ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р ИСО 20242-1— 2010

Системы промышленной автоматизации и интеграция

СЛУЖЕБНЫЙ ИНТЕРФЕЙС ДЛЯ ИСПЫТАТЕЛЬНЫХ ПРИКЛАДНЫХ ПРОГРАММ

Часть 1

Общие положения

(ISO 20242-1:2005, IDT)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2019

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 ПОДГОТОВЛЕН Научно-техническим центром ИНТЕК на основе собственного перевода на русский язык англоязычной версии стандарта, указанного в пункте 4

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 100 «Стратегический и инновационный менеджмент»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 21 декабря 2010 г. № 855-ст

4 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту ИСО 20242-1:2005 «Системы промышленной автоматизации и интеграция. Служебный интерфейс для испытательных прикладных программ. Часть 1. Общие положения» (ISO 20242-1:2005 «Industrial automation systems and integration — Service interface for testing applications — Part 1: Overview», IDT)

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

6 ПЕРЕИЗДАНИЕ. Январь 2019 г.

*Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (*gost.e-ecolog.ru

© ISO, 2005 — Все права сохраняются
© Стандартинформ, оформление, 2012, 2019

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения 1
2 Термины и определения 1
3 Сокращения 2
4 Сведения о служебном интерфейсе 3
4.1 Общие положения 3
4.2 Адаптер 3
4.3 Драйвер устройства 4
4.4 Описание функциональных возможностей устройства 5
4.5 Программа согласования 6
Приложение А (справочное) Пример использования комплекса стандартов ИСО 20242 8
Приложение В (справочное) Диаграмма состояний виртуальных устройств 9
Приложение С (справочное) Каскадирование драйверов устройств 10

Введение

Настоящий стандарт разработан с целью облегчения интеграции измерительных и автоматических устройств, а также других периферийных устройств в различных компьютеризированных областях применения. В стандарте определены принципы создания драйверов устройств и режимы их работы в области применения измерительных автоматических средств.

Основной целью комплекса стандартов ИСО 20242 является обеспечение:

- независимости пользователя от операционной системы;
- независимости пользователя от технологии соединения (интерфейс устройства/сеть);
- независимости пользователя от поставщиков устройств;
- возможности сертификации драйверов устройств с подсоединенными к ним устройствами и выбранными режимами работы (с учетом используемой компьютерной платформы);
- независимости пользователя от последующих технологических усовершенствований устройств.

Стандарты комплекса ИСО 20242 не распространяются на разработку новых семейств устройств или использование специальных технологий для интерфейсов (сетей). В стандартах приведены общие описания сетей существующих устройств и их коммуникационных интерфейсов, обеспечивающих совместимость интерфейсов с другими устройствами аналогичного типа и назначения.

Комплекс стандартов ИСО 20242 включает в себя требования, распространяющиеся на:

- служебный интерфейс для управления ресурсами;
- служебный интерфейс виртуального устройства;
- шаблон функциональных характеристик устройства;
- служебный интерфейс прикладных программ;
- методы проверки на совместимость, критерии и отчеты о проведенных проверках.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Системы промышленной автоматизации и интеграция

СЛУЖЕБНЫЙ ИНТЕРФЕЙС ДЛЯ ИСПЫТАТЕЛЬНЫХ ПРИКЛАДНЫХ ПРОГРАММ

Часть 1

Общие положения

Industrial automation systems and integration. Service interface for testing applications. Part 1. Overview

Дата введения — 2011—09—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает общие требования к комплексу стандартов ИСО 20242, а также требования к проведению автоматизированных испытаний.

2 Термины и определения

В настоящем стандарте использованы следующие термины с соответствующими определениями:

2.1 **прикладная программа** (application program): Ресурс, облегчающий выполнение пользователем определенной специализированной задачи.

Примечание — В настоящем стандарте предполагается, что с помощью прикладной программы можно выполнить любое задание, необходимое для работы компьютеризированных контрольно-измерительных центров, со специальным требованием, обеспечивающим передачу данных с периферийных устройств.

2.2 **служебный интерфейс прикладной программы** (application program service interface): Интерфейс, обеспечивающий связь с согласующим устройством.

2.3 **объект связи** (communication object): Объект, с которым может быть установлено коммуникационное соединение для записи или считывания значений параметров.

2.4 **программа согласования; координатор** (coordinator): Программа с определенным интерфейсом для управления доступом прикладной программы к одному или нескольким драйверам устройств, а также для управления в реальном масштабе времени приложениями, синхронизацией и событиями.

