

SIEMENS

SIMATIC S5

Ex I/O: S5-100U

Руководство:
Часть 1/Часть 2

Заказ № 6ES5 998-OEX22
Выпуск 01

STEP®, SINEC® и SIMATIC® являются зарегистрированными торговыми марками Сименс АГ, защищенными законом. LINESTRA® - зарегистрированная торговая марка OSRAM.

Воспроизведение, передача или использование этого документа или его содержимого не допускаются без письменного разрешения. Нарушители преследуются в судебном порядке. Все права, включая созданные патентом или регистрацией модели-концепции или конструкции, защищены.

Содержание руководства выверено на соответствие описываемой аппаратуре и программному обеспечению. Поскольку некоторые отклонения полностью не могут быть исключены, мы не можем гарантировать полного соответствия. Тем не менее, сведения, содержащиеся в руководстве, регулярно просматриваются и в каждое последующее издание вносятся необходимые поправки. Будем признательны за предложения по совершенствованию руководства.

Технические данные могут изменяться.

© Сименс АГ 1993. Все права защищены.

Часть 1: Общие сведения по взрывобезопасности

ВВЕДЕНИЕ ВО ВЗРЫВОЗАЩИТУ	1
ЮРИДИЧЕСКИЕ ПРИНЦИПЫ ВЗРЫВОЗАЩИТЫ	2
ПЕРВИЧНЫЕ МЕРЫ ВЗРЫВОЗАЩИТЫ	3
ВТОРИЧНЫЕ МЕРЫ ВЗРЫВОЗАЩИТЫ	4
МАРКИРОВАНИЕ ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННОГО ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПРИБОРА	5
ТИП ЗАЩИТЫ "i" - ИСКРОБЕЗОПАСНОСТЬ	6
УСТАНОВКА, РАБОТА И ОБСЛУЖИВАНИЕ ЭЛЕКТРОСИСТЕМ В ОПАСНЫХ ЗОНАХ	7
ПРОЦЕДУРА УСТАНОВКИ ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННОЙ СИСТЕМЫ, ПОКАЗАННАЯ НА ПРИМЕРЕ	8

СОДЕРЖАНИЕ

ЧАСТЬ 1: ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ПО ВЗРЫВОЗАЩИТЕ

1	Введение во взрывозащиту	1-1
1.1	Объяснение терминов	1-1
1.2	Взрывчатая среда	1-2
1.3	Меры защиты	1-5
2	Юридические принципы взрывозащиты	2-1
2.1	Современные тенденции в ФРГ	2-1
2.2	Правила для электрооборудования, находящегося в опасных зонах (ElexV)	2-2
2.3	Правила для оборудования, предназначенного для хранения, заполнения или перемещения огнеопасных жидкостей на суше (VbF)	2-5
2.4	Основные положения (EX-RL) Ассоциации страхования ответственности нанимателей для химической промышленности	2-6
2.5	Обзор спецификаций, стандартов и правил	2-7
2.6	Национальные сертифицированные тестирующие лаборатории	2-10
2.7	Тестирующие лаборатории Европейского Сообщества	2-12
2.8	Тестирующие лаборатории вне ЕС	2-13
2.9	Комиссии по стандартизации	2-13
2.10	Международные вестники европейских стандартов в области взрывобезопасности	2-16
2.11	Процедуры тестирования и сертифицирования	2-17
3	Первичные меры взрывозащиты	3-1
3.1	Исключение огнеопасных жидкостей	3-1
3.2	Увеличение температуры вспышки	3-1
3.3	Ограничение концентрации	3-1
3.4	Инертность	3-2
3.5	Вентиляция	3-2
3.6	Меры, связанные с конструкцией	3-2
4	Вторичные меры взрывозащиты	4-1
4.1	Классификация зон	4-1
4.2	Типы защиты	4-5
4.2.1	Общие условия (DIN EN 50014/VDE 0170/171 часть 1)	4-5
4.2.2	Погружение в масло "о" (DIN EN 50015/VDE 0170/0171 часть 2)	4-5

