
8 Общие технические данные

Введение

Эта глава содержит следующую информацию о сигнальных модулях повышенной безопасности:

- наиболее важные стандарты, сертификаты и удостоверения о допуске к эксплуатации
- общие технические данные,

которые применимы ко всем стандартным продуктам SIMATIC S7-300 и S7-400.

Что такое общие технические данные?

Общие технические данные включают в себя стандарты и данные испытаний, которым удовлетворяют и которые выдерживают сигнальные модули повышенной безопасности при их использовании в ET 200M, или критерии, по которым производились испытания сигнальных модулей повышенной безопасности.

Содержание

Эта глава содержит следующую информацию об общих технических данных:

Раздел	Содержание	стр.
8.1	Стандарты и сертификаты	8-2
8.2	Безопасное низкое рабочее напряжение для сигнальных модулей повышенной безопасности	8-6
8.3	Электромагнитная совместимость	8-10
8.4	Условия транспортировки и хранения	8-12
8.5	Механические и климатические условия внешней среды	8-13
8.6	Информация о номинальном напряжении, испытаниях изоляции, классе защиты и уровне защиты	8-15
8.7	Времена реакции	8-16

8.1 Стандарты и сертификаты

Введение

Этот раздел содержит следующую информацию, относящуюся к сигнальным модулям повышенной безопасности:

- наиболее важные стандарты и сертификаты, которым должны удовлетворять сигнальные модули повышенной безопасности
- для SM 326; DI 8 X NAMUR, с диагностическим прерыванием: сертификат для подключения сигналов из взрывоопасного помещения.

IEC 1131

Сигнальные модули повышенной безопасности удовлетворяют требованиям и критериям IEC 1131, часть 2.

Маркировка CE

Наши продукты удовлетворяют требованиям и целям защиты следующих директив Европейского сообщества (ЕС) и соответствуют гармонизированным Европейским стандартам (EN), опубликованным в официальных бюллетенях Европейского сообщества для программируемых логических контроллеров:

- Электромагнитная совместимость (89/336/EEC)
- Директива по низким напряжениям (73/23/EEC)

Декларации о соответствии требованиям ЕС имеются в распоряжении для соответствующих властей по адресу:

Siemens Aktiengesellschaft [Акционерное общество Siemens]
Bereich Automatisierungstechnik [Департамент техники автоматизации]
A&D AS E4
п/я 1963
D-92209 Amberg
Germany

Область применения

Продукты SIMATIC сконструированы для использования в промышленности.

Область применения	Требования к:	
	излучаемым помехам	помехоустойчивости
Промышленность	EN 50081-2: 1993	EN 50082-2: 1995

Сертификат UL

UL Recognition Mark
Underwriters Laboratories (UL, Лаборатории страхователей) в соответствии со стандартом UL 508, дело № 116536

Сертификат CSA

CSA Certification Mark
Canadian Standard Association (CSA, Канадская ассоциация стандартов) в соответствии со стандартом C22.2 № 142, дело № LR 48323

Сертификат FM

Factory Mutual Approval Standard Class Number [номер стандартного класса взаимного признания соответствия промышленных предприятий] 3611, класс I, раздел 2, группа A, B, C, D.



Предупреждение

Возможны травмы персонала и материальный ущерб.

Во взрывоопасных помещениях возможны травмирование персонала и нанесение материального ущерба при отсоединении разъемов в работающей системе.

Всегда обесточивайте децентрализованную периферию во взрывоопасных помещениях перед отсоединением разъемов.

Маркировка для Австралии



Все продукты SIMATIC с этим знаком с левой стороны удовлетворяют требованиям стандарта AS/NZS 2064 (класс A).

