:

- с помощью *STEP 7* (см. также *STEP 7*, Руководство пользователя) или
- в программе пользователя с помощью SFC (см. *STEP 7, Системные и стандартные функции*, Справочное руководство).

Замечание

Если Вы изменяете выходные диапазоны, когда аналоговый модуль вывода SM 332; АО 4 x 12 Bit работает, то на выходе могут появляться промежуточные значения!

Установки по умолчанию

Аналоговый модуль вывода имеет установки по умолчанию для типа выхода, диагностики, прерываний и т.д. (см. табл. 4–20).

Эти установки действуют, если Вы не изменили параметры модуля с помощью *STEP 7*.

Назначение параметров

Вы можете конфигурировать каждый канал вывода SM 332; АО 4 x 12 Bit отдельно.

Преимущество: Вы можете назначить индивидуальные параметры для каждого канала вывода.

Когда Вы устанавливаете параметры в программе пользователя с помощью SFC, то эти параметры назначаются группам каналов. Каждый выходной канал аналогового модуля вывода SM 332; АО 4 x 12 Bit при этом соответствует одной группе каналов, т. е. канал вывода 0 совпадает с группой каналов 0 (см. рис. А–4 в Приложении А).

Неиспользуемые каналы вывода

Чтобы блокировать работу неиспользуемых выходных каналов аналогового модуля вывода SM 332; АО 4 x 12 Bit, Вы должны их деактивировать и оставить их открытыми. Деактивируйте канал вывода, используя блок параметров "Output" ("Вывод") при программировании с помощью *STEP 7* (см. раздел 4.3.4).

4.6.3 Выходные диапазоны аналогового модуля вывода SM 332; АО 4 x 12Bit

Аналоговые выходы

Вы можете использовать выходы как:

- потенциальные выходы
- токовые выходы

Для программирования типа выхода настраивайте выходы группами с помощью STEP 7.

Выходные диапазоны

Устанавливайте различные выходные диапазоны для потенциальных и/или токовых выходов с помощью STEP 7.

В таблице 4–39 перечислены все возможные выходные диапазоны аналогового модуля вывода SM 332; АО 4 x 12 Bit.

Таблица 4–39. Выходные диапазоны аналогового модуля вывода SM 332; АО 4 x 12 Bit

Выбранный тип вывода	Описание	Выходной диапазон
Напряжение	Вы найдете аналоговые значения, приведенные к цифровой форме, в разделе 4.1.3 в выходном диапазоне напряжений.	от 1 до 5 В от 0 до 10 В ± 10 В
Ток	Вы найдете аналоговые значения, приведенные к цифровой форме, в разделе 4.1.3 в выходном диапазоне токов.	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА ± 20 мА

Установки по умолчанию

По умолчанию для модуля установлены тип выхода "voltage" ["потенциальный"] и выходной диапазон "± 10 В". Вы можете использовать этот тип выходов с этим выходным диапазоном, не изменяя параметры модуля SM 332; АО 4 x 12 Bit с помощью STEP 7.

Контроль обрыва провода

Аналоговый модуль вывода SM 332; АО 4 x 12 Bit выполняет контроль обрыва провода только для токовых выходов.

Контроль на наличие короткого замыкания

Аналоговый модуль вывода SM 332; АО 4 x 12 Bit выполняет контроль на наличие короткого замыкания только для потенциальных выходов.

Замещающие значения

Вы можете параметризовать SM 332; АО 4 x 12 Bit для режима STOP CPU следующими способами: Вывести замещающие значения (по умолчанию: 0 мА/0 В) или сохранить предыдущее значение.

Чтобы оставить выходы обесточенными для выходных диапазонов от 4 до 20 мА и от 1 до 5 В, Вы должны установить замещающее значение E500_H (см. таблицы 4–17 и 4–18).