2.5 **описание функциональных возможностей устройства** (device capability description): Текстовый файл, содержащий информацию о функциональных характеристиках виртуальных устройств, зарегистрированную в установленном формате (т.е. с заданной структурой, синтаксисом и т.д.).

2.6 **драйвер устройства** (device driver): Программа с интерфейсом, соответствующим требованиям комплекса стандартов ИСО 20242, содержащая служебные функции, позволяющие запрашивать адаптер компьютерной платформы с целью получения доступа к «физическим» устройствам (аппаратным средствам).

2.7 **интерфейс** (interface): Ключевое слово описания функциональных возможностей устройства, идентифицирующее класс описания функций устройства.

Примечание — Функция устройства, определенная в драйвере, является экземпляром интерфейса.

2.8 **драйвер интерфейса** (interface driver): Программа, позволяющая обрабатывать данные, проходящие через периферийный (внешний) интерфейс.

2.9 **модуль** (module): Ключевое слово, используемое для идентификации описания виртуальных устройств.

Примечание — Виртуальное устройство в драйвере является экземпляром модуля.

2.10 **адаптер** (platform adapter): Программа, определяющая аппаратные средства компьютера и его периферийные устройства и обеспечивающая связь между соединенными устройствами, а также использование других вычислительных ресурсов операционной системы компьютера.

Издание официальное

2.11 **служебный интерфейс управления ресурсами** (resource management service interface): Функции, предназначенные для обмена данными с адаптером платформы.

2.12 **виртуальное устройство** (virtual device): Способ представления одного или нескольких «физических» устройств и/или автономных программных объектов, обеспечивающих однозначную идентификацию ресурсов интерфейса связи.

2.13 **служебный интерфейс виртуального устройства** (virtual device service interface): Функции, предназначенные для обмена данными с виртуальным устройством.

Примечание — Эти служебные функции используют служебный интерфейс управления ресурсами (адаптер платформы) для получения доступа к «физическим» устройствам и/или обеспечения требуемыми функциональными возможностями с помощью существующих программных заданий.

3 Сокращения

APSI — служебный интерфейс прикладных программ;
ASCII — американский стандартный код обмена информацией;
CAQ — автоматизированная система обеспечения качества;
CAT — тестирование с помощью компьютера;
OS — операционная система;
CIM — компьютеризированная система управления производством;
CORBA — обобщенная архитектура обработчика объектных запросов;
DCD — описание функциональных возможностей устройства;
DCPT — шаблон функциональных возможностей устройства;
OOP — объектно-ориентированное программирование;
PA — программа-адаптер компьютерной платформы;
PDU — протокольный блок данных;
RMSI — служебный интерфейс управления ресурсами;
XML — расширяемый язык разметки;
VD — виртуальное устройство;
VDSI — служебный интерфейс виртуального устройства.