Стандарты и сертификат для подключения сигналов из взрывоопасного помещения для SM 326; DI 8 X NAMUR; с диагностическим прерыванием

Кроме выполнения описанных выше требований для маркировки CE, SM 326; DI 8 X NAMUR; с диагностическим прерыванием удовлетворяет также следующей директиве ЕС с гармонизированными Европейскими стандартами (EN):

- 94/9/ЕС "Оборудование и системы защиты, предназначенные для использования во взрывоопасных производствах"

SM 326; DI 8 X NAMUR; с диагностическим прерыванием имеет сертификат II(2)G [Eex ib] IIC. Этот сертификат действителен для взрывоопасных газовых смесей в группе IIC (см. руководство *S7-300, M7-300, ET 200M Programmable Controllers, Principles of Intrinsically-Safe Design* [*Программируемые контроллеры S7-300, M7-300, ET 200M, Принципы взрывобезопасного проектирования*]). Безопасные предельные значения можно найти в сертификатах соответствия (см. Приложение D).

Замечание

Модули с сертификатом II(2)G [EEx ib] IIC рассматриваются как связанное оборудование, которое поэтому должно устанавливаться вне взрывоопасного помещения. Может подключаться взрывобезопасное электрическое оборудование для зон 1 и 2.

Сводные данные

Следующая таблица содержит обзор сигнальных модулей повышенной безопасности с подробными сведениями о сертификатах и возможных применениях.

Компоненты	Сертификат для:			
	невзрывоопасных помещений	взрывоопасных помещений		
	UL 508	CSA C 22.2 No. 142	FM 3611 Cl. I Div. 2	ATEX 2671 X директива 94/9/EC
SM 326; DI 24 X 24 V DC; с диагностическим прерыванием	имеется	имеется	имеется	нет
SM 326; DI 8 X NAMUR; с диагностическим прерыванием	имеется	имеется	имеется	II(2)G [EEx ib] IIC имеется
SM 326; DO 10 X 24 V DC/2A; с диагностическим прерыванием	имеется	имеется	имеется	нет
SM 336; AI 6 X 13Bit; с диагностическим прерыванием	имеется	имеется	подана заявка	нет

Сертификат Союза технического надзора (TÜV) и стандарты

Сигнальные модули повышенной безопасности сертифицированы для следующих стандартов. Вы можете получить текущее состояние/издание стандарта из описания сертификата TÜV.

Стандарты функциональной безопасности	Стандарты безопасности машинного оборудования	Дополнительные стандарты
DIN V 19250	98/37/EC	DIN VDE 0110-1
DIN V VDE 0801	EN 60204-1	73/23/EEC
DIN V VDE 0801/A1	EN 954-1	93/68/EEC
IEC 61508 - 1 ... 7	Стандарты для электрического оборудования печей	EN 55011
prEN 50159-1 и 2	DIN VDE 0116 no. 8.7	EN 50081-2
Стандарты для технологии	prEN 50156-1	EN 50082-2
DIN V 19251	EN 230 № 7.3	EN 61131-2
VDI/VDE 2180-1, 2, 3 и 5	EN 298 № 7.3, 8, 9 и 10	
NE 31	DIN V ENV 1954	
ISA S 84.01		

Запрос сертификата TÜV

Вы можете запросить копии сертификата TÜV и описание сертификата по следующему адресу:

Siemens Aktiengesellschaft [Акционерное общество Siemens]
Bereich Automatisierungstechnik [Департамент техники автоматизации]
A&D AS E4
п/я 1963
D-92209 Amberg
Germany

8.2 Безопасное низкое рабочее напряжение для сигнальных модулей повышенной безопасности

Безопасное низкое рабочее напряжение



Предупреждение

Сигнальные модули повышенной безопасности должны эксплуатироваться с безопасным низким рабочим напряжением. Это значит, что даже в случае неисправности на эти модули может действовать напряжение не более U_m . Для всех сигнальных модулей повышенной безопасности имеет силу следующее:

$$U_m < 60,0 \text{ В}$$

Дальнейшую информацию о безопасном низком рабочем напряжении можно найти, например, в технических описаниях подлежащих использованию блоков питания.

Все компоненты системы, которые могут поставлять электроэнергию в любой форме, должны удовлетворять этому условию.