4.7 Аналоговый модуль вывода SM 332; AO 2 x 12Bit

В этом разделе

В этом разделе Вы найдете:

- характерные особенности аналогового модуля вывода SM 332; AO 2 x 12 Bit
- технические данные аналогового модуля вывода SM 332; AO 2 x 12 Bit

Вы узнаете:

- как запустить аналоговый модуль вывода SM 332; AO 2 x 12 Bit
- какие выходные диапазоны Вы можете использовать с аналоговым модулем ввода SM 332; AO 2 x 12 Bit
- параметры, с помощью которых Вы можете влиять на характеристики аналогового модуля вывода SM 332; AO 2 x 12 Bit

4.7.1 Характерные особенности и технические данные аналогового модуля вывода SM 332; АО 2 x 12Bit

Номер для заказа

6ES7 332-5HB01-0AB0

Характерные особенности

Аналоговый модуль вывода SM 332; АО 2 x 12 Bit имеет следующие характерные особенности:

- 2 выхода в 2 группах каналов
- Отдельные выходные каналы могут быть запрограммированы как
 - потенциальные выходы
 - токовые выходы
- Разрешение 12 битов
- Программируемая диагностика
- Программируемое диагностическое прерывание
- Программируемое заменяющее выходное значение
- Гальваническая развязка с CPU и с напряжением на нагрузке

Замечание

При включении и выключении номинального напряжения на L+ на выходах могут присутствовать неверные промежуточные значения в течение примерно 10 мс.

Схема подключения

На рис. 4-25 показан внешний вид и принципиальная схема аналогового модуля вывода SM 332; АО 2 x 12 Bit. Подробные технические данные этого аналогового модуля Вы найдете на следующих страницах.

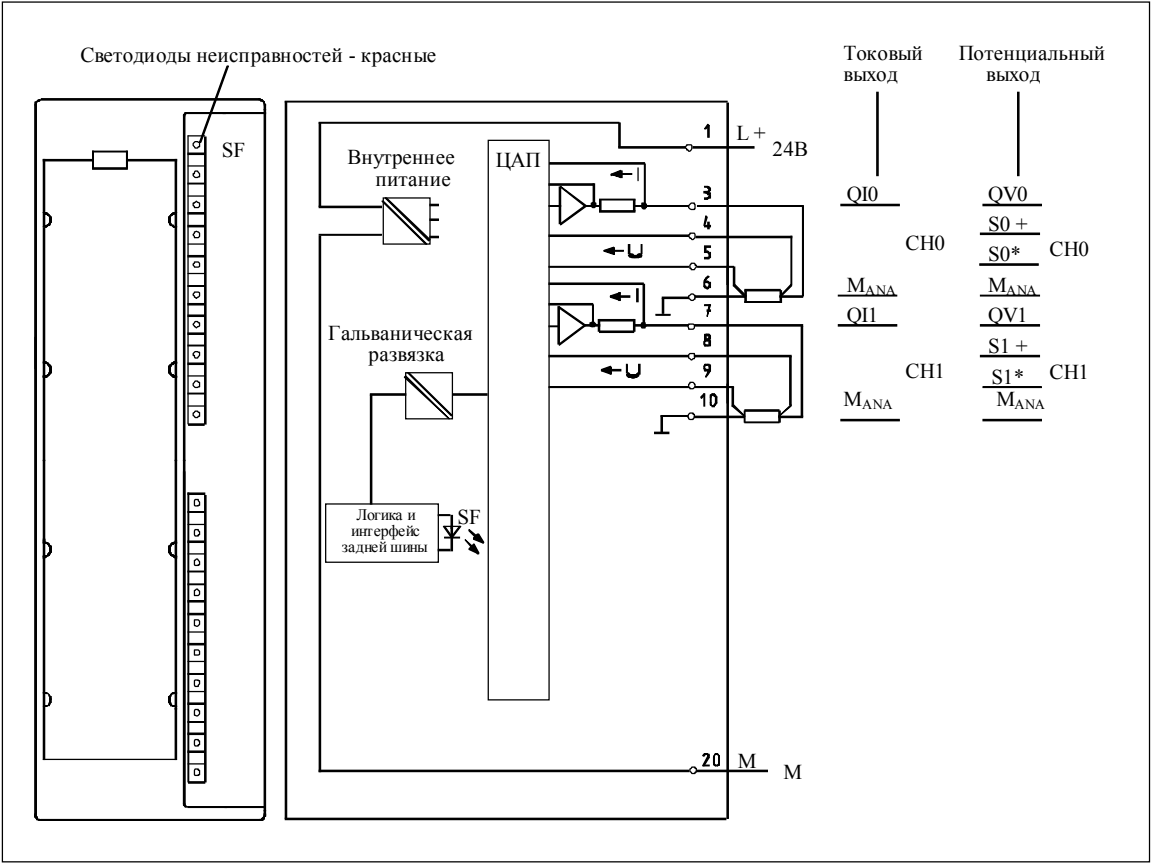


Рис. 4-25. Внешний вид и принципиальная схема аналогового модуля вывода SM 332; АО 2 12Bit