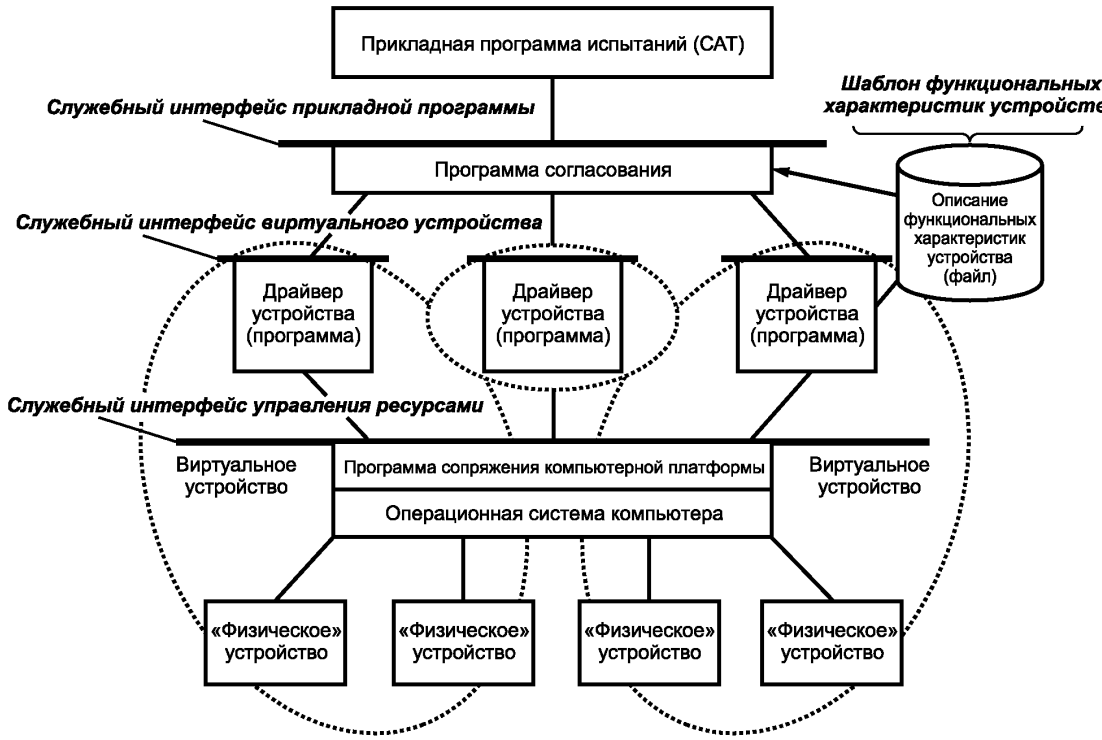


Рисунок 1 — Служебные интерфейсы, определенные в комплексе стандартов ИСО 20242

4 Сведения о служебном интерфейсе

4.1 Общие положения

Важные функции технологических операций обеспечивают изготовление продукции требуемого качества, гарантируемого ее конструкцией и применяемыми технологическими операциями. С этой целью на предприятиях создают контрольно-измерительные центры, которые могут быть либо частью технологического процесса производства, либо самостоятельными системами. Компьютерные программы являются эффективным средством управления контрольно-измерительными центрами, а также средством непрерывного контроля параметров технологических процессов, процессов сбора и обработки данных и выпуска отчетов о качестве продукции.

Применение компьютерных программ в контрольно-измерительных центрах (CAT) в терминологии CIM входит в раздел «Автоматизированная система обеспечения качества». В контрольно-измерительных пунктах применяют также измерительные и автоматизированные устройства сбора данных и контроля программ испытаний (см. рисунок 1).

Прикладные компьютерные программы, предназначенные для CAT, обеспечивают связь с измерительными и автоматизированными устройствами через интерфейсы. В настоящем стандарте приведено описание APSI, содержащего перечень определенных сервисных услуг по получению доступа к любому числу драйверов устройств с подключенными к ним виртуальными устройствами.

Драйверы устройств — это программные модули с VDSI, определенным в настоящем стандарте. Они обеспечивают функциональные возможности периферийных устройств и дополнительные программные ресурсы драйвера с помощью виртуальных устройств. Структура периферийных устройств и их состояния, связанные с обменом данными, содержатся в описании функциональных возможностей устройства, представляющего собой ASCII-файл, для создания которого в настоящем стандарте определен соответствующий DCPT.

На программное обеспечение компьютера и операционную систему (т.е. на компьютерную платформу) распространяется действие RMSI, который обеспечивает проведение испытаний независимо от используемых платформ. PA позволяет обрабатывать данные, поступающие с периферийных устройств, и получать доступ к ресурсам операционной системы.

4.2 Адаптер

4.2.1 Особенности

Адаптер (см. рисунок 2) — это программный модуль, действие которого распространяется на периферийные интерфейсы и ресурсы операционной системы компьютера, взаимодействующий с ними через RMSI. Таким образом, драйвер устройства, который использует RMSI, не зависит от типа операционной системы или специфических драйверов периферийных интерфейсов. Если операционная система не может предоставлять требуемые ресурсы, то адаптер должен выделять дополнительные вычислительные ресурсы.