Каждая дополнительная цепь тока, используемая в системе (24 В пост. тока), должна обладать безопасным низким рабочим напряжением. Обратитесь к соответствующим техническим описаниям или к производителю.

Обратите также внимание на то, что к периферийным модулям могут быть подключены датчики и исполнительные устройства с внешним питанием. Здесь тоже обращайтесь на наличие безопасного низкого напряжения. Даже в случае неисправности сигнал процесса 24-вольтового цифрового модуля может иметь напряжение отказа не более U_m .



Предупреждение

Каждый источник напряжения (напр., внутренние источники питания нагрузки 24 В пост. тока, внешние источники питания нагрузки 24 В пост. тока, напряжение на шине 5 В пост. тока) должен быть электрически присоединен таким образом, чтобы также и для разностей потенциалов не происходило сложение напряжений у отдельных источников напряжения, приводящее к превышению максимального напряжения отказа U_m .

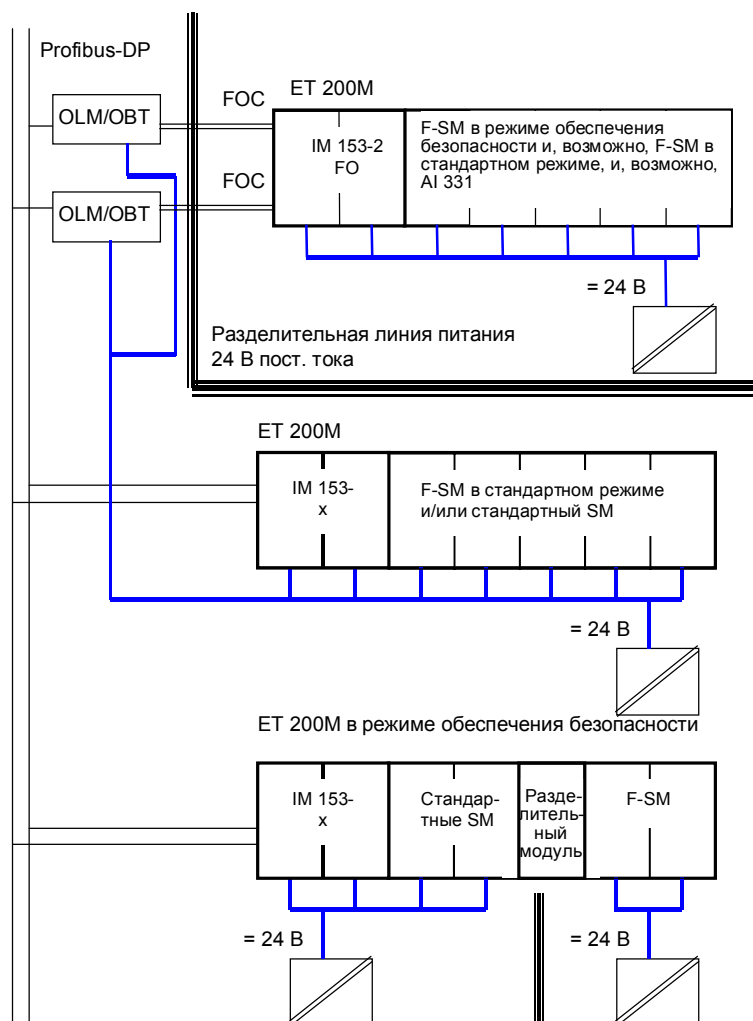
Правила реализации безопасного низкого напряжения для сигнальных модулей повышенной безопасности

Компоненты системы повышенной безопасности S7-400F/FH должны быть разделены на две категории относительно питания от блоков питания 24 В:

- устройства децентрализованной периферии с сигнальными модулями повышенной безопасности в режиме обеспечения безопасности
- все остальные стандартные компоненты

В принципе для питания от блоков питания 24 В в системах повышенной безопасности S7-400F/FH имеет силу следующее правило: Сигнальные модули повышенной безопасности в режиме обеспечения безопасности должны получать питание **отдельно** от всех остальных стандартных компонентов (т.е. они не должны снабжаться энергией от тех же источников питания.) Все блоки питания 24 В как для стандартных, так и для отказобезопасных компонентов должны иметь надежную электрическую развязку.