Размеры и вес		выходами	
Размеры Ш x В x Г	40 x 125 x 120 мм	Эксплуатационный предел	
Вес	ок. 220 г	(по всему диапазону температур, относительно выходного диапазона)	
Данные, специфические для модуля		<ul style="list-style-type: none"> • потенциальный выход ± 0,5 % • токовый выход ± 0,6 % 	
Количество выходов	2	Основная ошибка	
Длина кабеля (экранированного)	макс. 200 м	(эксплуатационный предел при 25 °С, относительно выходного диапазона)	
Напряжения, токи, потенциалы		<ul style="list-style-type: none"> • потенциальный выход ± 0,2 % • токовый выход ± 0,3 % 	
Номинальное напряжение на L+	24 В пост. тока	Дрейф температуры ± 0,02 %/К	
• Защита от обратной полярности	Да	Ошибка линеаризации ± 0,05 %	
Гальваническая развязка		(относительно выходного диапазона)	
• между каналами и задней шиной	Да	Повторяемость (в ± 0,05 %	
• между каналами и напряжением на L+	Да	установившемся режиме при 25 °С, относительно выходного диапазона)	
Допустимая разность потенциалов		Выходные пульсации; ± 0,05 %	
• между S- и M _{ANA} (U _{CM})	3 В пост. тока	диапазон от 0 до 50 кГц	
• между M _{ANA} и M _{internal} (U _{iso})	75 В пост. тока 60 В перем. тока	(относительно выходного диапазона)	
• Изоляция проверена при	600 В пост. тока		
Потребление тока		Состояние, прерывания, диагностика	
• из задней шины	макс. 60 мА	Прерывания	
• из источника напряжения L + (без нагрузки)	макс. 135 мА	<ul style="list-style-type: none"> • Диагностическое прерывание Программируемое • Диагностические функции Программируемые • Отображение системной ошибки на модуле Красный светодиод (SF) • Считывание диагностической информации Возможно 	
Потери мощности в модуле	тип. 3 Вт		
Генерирование аналоговых значений			
Разрешение (вкл. область перегрузки)			
• ± 10 В; ± 20 мА;	11 битов + знак		
от 4 до 20 мА; от 1 до 5 В	12 битов		
• от 0 до 10 В; от 0 до 20 мА			
Время преобразования на канал	макс. 0,8 мс		
Время установления			
• для активной нагрузки	0,1 мс		
• для емкостной нагрузки			
• для индуктивной нагрузки	3,3 мс		
	0,5 мс		
Внесение заменяющих значений	Да, программируемое		

Данные для выбора исполнительных устройств	
Выходные диапазоны (номинальные значения)	
• Напряжение	± 10 В

<ul style="list-style-type: none"> Ток <p>Полное сопротивление (в номинальном выходном диапазоне)</p> <ul style="list-style-type: none"> для потенциальных выходов <ul style="list-style-type: none"> - емкостная нагрузка для токовых выходов <ul style="list-style-type: none"> - индуктивная нагрузка <p>Потенциальный выход</p> <ul style="list-style-type: none"> Защита от короткого замыкания Ток короткого замыкания <p>Токовый выход</p> <ul style="list-style-type: none"> Напряжение холостого хода 	<p>от 0 до 10 В от 1 до 5 В ± 20 мА от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА</p> <p>мин. 1 кОм макс. 1 мкФ</p> <p>макс. 500 Ом макс. 10 мГн</p> <p>Да</p> <p>макс. 25 мА</p> <p>макс. 18 В</p>	<p>напряжений/токов, подключенных извне</p> <ul style="list-style-type: none"> напряжение на выходах относительно M_{ANA} ток <p>Подключение исполнительных устройств</p> <ul style="list-style-type: none"> Потенциальный выход <ul style="list-style-type: none"> 2-проводное подключение 4-проводное подключение (измерительные контакты) Токовый выход <ul style="list-style-type: none"> 2-проводное подключение <p>макс. 18 В постоянно; 75 В в течение макс. 1 с (коэффициент заполнения 1:20) макс. пост. ток 50 мА</p> <p>Возможно</p> <p>Возможно</p> <p>Возможно</p>
--	--	---

Разрушающий предел для

4.7.2 Запуск аналогового модуля вывода SM 332; AO 2 x 12Bit

Назначение параметров

Функции аналогового модуля вывода SM 332; AO 2 x 12 Bit устанавливаются следующим образом:

- помощью *STEP 7* (см. также *STEP 7*, Руководство пользователя) или
- в программе пользователя с помощью SFC (см. *STEP 7, Системные и стандартные функции*, Справочное руководство).