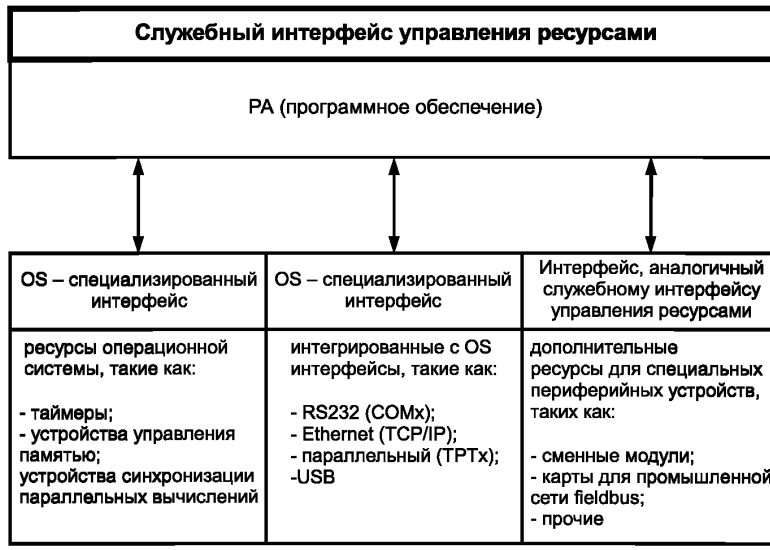


Рисунок 2 — Доступ к периферийным интерфейсам и к ресурсам операционной системы

Дополнительные ресурсы — это динамически загружаемые коммуникационные ресурсы, недоступные для операционной системы с интерфейсом, аналогичным RMSI, поэтому адаптер должен только обеспечивать доступ для пользователя, начиная от RMSI и заканчивая доступом к дополнительным ресурсам. Специальными сервисными услугами, предоставляемыми RMSI, являются загрузка и выгрузка дополнительных ресурсов.

4.2.2 Характеристики устройств передачи данных

Адаптер использует ресурсы операционной системы и/или дополнительные ресурсы, предназначенные для передачи данных «физическим» устройствам. Эта программа зависит от типа интерфейса, коммуникационный уровень которого представлен RMSI, который может быть транспортным уровнем для стандартных периферийных интерфейсов компьютера, однако если адаптер снабжен специальными протоколами обмена, то он может представлять более высокие уровни.

Адаптер с помощью процедур, предусмотренных для промышленной сети связи fieldbus, как правило, записывают на съемной плате. Эта программа может зависеть от ресурсов данной платы, коммуникационный уровень которой определен адаптером.

Атрибуты связи для обслуживания адаптера определяются именем типа интерфейса. Комплекс стандартов ИСО 20242 устанавливает несколько имен для некоторых, интегрированных с компьютером, периферийных устройств. Если разные программы-адаптеры компьютерной платформы, используемые в операционных системах и/или в дополнительных ресурсах, используют одни и те же типы имен, то связанные с ними услуги будут иметь аналогичный характер. При использовании RMSI обработка протокола связи происходит как с помощью адаптера, так и с помощью дополнительных ресурсов.

4.3 Драйвер устройства

4.3.1 Характеристики

Драйвер устройства — это программа, которая позволяет инициализировать доступ к объектам связи виртуальных устройств. Он не обеспечивает автоматическую связь с реальными устройствами, поскольку виртуальные и реальные устройства напрямую не связаны между собой (см. рисунок 3).

Драйверы устройств определяют в зависимости от области их применения, требующей обеспечения определенных функциональных возможностей для одного или нескольких «физических» устройств. Эти функциональные возможности группируют в зависимости от того, к какой группе будут принадлежать виртуальные устройства, а именно:

- к группе специализированных «физических» устройств;
- к совокупности «физических» устройств;
- к части «физического» устройства или
- к программному модулю в драйвере устройства или в дополнительном ресурсе программы адаптера компьютерной платформы.