4.2.3	Герметичная камера "р" (DIN EN 50016/VDE 0170/0171 часть 3)	4-6
4.2.4	Устройство, заполненное песком "q" (DIN EN 50017/VDE 0170/0171 часть 4)	4-7
4.2.5	Взрывобезопасная (невозгораемая) камера "d" (DIN EN 50018/VDE 0170/0171 часть 5)	4-7
4.2.6	Повышенная безопасность "е" (DIN EN 50019/VDE 070/0171 часть 6)	4-8
4.2.7	Искробезопасность "i" (DIN EN 50020/VDE 0170/0171 часть 7)	4-9
4.2.8	Герметизация "м" (DIN EN 50028/VDE 0170/0171 часть 9)	4-13
4.2.9	Искробезопасные электросистемы "i" (DIN EN 50039/VDE 0170/0171 часть 10)	4-14
4.3	Характеристики безопасности	4-15
4.3.1	Группы взрывов	4-17
4.3.2	Классы температур	4-20
4.4	Правила взрывобезопасности, существующие вне стран-членов CENELEC	4-22
5	Маркирование взрывозащищенных устройств	5-1
5.1	Тип и метод маркирования	5-1
5.2	Сравнение прежних и нынешних маркировок	5-5
5.3	Примеры маркировок	5-7
6	Тип "i" защиты с собственной безопасностью	6-1
6.1	Принципы собственной безопасности	6-1
6.1.1	Функциональный принцип	6-1
6.1.2	Минимальные кривые зажигания для резистивных цепей	6-5
6.1.3	Минимальные кривые зажигания для емкостных цепей	6-6
6.1.4	Минимальные кривые зажигания для индуктивных цепей	6-8
6.1.5	Использование минимальных кривых зажигания	6-10
6.2	Устройство в искробезопасной схеме	6-10
6.2.1	Подразделение искробезопасных устройств	6-10
6.2.2	Принцип действия защитных барьеров	6-13
6.2.3	Устройство без металлической изоляции	6-14
6.2.4	Устройство с металлической изоляцией	6-16
6.3	Контактные соединения в искробезопасной схеме	6-17
6.3.1	Искробезопасная схема с одним соединенным электроустройством	6-17

6.3.2	Искробезопасная схема с двумя или более соединенными электроустройствами (требования к установке в зонах 0 и 1)	6-20
7	Установка, работа и обслуживание электросистем в опасных зонах	7-1
7.1	Установочные спецификации	7-1
7.2	Защита контактов и эквипотенциальные соединения	7-3
7.3	Кабели и линии	7-4
7.4	Установка в зоне 0	7-5
7.5	Установка в зоне 1	7-6
7.6	Установка в зоне 2	7-8
7.7	Установка в зонах 10 и 11	7-9
7.8	Работа, обслуживание, неисправности и их устранение	7-9
8	Процедура установки взрывозащищенной системы, показанная на примере	8-1
8.1	Оценка риска взрыва (пример)	8-1
8.2	Определение характеристик безопасности	8-1
8.3	Оценка процесса в целом	8-2
8.4	Выбор мер взрывозащиты	8-2
8.5	Классификация зон	8-2
8.6	Выбор электроустройства	8-3
8.7	Соединение электроустройства с искробезопасными схемами	8-3
8.8	Выбор кабелей и линий	8-3
8.9	Трассировка кабелей и линий	8-4
8.10	Некоторые особенности	8-4

Сокращения

ANSI	Американский институт национальных стандартов
BAM	Федеральный институт тестирования материалов
BVS	Лаборатория по тестированию шахт в Дортмунде-Дерне
CENELEC	Европейский комитет по электротехнической стандартизации
EC	Европейское Сообщество
ElexV	Правила для электрооборудования в опасных зонах
EN	Европейские стандарты
ET	Электронный ограничитель
EX-RL	Основы по исключению риска, связанного с взрывчатой средой, основы взрывобезопасности
Ex Vo	Правила для электрооборудования в опасных зонах
FM	Производственное соглашение
IEC	Международная электротехническая комиссия
MESG	Максимальный экспериментальный зазор безопасности
MIC	Минимальный ток зажигания
NFPA	Национальная ассоциация пожарной безопасности
PA	Эквипотенциальный соединительный проводник
PE	Защита на землю (заземление)
PII	Образ процесса на входе
PIQ	Образ процесса на выходе
PLC	Контроллер с программируемой логикой
PTB	Физико-техническое общество в Брауншвейге
SEV	Швейцарская электротехническая ассоциация
TRbF	Технические правила для огнеопасных жидкостей
TUV	Техническая инспекция
UL	Уполномоченные лаборатории
UVV	Правила по предотвращению несчастных случаев
VbF	Правила для огнеопасных жидкостей
VDE	Немецкая ассоциация электроинженеров
VwV	Законодательные правила

ЛИТЕРАТУРА

Предисловие

В данном руководстве сведены инструкции и информация по проектированию, установке и работе с модулями SIMATIC Ex при установке автоматических систем управления с и без обратной связи, предназначенных для оборудования, находящегося в опасных зонах.