На следующем рисунке показано на примере, какие компоненты **могут** получать питание совместно от одних и тех же блоков питания 24 В, а какие компоненты **должны** получать питание от разных блоков питания 24 В.



Устройства децентрализованной периферии с отказобезопасными сигнальными модулями в режиме обеспечения безопасности

Кроме отказобезопасных сигнальных модулей в режиме обеспечения безопасности, они могут содержать:

- сигнальные модули повышенной безопасности в стандартном режиме
- аналоговые модули ввода SM 331 AI2x0/4...20ma, HART, Ex

Названные сигнальные модули и соответствующий интерфейсный модуль (модули) IM 153-2 FO могут получать питание из одного или нескольких общих блоков питания.

Стандартные компоненты

Под стандартными компонентами понимаются:

- все центральные компоненты SIMATIC с CPU, блоком питания, стандартным SM и т.д.
- другие устройства децентрализованной периферии со стандартными сигнальными модулями и/или сигнальными модулями повышенной безопасности в режиме обеспечения безопасности и соответствующие интерфейсные модули (напр., IM 153-x)
- такие элементы оптической связи, как OLM (optical link module – модуль оптической связи) и OBT (optical bus terminal – оптический терминал шины)

Все эти стандартные компоненты могут получать питание из одного или нескольких общих блоков питания.

Требования к источникам питания

Замечание

Применяйте исключительно блоки питания (230 В перем. тока --> 24 В пост. тока) с временем буферизации при исчезновении напряжения не менее 20 мс. Имеются в распоряжении, например, следующие компоненты блоков питания:

S7-400:

6ES7 407-0KA01-0AA0 для 10 А

6ES7 407-0KR00-0AA0 для 10 А

S7-300:

6ES7 307-1BA00-0AA0 для 2 А

6ES7 307-1EA00-0AA0 для 5 А

6ES7 307-1KA00-0AA0 для 10 А

Эти требования относятся, конечно, также и к блокам питания, изготовленным без использования техники S7-300/400.

Минимальное расстояние между жилами у SM 326; DI 8 X NAMUR для взрывоопасных помещений



Предупреждение

Между присоединениями проводов с безопасным низким рабочим напряжением и взрывобезопасными присоединениями SM 326; DI 8 X NAMUR должно соблюдаться **расстояние не менее 50 мм**.

Внутри фронтштекера это может быть достигнуто с помощью камеры для проводов (см. главу 5).

Может случиться также, что будет нарушено минимальное расстояние между жилами различных модулей (напр., если взрывобезопасные и стандартные модули применяются вместе, и минимальное расстояние между находящимися под напряжением частями взрывобезопасного и стандартного модуля < 50 мм).

Вы можете соблюсти требования к расстоянию между жилами модулей следующим образом:

- Всегда вставляйте SM 326; DI 8 X NAMUR в ET 200M в качестве последнего модуля (крайним справа) на монтажной шине. Это гарантирует, что расстояние до жил модуля, находящегося слева, будет автоматически выдержано правильно благодаря ширине модуля SM 326; DI 8 X NAMUR.
- Если это невозможно, вставьте между соответствующим взрывобезопасным и стандартным модулем пустой модуль DM 370.
- При применении шинных модулей активной задней шины можно использовать также разделительную перегородку для обеспечения взрывобезопасности.



Предупреждение

При подключении проводов вы всегда должны держать строго отдельно провода, идущие во взрывоопасное помещение, от остальных проводов. Прокладывайте их в отдельных каналах.

Дополнительная информация о взрывоопасных помещениях

Дополнительную информацию об использовании DM 370 и разделительной перегородки для обеспечения взрывобезопасности, а также разделении проводов, идущих во взрывоопасное помещение, от остальных проводов вы можете найти в справочном руководстве *S7-300, M7-300, ET 200M Programmable Controllers, I/O Modules with Intrinsically-Safe Signals* [Программируемые контроллеры S7-300, M7-300, ET 200M, Периферийные модули с взрывобезопасными сигналами].