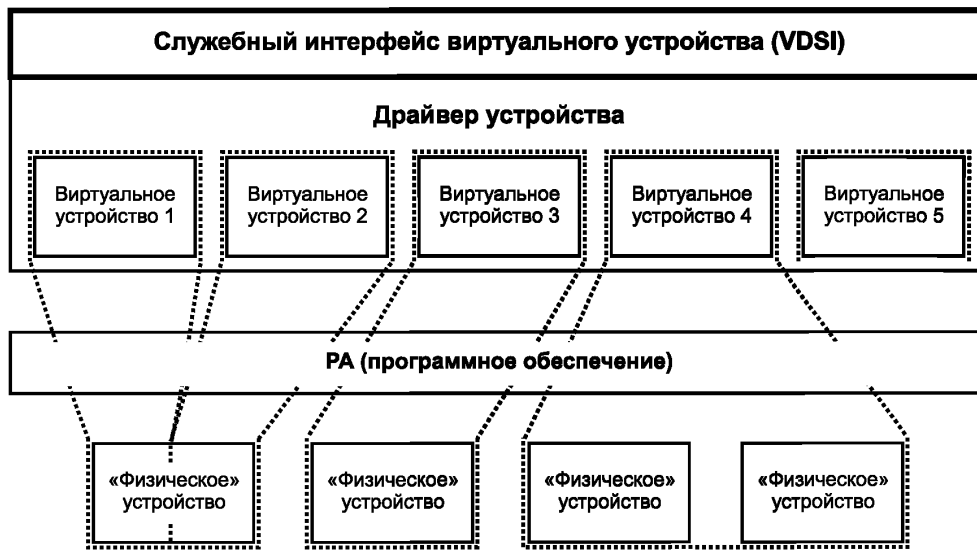


Рисунок 3 — Отображение в памяти виртуальных устройств

4.3.2 Характеристики устройств передачи данных

Реальные устройства передачи данных, включающие в себя PDU-генераторы и трансляторы (интерпретаторы) на некоторых уровнях коммуникационного стека, не могут быть обнаружены пользователем VDSI. Передаваемые данные обрабатываются драйвером устройства. Объем работ по передаче данных зависит от коммуникационного уровня, представляемого RMSI, а также от коммуникационных требований к «физическим» устройствам.

4.4 Описание функциональных возможностей устройства

4.4.1 Особенности

Описание функциональных возможностей устройства — это файл, содержащий текст в формате ASCII для описания структуры и режимов работы виртуальных устройств. Его синтаксис и семантика описаны в DCPT, где также содержатся инструкции по работе виртуальных устройств, связанных с использованием VDSI.

Виртуальные устройства (см. рисунок 4) сформированы из функций устройства, которые характеризуют его функциональные возможности. Функции устройства содержат объекты связи для обмена данными и/или исполняемые программы, называемые «операциями», для выполнения более сложных действий.

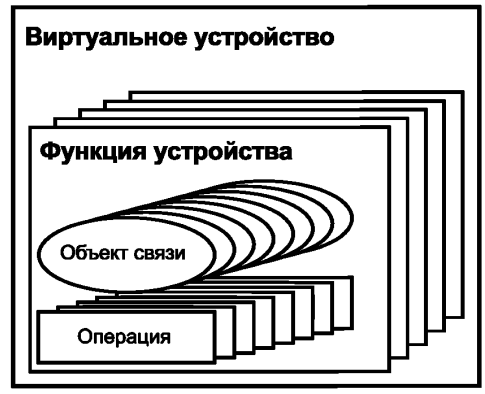


Рисунок 4 — Внутренняя структура виртуальных устройств

4.4.2 Модули

При наличии нескольких виртуальных устройств одного и того же типа не требуется описывать каждое из этих устройств отдельно. Для работы с ними DCPT определяет модули, которые используются как классы в объектно-ориентированном программировании. VDSI обеспечивает предоставление услуг по созданию экземпляра модуля, формирующего виртуальное устройство. Модули зависят от имеющихся физических ресурсов, т.е. от числа присоединяемых «физических» устройств и ресурсов управления в драйвере устройства, а также от адаптера и числа экземпляров модуля, которое может быть сформировано.

4.4.3 Интерфейсы

Модель класса также используют для определения функций устройства с помощью интерфейсов. Экземпляром интерфейса является функция устройства. VDSI обеспечивает спецификацию заданных характеристик.

Интерфейс четко идентифицируется номером, задаваемым с помощью описания функциональных характеристик устройства. Спецификацию заданных характеристик интерфейса обеспечивает дескриптор функции устройства.

Интерфейс содержит следующие элементы: создание параметров, параметры, атрибуты и операции (см. рисунок 5):

a) создание параметров определяет неизменяемую конфигурацию функций устройства (например, фильтра сигналов). В терминах объектно-ориентированного программирования (ООР) ими могут быть конструктивные параметры фильтра;

b) параметры могут оказывать влияние на функции устройства (например, на граничную частоту фильтра сигналов) и могут изменяться только при их установке;

c) атрибуты — это входные и/или выходные данные (обрабатываемые данные) для функции устройства (например, входные/выходные соединения фильтра сигналов). Доступ к атрибутам должен предоставляться в любой момент времени;

d) операции предусмотрены для проведения более сложных действий устройства и могут иметь исходные параметры и результаты.

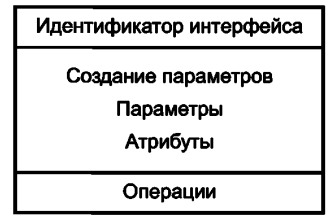


Рисунок 5 — Элементы интерфейса

4.4.4 Объекты связи

Объектами связи являются параметры и атрибуты. Для получения доступа к данным VDSI определяет услуги, которые могут не использоваться до того, как объект связи не будет подготовлен с помощью другой услуги. По этой причине испытательная прикладная программа может создавать только те объекты связи, которые действительно необходимы.