Замечание

Если Вы изменяете выходные диапазоны, когда аналоговый модуль вывода SM 332; AO 4 x 12 Bit работает, то на выходе могут появляться промежуточные значения!

Установки по умолчанию

Аналоговый модуль вывода имеет установки по умолчанию для типа выхода, диагностики, прерываний и т.д. (см. табл. 4–20).

Эти установки действуют, если Вы не изменили параметры модуля с помощью *STEP 7*.

Назначение параметров

Вы можете конфигурировать каждый канал вывода SM 332; AO 2 x 12 Bit отдельно.

Преимущество: Вы можете назначить индивидуальные параметры для каждого канала вывода.

Когда Вы устанавливаете параметры в программе пользователя с помощью SFC, то эти параметры назначаются группам каналов. Каждый выходной канал аналогового модуля вывода SM 332; AO 2 x 12 Bit при этом соответствует одной группе каналов, т. е. канал вывода 0 совпадает с группой каналов 0 (см. рис. А–4 в Приложении А).

Неиспользуемые каналы вывода

Чтобы блокировать работу неиспользуемых выходных каналов аналогового модуля вывода SM 332; AO 2 x 12 Bit, Вы должны их деактивировать и оставить их открытыми. Деактивируйте канал вывода, используя блок параметров "Output" ("Вывод") при программировании с помощью *STEP 7* (см. раздел 4.3.4).

4.7.3 Выходные диапазоны аналогового модуля вывода SM 332; AO 2 x 12Bit

Аналоговые выходы

Вы можете использовать выходы как:

- потенциальные выходы
- токовые выходы

Выходы настраиваются как группы каналов с использованием *STEP 7*.

Выходные диапазоны

Устанавливайте различные выходные диапазоны для потенциальных и/или токовых выходов с помощью *STEP 7*.

В таблице 4–40 перечислены все возможные выходные диапазоны аналогового модуля вывода SM 332; AO 2 x 12 Bit.

Таблица 4–40. Выходные диапазоны аналогового модуля вывода SM 332; AO 2 x 12 Bit

Выбранный тип вывода	Описание	Выходной диапазон
Напряжение	Вы найдете аналоговые значения, приведенные к цифровой форме, в разделе 4.1.3 в выходном диапазоне напряжений.	от 1 до 5 В от 0 до 10 В ± 10 В
Ток	Вы найдете аналоговые значения, приведенные к цифровой форме, в разделе 4.1.3 в выходном диапазоне токов.	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА ± 20 мА

Установки по умолчанию

По умолчанию для модуля установлены тип выхода "voltage" ["потенциальный"] и выходной диапазон " ± 10 В". Вы можете использовать этот тип выходов с этим выходным диапазоном, не изменяя параметры модуля SM 332; AO 2 x 12 Bit с помощью *STEP 7*.

Контроль обрыва провода

Аналоговый модуль вывода SM 332; AO 2 x 12 Bit выполняет контроль обрыва провода только для токовых выходов.

Контроль на наличие короткого замыкания

Аналоговый модуль вывода SM 332; AO 2 x 12 Bit выполняет контроль на наличие короткого замыкания только для потенциальных выходов.

Замещающие значения

Вы можете параметризовать SM 332; AO 4 x 12 Bit для режима STOP CPU следующими способами: Вывести замещающие значения (по умолчанию: 0 мА/0 В) или сохранить предыдущее значение.

Чтобы оставить выходы обесточенными для выходных диапазонов от 4 до 20 мА и от 1 до 5 В, Вы должны установить замещающее значение E500_H (см. таблицы 4–17 и 4–18).