8.3 Электромагнитная совместимость

Определение

Электромагнитная совместимость (ЭМС) – это способность электрического устройства удовлетворительно функционировать в электромагнитной среде, не оказывая вредного воздействия на эту среду.

Сигнальные модули повышенной безопасности удовлетворяют требованиям законодательства по ЭМС европейского внутреннего рынка.

Ниже вы найдете информацию о помехоустойчивости и подавлению радиопомех.

Импульсная помеха

В следующей таблице показана электромагнитная совместимость сигнальных модулей повышенной безопасности в случае импульсной помехи. Предпосылкой для этого является то, что система S7-300/ M7-300/ ET 200M удовлетворяет спецификациям и директивам, относящимся к электрическому устройству.

Импульсная помеха	Испытано напряжением	Соответствует степени крутизны импульса
Электростатический разряд в соответствии с IEC 61000-4-2 (DIN VDE 0843, часть 2)	8 кВ	3 (воздушный разряд)
	6 кВ	3 (контактный разряд)
Кратковременные помехи ("трески") в соответствии с IEC 61000-4-4 (DIN VDE 0843, часть 4)	2 кВ (линия питания)	3
	2 кВ (линия передачи сигналов)	4
Мощный отдельный импульс в соответствии с IEC 61000-4-5 (DIN VDE 0839, часть 10) Внешняя защитная схема не требуется (см. главу о грозозащите и защите от перенапряжений в руководстве <i>S7-300 Programmable Controller, Hardware and Installation</i> [Программируемые контроллеры S7-300, Аппаратура и монтаж])* Асимметричное присоединение	1 кВ (линия питания) 1 кВ (линия передачи сигналов / данных)	2*
Симметричное присоединение	0.5 кВ (линия питания) 0.5 кВ (линия передачи сигналов / данных)	

* Для степени крутизны импульса 3 необходима внешняя защитная схема. Тогда испытательные значения для асимметричного присоединения равны 2 кВ, а для симметричного присоединения 1 кВ.

Внешняя защитная схема для ET 200M

Если ET 200M используется с сигнальными модулями повышенной безопасности, то для обеспечения устойчивости к импульсам большой мощности требуется внешняя защитная схема (импульсный фильтр) между блоком питания нагрузки и входом напряжения нагрузки ET 200M. Точное обозначение типа вы можете найти, обратившись к главе о грозозащите и защите от перенапряжений в руководстве *S7-300 Programmable Controller, Hardware and Installation* [Программируемый контроллер S7-300, Аппаратура и монтаж].

Синусоидальные помехи

Высокочастотное излучение на устройстве в соответствии с IEC 61000-4-3:

- Высокочастотное электромагнитное поле, амплитудная модуляция
 - от 80 до 1000 МГц
 - 10 В/м
 - 80 % AM (1 кГц)
- Высокочастотное электромагнитное поле, импульсная модуляция
 - 900 ± 5 МГц
 - 10 В/м
 - 50 % ESD
 - частота повторения 200 Гц
- Высокочастотный ввод в линии передачи сигналов и данных и т.д. в соответствии с IEC 61000-4-6, высокая частота, асимметрия, амплитудная модуляция
 - от 0,15 до 80 МГц
 - эффективное значение 10 В, немодулированное
 - 80 % AM (1 кГц)
 - сопротивление источника 150 Ом

Излучение радиопомех

Излучение паразитных электромагнитных полей в соответствии с EN 55011: класс предельных значений А, группа 1.

от 20 до 230 МГц	< 30 дБ (мкВ/м)Q
от 230 до 1000 МГц	< 37 дБ (мкВ/м)Q
Измерено на расстоянии 30 м	

Излучение помех через питание от сети переменного тока в соответствии с EN 55011: класс предельных значений А, группа 1.