4.4.5 Режимы работы виртуальных устройств

После спецификации заданных характеристик виртуальные устройства обладают определенными рабочими состояниями (см. приложение В).

4.5 Программа согласования

Координатор (см. рисунок 6) — это программа, которая выполняет следующие процедуры:

a) контроль времени работы программы — координатор позволяет управлять ресурсами центрального процессора в многозадачном или многопоточном режиме;

b) организация обработки событий — события возникают в результате асинхронной передачи данных и непредусмотренного доступа к драйверу устройства для передачи новых значений или восстановления регулирующих параметров;

c) синхронизация различных драйверов устройств — программа может потребовать доступ к набору значений (структур), содержащихся в разных драйверах устройств;

d) мультиплексирование нескольких одновременно работающих драйверов устройств — программа может обеспечивать доступ к обрабатываемым данным через драйверы устройств и «физические» устройства, предоставляемые различными поставщиками;

e) интерпретация описания функциональных возможностей устройства, а также виртуальных устройств, их функций и объектов связи.

Испытательная прикладная программа обеспечивает доступ к объектам связи в адаптере с помощью APSI. Закрепление объектов связи за драйверами устройств или за «физическими» устройствами не является функцией испытательной прикладной программы.

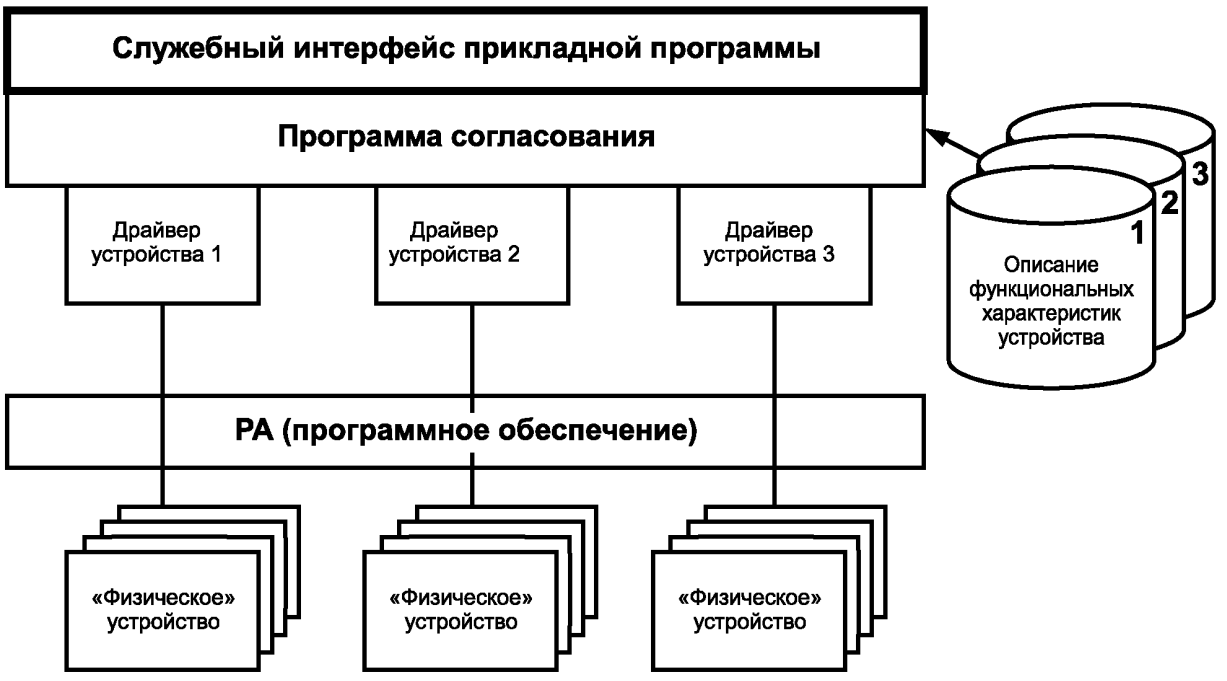


Рисунок 6 — Координатор работы с различными драйверами устройств

Приложение А
(справочное)

Пример использования комплекса стандартов ИСО 20242

А.1 Работы, выполняемые пользователем

Пользователь должен контролировать работу испытательной прикладной программы и выбрать компьютерную платформу, которая будет использоваться для выполнения программы. Пользователь должен предоставлять программу-адаптер компьютерной платформы или контролировать эквивалентные характеристики испытательной прикладной программы. В соответствии с требованиями к прикладным программам пользователь определяет функциональные возможности виртуальных устройств и инициирует передачу данных.