Замечание

Если Вы не знакомы с Пользовательскими инструкциями по безопасности и Основными положениями при работе с электростатически чувствительными компонентами и модулями (ESDs), то прежде, чем прочесть данное руководство, обратитесь к ним. Следуя Основным положениям, Вы сможете избежать личного риска и повреждения Вашей системы как до, так и во время эксплуатации.

Руководство состоит из двух частей:

- общей части (главы 1-8 и приложения)
- и части, посвященной модулям SIMATIC Ex (главы 9-12 и приложения).

Руководство предназначено для проектировщиков, установщиков, конструкторов и пользователей систем SIMATIC S5 и TELEPERM M.

В следующей таблице показано, как информация распределяется по главам руководства, что поможет Вам в поиске интересующего.

Область деятельности	Главы							
	Гл. 1	Гл. 2	Гл. 3	Гл. 4	Гл. 5	Гл. 6	Гл. 7	Гл. 8
Разработчик/конструктор	1	2.1-2.3	3.1-3.4	4	5	6	7	-
Монтажник	1	-	-	-	5	6	-	8.1-8.8
Пользователь	1	2.4	-	-	5	-	-	-

Современная тенденция заключается во все большем использовании электроустройств в системах, предназначенных для измерения, управления с и без обратной связи, в частности, в рамках автоматизации и рационализации в химической, нефтеперерабатывающей и обрабатывающей промышленности. Для зон, в которых возможно присутствие взрывчатых газо- или пыле-воздушных смесей, электроустройства, производящие при обычной своей работе или при сбоях искру или опасную температуру, являются потенциальными источниками риска, результатом которого может быть серьезное повреждение и угроза здоровью и жизни персонала.

Во многих странах разработаны защитные меры во избежание такого риска. Однако, в международном плане требуется стандартизация этих мер.

Первая (общая) часть данного руководства предназначена для техников или инженеров, участвующих в проектировании, установке или эксплуатации измерительных или контрольных систем во взрывчатых средах. Здесь также содержится информация, полезная для коммерсантов и иных специалистов, которая начинается с введения в проблемы взрывобезопасности в виде обзора современного положения дел в отрасли как в стране, так и за рубежом.

В первой главе определяются рамки документации относительно видов взрывов и использования электроприборов в потенциально опасных средах. Объясняются основные термины взрывобезопасности. В целом, документация покрывает только электроприборы, находящиеся в опасных зонах (группа взрыва II). Устройства для шахт, предрасположенных к появлению гремучих газов (группа взрыва I), не рассматриваются.

Глава 2 содержит юридические принципы взрывозащиты; основные особенности национально применимых правил и положений, начиная с краткого исторического экскурса для ФРГ. Приведены описания действующих стандартов и списки тестирующих учреждений в странах ЕС и вне его.

В главе 3 объясняются обычные меры первичной взрывобезопасности.

Далее идут меры вторичной взрывобезопасности, начиная с классификации зон риска, затем следует обсуждение необходимых мер взрывозащиты для установщиков и пользователей.

Поскольку основной упор мы делаем на искробезопасности как типе защиты и, следовательно, на ее применении к измерительным и контрольным системам в опасных зонах, мы приводим подробное описание данного типа защиты и разработки искробезопасных электросхем.

Последующий обзор характеристик безопасности дает основу для классификации электроустройств по группам взрывов и температурным классам.

В главах 1 - 4 мы приводим сведения, необходимые для понимания классификации взрывозащищенных электроустройств, содержащейся в главе 5.

Центральным моментом документа является подробное рассмотрение искробезопасности "i" как типа защиты в главе 6. Она является основой для классификации и системы соединений электроустройств, вплоть до их применения в данной области. Важным является разделение, проводимое между искробезопасными и неискробезопасными схемами.

За столь подробным обсуждением проблем взрывобезопасности следует (в главе 7) объяснение национально применимых правил и требований для установки и эксплуатации электросистем в опасных зонах.

Наконец, следует отметить, что общая часть руководства (главы 1-8), посвященные взрывобезопасности, выступают как широкое введение в тему; не предполагается, однако, что читатель обойдется без изучения первоисточников, что в особенности касается юридических принципов, и литературы с большей глубиной освещения вопросов.