от 0,15 до 0,5 МГц	< 79 дБ (мкВ)Q, < 66 дБ (мкВ)M
от 0,5 до 5 МГц	< 73 дБ (мкВ)Q, < 60 дБ (мкВ)M
от 5 до 30 МГц	< 73 дБ (мкВ)Q, < 60 дБ (мкВ)M

Конфигурация ET 200M с резервированием

Замечание

При использовании устройства ET 200M в конфигурации с резервированием оно **должно** находиться в распределительном шкафу с достаточным демпфированием для соблюдения предельных значений для радиопомех.

Расширение области применения

При использовании сигнальных модулей повышенной безопасности в жилых помещениях вы должны обеспечить относительно излучения радиопомех удовлетворение требований класса предельных значений В в соответствии с EN 55011.

Достижению уровня радиопомех, удовлетворяющего классу предельных значений В, помогут следующие меры:

- монтаж в заземленных распределительных шкафах или ящиках
- использование фильтров в линиях питания

8.4 Условия транспортировки и хранения

Сигнальные модули повышенной безопасности

Сигнальные модули повышенной безопасности превышают требования стандарта IEC 1131, часть 2 относительно условий транспортировки и хранения. Следующая информация относится к сигнальным модулям повышенной безопасности, транспортируемым и хранящимся в оригинальной упаковке.

Вид условий	Допустимый диапазон
Свободное падение	≤ 1 м
Температура	от - 40 °C до + 70 °C
Атмосферное давление	от 1080 до 660 гПа (соответствует высоте от -1000 до 3500 м)
Относительная влажность	от 5 до 95 %, без конденсации

8.5 Механические и климатические условия внешней среды

Условия использования

Сигнальные модули повышенной безопасности предназначены для стационарной установки в месте, защищенном от атмосферных воздействий. Условия использования превосходят требования IEC 1131-2.

Сигнальные модули повышенной безопасности выполняют условия использования класса 3C3 в соответствии с DIN EN 60721 3-3 (места установки с высокой плотностью дорожного движения и в непосредственной близости от промышленных установок с химическими выбросами).

Ограничения

Сигнальный модуль повышенной безопасности **не** должен использоваться без дополнительных мероприятий:

- в местах с высоким уровнем ионизирующих излучений
- в местах с тяжелыми условиями эксплуатации, например:
 - пылеобразование
 - едкие пары или газы
- в установках, требующих специального контроля, например:
 - электрические установки в особо опасных помещениях

Дополнительным мероприятием для использования может быть, например, установка ET 200M с сигнальными модулями повышенной безопасности в шкафах.

Механические условия внешней среды

Механические условия внешней среды для сигнальных модулей повышенной безопасности перечислены в следующей таблице в виде синусоидальных вибраций.

Диапазон частот (Гц)	Постоянно	Временами
$10 \leq f \leq 58$	Амплитуда 0,0375 мм	Амплитуда 0,075 мм
$58 \leq f \leq 150$	Постоянное ускорение 0,5 g	Постоянное ускорение 1 g

Уменьшение вибраций

Если сигнальные модули повышенной безопасности подвергаются большим импульсным нагрузкам или вибрациям, то вы должны уменьшить ускорение или амплитуду, используя надлежащие мероприятия.

Мы рекомендуем монтаж на демпфирующем материале (напр., на резино-металлической прокладке).

Испытания на механические условия окружающей среды

Следующая таблица дает информацию о виде и объеме испытаний на механические условия окружающей среды.