4.8 Аналоговый модуль ввода/вывода SM 334; AI 4/AO 2 x 8/8Bit

В этом разделе

В этом разделе Вы познакомитесь:

- с характерными особенностями аналогового модуля ввода/вывода SM 334; AI 4/AO 2 x 8/8 Bit
- с техническими данными аналогового модуля ввода/вывода SM 334; AI 4/AO 2 x 8/8 Bit

Вы узнаете:

- как запустить аналоговый модуль ввода/вывода SM 334; AI 4/AO 2 x 8/8 Bit
- какие диапазоны измерения и входов имеет аналоговый модуль ввода/вывода SM 334; AI 4/AO 2 x 8/8 Bit

4.8.1 Характерные особенности и технические данные аналогового модуля ввода/вывода SM 334; AI 4/AO 2 x 8/8Bit

Номер для заказа

6ES7 334-0CE01-0AA0

Характерные особенности

Аналоговый модуль ввода/вывода SM 334: AI 4/AO 2 x 8/8 Bit имеет следующие характерные особенности:

- Четыре входных и два выходных канала
- Разрешение 8 битов
- Диапазон измерений от 0 до 10 В или от 0 до 20 мА
- Выходной диапазон от 0 до 10 В или от 0 до 20 мА
- Оба варианта выхода - потенциальный и токовый
- Не изолирован от CPU
- Гальваническая развязка с напряжением на нагрузке

Особенность: Выбор диапазона измерений и выходного диапазона

Вы не имеете возможности назначать параметры аналоговому модулю ввода/вывода SM 334 с четырьмя 8-битными каналами аналогового ввода и двумя 8-битными каналами аналогового вывода. Выбирайте диапазон измерения каналов ввода и выходной диапазон каналов вывода с помощью схемы подключения (см. рис. 4-26).

Схема подключения

На рис. 4-26 показан внешний вид и принципиальная схема аналогового модуля ввода/вывода SM 334; AI4/AO2 x 8/8 Bit. Подробные технические данные этого аналогового модуля ввода/вывода Вы найдете на следующей странице.

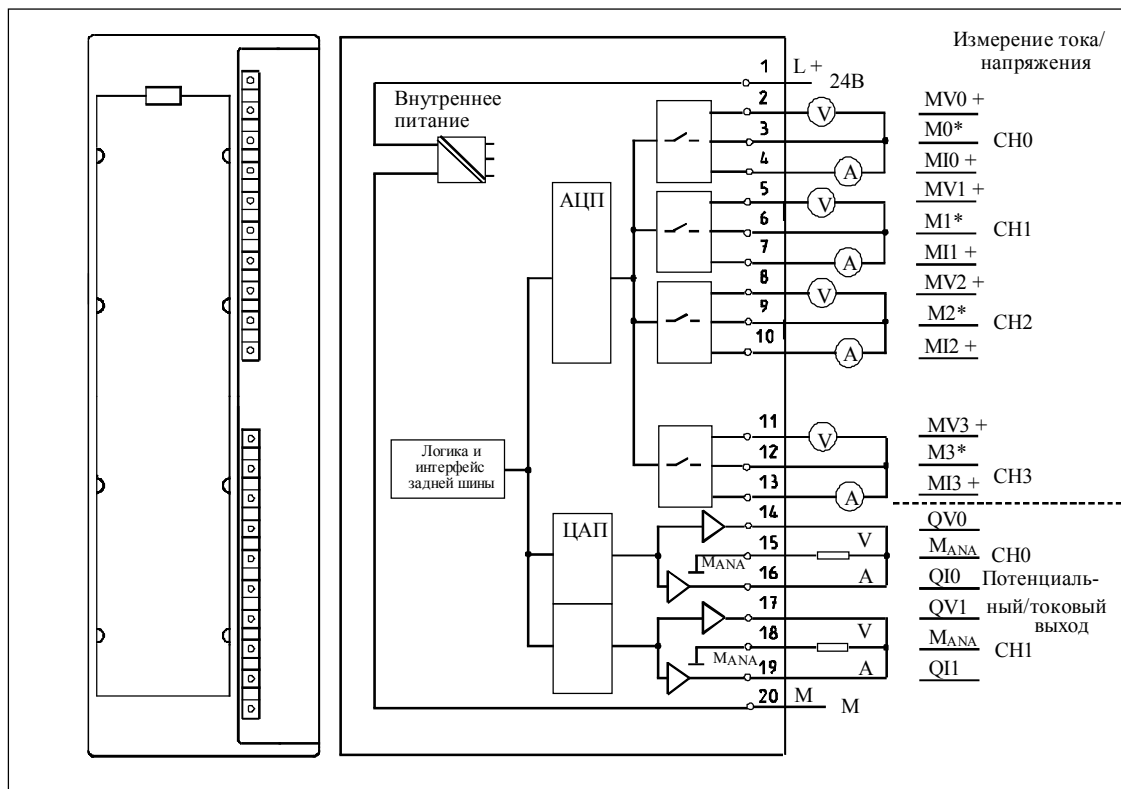


Рис. 4-26. Внешний вид и принципиальная схема аналогового модуля ввода/вывода SM 334; AI 4/AO 2 x 8/8 Bit