Требования к описанию конфигурации виртуального устройства установлены в ИСО 15745-1.

А.2 Работы, выполняемые поставщиком

При наличии конфигураций виртуальных устройств поставщик должен создавать описание функциональных характеристик устройства с помощью DCPT.

После этого поставщик должен выбрать «физические» устройства, необходимые для данного применения. Поставщик может выбрать либо специальное устройство, разработанное для этого применения, либо любую комбинацию существующих приборов.

Периферийный интерфейс для выбранных устройств вводят в адаптер с RMSI, соответствующий требованиям комплекса стандартов ИСО 20242. Специалисты могут вводить в эксплуатацию соответствующую разработку или использовать подходящий адаптер.

Если адаптер для данной компьютерной платформы существует, однако интерфейс выбранного устройства отсутствует, то поставщик может разработать дополнительные ресурсы для нового интерфейса, которые будут загружаться с помощью действующего адаптера.

Поставщик должен разработать драйвер устройства с VDSI, соответствующим требованиям комплекса стандартов ИСО 20242. Этот драйвер устройства не должен зависеть от компьютерной платформы и может быть написан на языке программирования С или С++. При смене пользователем этой платформы (например, при обновлении операционной системы или при изменении аппаратного обеспечения) могут потребоваться выбор нового адаптера и повторная компиляция драйвера устройства.

А.3 Работа, выполняемая пользователем и поставщиком

С помощью описания функциональных характеристик устройства пользователь, при необходимости, может провести повторную проверку их эксплуатационных характеристик и функциональных возможностей. Уточненное описание функциональных характеристик используют для адаптации драйвера устройства к требованиям пользователя.

Драйверы, имитирующие работу устройства, могут использоваться для тестирования прикладных программ. Подобные имитаторы не будут зависеть от конкретного поставщика и могут разрабатываться как универсальное средство, представляющее собой самонастраивающееся средство интерпретации описания функциональных характеристик устройства.

Приложение В
(справочное)

Диаграмма состояний виртуальных устройств

Для перевода виртуального устройства из одного состояния в другое используют операции TransitionFct (функция перехода) для предварительно заданного интерфейса. Эта функция перехода принадлежит встроенному виртуальному устройству, которое является базовым для драйвера устройства и называется контрольным.