Испытание на:	Стандарт испытаний	Замечания
вибрации	Испытание на вибрации в соответствии с IEC 68, части 2-6 (синус)	Вид вибраций: Частоты пробегаются со скоростью изменения 1 октава в минуту. $10 \text{ Гц} \leq f \leq 58 \text{ Гц}$, пост. амплитуда 0,075 мм $58 \text{ Гц} \leq f \leq 150 \text{ Гц}$, пост. ускорение 1 g Длительность вибраций: 10 проходов частоты на ось в каждом из 3 взаимно перпендикулярных направлений
удар	Испытание на удар в соответствии с IEC 68, части 2-27	Вид удара: полусинусоида Сила удара: пиковое значение 15 g, длительность 11 мс Направление удара: по 3 удара в положительном и отрицательном направлении по каждой из 3 взаимно перпендикулярных осей

Климатические условия окружающей среды

Сигнальные модули повышенной безопасности могут использоваться только в следующих климатических условиях окружающей среды:

Условия окружающей среды	Рабочие диапазоны	Замечания
Температура: Горизонтальный монтаж Вертикальный монтаж	от 0 до 60°C от 0 до 40°C	-
Относительная влажность	от 5 до 95 %	Без конденсации – соответствует степени нагрузки по относительной влажности 2 в соответствии с IEC 1131-2
Атмосферное давление	от 1080 до 795 гПа	Соответствует высоте от -1000 до 2000 м
Концентрация вредных веществ	SO ₂ : < 0,5 ppm; Относительная влажность < 60 %, без конденсации H ₂ S: < 0,1 ppm; Относительная влажность < 60 %, без конденсации	Испытание: 10 ppm; 4 дня 1 ppm; 4 дня

8.6 Информация о номинальном напряжении, испытаниях изоляции, классе защиты и уровне защиты

Номинальные напряжения для работы

Сигнальные модули повышенной безопасности работают с номинальным напряжением 24 В пост. тока. Диапазон допуска составляет от 20,4 до 28,8 В пост. тока.

Мы рекомендуем в качестве источников напряжения блоки питания из семейства "SITOP power" фирмы Siemens.

Испытательные напряжения

Прочность изоляции подтверждается при статических испытаниях с помощью следующих испытательных напряжений в соответствии с IEC 1131, часть 2:

Цепи с номинальным напряжением U_e относительно других цепей или земли	Испытательное напряжение
$0 \text{ В} < U_e \leq 50 \text{ В}$	500 В пост. тока

Класс защиты

Класс защиты I в соответствии с IEC 60536 (VDE 0106, часть 1), т.е. требуется присоединение защитного провода к профильной шине!

Защита от попадания посторонних тел и влаги

Род защиты IP 20 в соответствии с EN 60529, т.е. защита от прикосновения стандартным испытательным щупом.

Кроме того: Защита от попадания посторонних тел диаметром более 12,5 мм.

Нет специальной защиты от попадания воды.

8.7 Времена реакции

Вы можете получить различные составляющие следующих формул из технических данных соответствующих модулей в главах 9 и 10.

Времена реакции сигнальных модулей повышенной безопасности

Времена реакции сигнальных модулей повышенной безопасности рассчитываются, как и для стандартных модулей, с помощью следующих формул:

Цифровые модули ввода повышенной безопасности:

Время реакции = внутреннее время предварительной обработки + входная задержка

Пример для SM 326; DI 24 X 24 В пост. тока; с диагностическим прерыванием в режиме обеспечения безопасности SIL 2:

Время реакции = 29 мс + 3 мс = 32 мс

Цифровые модули вывода повышенной безопасности:

Время реакции = внутреннее время предварительной обработки + выходная задержка

Выходной задержкой всегда можно пренебречь.

Пример для SM 326; DO 10 X 24 В пост. тока/2A; с диагностическим прерыванием:

Время реакции = 24 мс + 0 мс = 24 мс

Время реакции аналоговых модулей ввода повышенной безопасности

Время реакции (время преобразования) аналоговых модулей ввода повышенной безопасности рассчитывается с помощью следующих формул:

Время реакции = время реакции на канал X N + основное время реакции

N = количество активизированных каналов

Пример для SM 336; AI 6 X 13Bit; с диагностическим прерыванием, все каналы подключены (N = 6), частота помех 50 Гц:

Время реакции = 6 X 50 мс + 50 мс = 350 мс

Замечание

Максимальное время реакции рассчитывается подстановкой максимальных значений из технических данных сигнальных модулей повышенной безопасности в вышеприведенные формулы.