Размеры и вес			
Размеры Ш x В x Г	40 x 125 x 120 мм		
Вес	ок. 285 г		
Данные, специфические для модуля			
Количество входов	4		
Количество выходов	2		
Длина кабеля (экранированного)	макс. 200 м		
Напряжения, токи, потенциалы			
Номинальное напряжение на L+	24 В пост. тока		
Гальваническая развязка	Нет		
Допустимая разность потенциалов			
• между входами и M_{ANA} (U_{CM})	1 В пост. тока		
Потребление тока			
• из задней шины	макс. 55 мА		
• из источника напряжения L + (без нагрузки)	макс. 110 мА		
Потери мощности в модуле	тип. 2,6 Вт		
Состояние, прерывания, диагностика			
Прерывания	Нет		
Диагностические функции	Нет		
Генерирование аналоговых значений для входов			
Принцип измерения	Последовательная аппроксимация		
Разрешение (вкл. область перегрузки)	8 битов		
Время преобразования (все каналы)	5 мс		
Подавление помех, предельные ошибки для входов			
Подавление помех для $f = n$ ($f_l \pm 1\%$) (f_l = частота помехи)			
• Синфазная помеха ($U_{pp} < 1$ В)	> 60 дБ		
Перекрестная помеха между входами	> 50 дБ		
		входного диапазона)	
		• потенциальный вход $\pm 0,9\%$	
		• токовый вход $\pm 0,8\%$	
		Основная ошибка (эксплуатационный предел при 25 °С, относительно входного диапазона)	
		• потенциальный вход $\pm 0,7\%$	
		• токовый вход $\pm 0,6\%$	
		Температурная ошибка (относительно входного диапазона) $\pm 0,005\%/K$	
		Ошибка линеаризации (относительно входного диапазона) $\pm 0,05\%$	
		Повторяемость (в установленном режиме при 25 °С, относительно входного диапазона) $\pm 0,05\%$	
		Данные для выбора датчиков	
		Входные диапазоны (номинальные значения)	
		• Напряжение от 0 до 10 В/100 кОм от 0 до 20 мА/50 Ом	
		• Ток	
		Допустимое входное напряжение (разрушающий предел) макс. 20 В постоянно; 75 В в течение макс. 1 с (коэффициент заполнения 1:20)	
		Допустимый входной ток для токового входа (разрушающий предел) 40 мА	
		Подключение датчиков сигнала	
		• для измерения напряжения Возможно	
		• для измерения тока	
		в виде 2–проводного преобразователя Невозможно	
		в виде 4–проводного преобразователя Возможно	

Эксплуатационный предел (по всему диапазону температур, относительно

Генерирование аналоговых значений для выходов

Разрешение 8 битов
Время преобразования (все каналы) 5 мс
Время установления

<ul style="list-style-type: none"> для активной нагрузки 0,3 мс для емкостной нагрузки 3,0 мс для индуктивной нагрузки 0,3 мс <p>Внесение заменяющих значений Нет</p>	<ul style="list-style-type: none"> Напряжение от 0 до 10 В Ток от 0 до 20 мА <p>Полное сопротивление (в номинальном выходном диапазоне)</p> <ul style="list-style-type: none"> для потенциальных выходов <ul style="list-style-type: none"> емкостная нагрузка мин. 5 кОм макс. 1 мкФ для токовых выходов <ul style="list-style-type: none"> индуктивная нагрузка макс. 300 Ом макс. 1 мГн <p>Потенциальный выход</p> <ul style="list-style-type: none"> Защита от короткого замыкания Да Ток короткого замыкания макс. 11 мА <p>Токовый выход</p> <ul style="list-style-type: none"> Напряжение без нагрузки макс. 15 В <p>Разрушающий предел для напряжений/токов, подключенных извне</p> <ul style="list-style-type: none"> напряжение на выходах относительно M_{ANA} макс. 15 В постоянно; макс. пост. ток ток 50 мА <p>Подключение исполнительных устройств</p> <ul style="list-style-type: none"> Потенциальный выход <ul style="list-style-type: none"> 2-проводное Возможно 4-проводное Невозможно Токовый выход <ul style="list-style-type: none"> 2-проводное Возможно
Подавление помех, предельные ошибки для выходов	
<p>Перекрестная помеха между выходами > 40 дБ</p> <p>Эксплуатационный предел (по всему диапазону температур, относительно выходного диапазона)</p> <ul style="list-style-type: none"> потенциальный выход $\pm 0,6 \%$ токовый выход $\pm 1,0 \%$ <p>Основная ошибка (эксплуатационный предел при 25 °C, относительно выходного диапазона)</p> <ul style="list-style-type: none"> потенциальный выход $\pm 0,4 \%$ токовый выход $\pm 0,8 \%$ 	
<p>Температурная ошибка (относительно выходного диапазона) $\pm 0,02 \%/K$</p> <p>Ошибка линеаризации (относительно выходного диапазона) $\pm 0,05 \%$</p> <p>Повторяемость (в установившемся режиме при 25 °C, относительно выходного диапазона) $\pm 0,05 \%$</p> <p>Выходные пульсации (полоса частот относительно выходного диапазона) $\pm 0,05 \%$</p>	
Данные для выбора исполнительных устройств	
Выходные диапазоны (номинальные значения)	

4.8.2 Запуск аналогового модуля ввода/вывода SM 334; AI 4/AO 2 x 8/8Bit

Электрическое устройство

Вы **должны** подключить одну из клемм заземления (M_{ANA}) аналогового модуля ввода/вывода SM 334; AI 4/AO 2 x 8/8Bit к клемме заземления CPU. Для этой цели используйте кабель с поперечным сечением проводников 1 мм².

Неиспользуемые каналы

Вы должны замкнуть накоротко неиспользуемые входные каналы и подключить их к M_{ANA} . Благодаря этому достигается оптимальная помехоустойчивость Вашего аналогового модуля.

Неиспользуемые выходные каналы должны оставаться разомкнутыми.

4.8.3 Вид измерения и тип выхода аналогового модуля ввода/вывода SM 334; AI 4/AO 2 x 8/8Bit

Выбор вида измерения и типа выхода

Выбирайте вид измерения входного канала (напряжение, ток) соответствующим способом подключения этого канала.

Выбирайте тип выхода выходного канала (напряжение, ток) соответствующим способом подключения этого канала.

Аналоговый модуль ввода/вывода SM 332; AI 4/AO 2 x 8/8 Bit не программируется.

Адресация

Входы и выходы модуля адресуются, начиная со стартового адреса модуля.

Адрес канала получается из начального адреса модуля и адресного смещения.

Адреса входов

Входам соответствуют следующие адреса каналов:

Канал	Адрес
0	Начальный адрес модуля
1	Начальный адрес модуля + 2 байта адресного смещения
2	Начальный адрес модуля + 4 байта адресного смещения
3	Начальный адрес модуля + 6 байтов адресного смещения

Адреса выходов

Выходам соответствуют следующие адреса каналов:

Канал	Адрес
0	Начальный адрес модуля
1	Начальный адрес модуля + 2 байта адресного смещения

Диапазоны измерения для SM 334

Аналоговый модуль ввода/вывода SM 334; AI 4/AO 2 x 8/8 Bit имеет диапазоны измерения от 0 до 10 В и от 0 до 20 мА. Однако, в противоположность другим аналоговым модулям аналоговый модуль ввода/вывода SM 334 имеет более низкую разрешающую способность и не имеет отрицательных диапазонов измерения.

Примите это во внимание при чтении таблиц 4–5 и 4–6.

Выходные диапазоны для SM 334

Аналоговый модуль ввода/вывода SM 334; AI 4/AO 2 x 8/8 Bit имеет выходные диапазоны от 0 до 10 В и от 0 до 20 мА. Однако, в противоположность другим аналоговым модулям аналоговый модуль ввода/вывода SM 334 имеет более низкую разрешающую способность и не имеет отрицательных выходных диапазонов.

Пожалуйста, помните об этом при чтении таблиц 4–17 и 4–18.