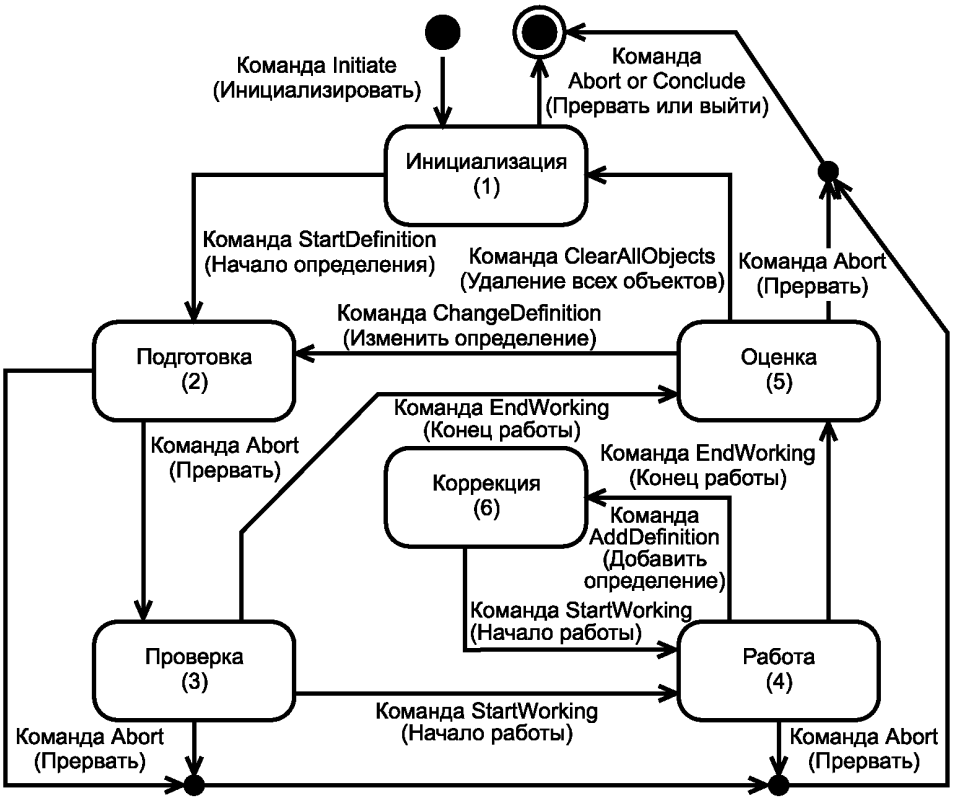


Рисунок В.1 — Различные состояния виртуального устройства

Эти состояния виртуального устройства не следует путать с контрольными состояниями испытательной прикладной программы или существующих устройств. В большинстве случаев только для рабочего состояния виртуального устройства существенны состояния прикладной программы или реальных устройств и имеются дополнительные объекты связи для обработки. Состояния виртуального устройства представляют собой различные этапы его адаптации к тестовой прикладной программе путем установления с ней связи.

Приложение С
(справочное)

Каскадирование драйверов устройств

Организация функциональных взаимосвязей драйверов устройств со служебным интерфейсом виртуального устройства во многом зависит от ее реализации и может быть выполнена в виде иерархической структуры, состоящей из нескольких уровней (см. рисунок С.1).

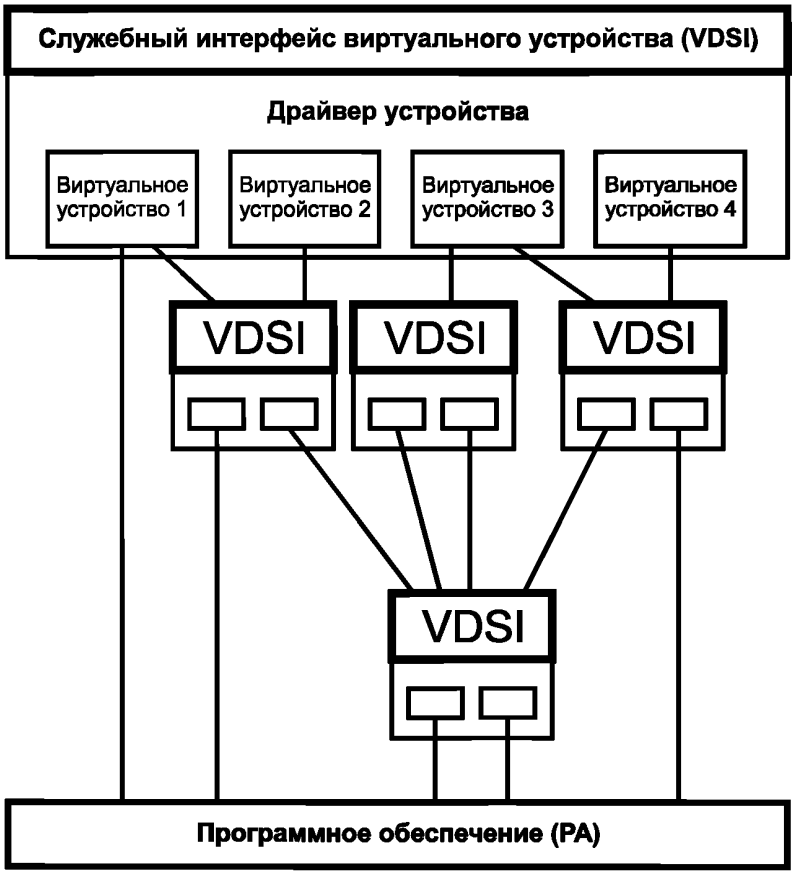


Рисунок С.1 — Пример каскадной структуры драйверов устройства

В качестве еще одного примера можно привести драйверы с VDSI, которые будут использовать функциональные взаимосвязи элементов через VDSI, а не через адаптер. Каскадная структура драйверов не отражается в VDSI.

УДК 658.52.011.56.006.354 ОКС 25.040.40 Т58

Ключевые слова: автоматизированные промышленные системы, интеграция, жизненный цикл систем, управление производством

Редактор *Е.В. Яковлева*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *Е.Д. Дульнева*
Компьютерная верстка *Е.Е. Кругова*

Сдано в набор 11.01.2019. Подписано в печать 23.01.2019. Формат 60×84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,86. Уч.-изд. л. 1,30.
Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» для комплектования Федерального информационного фонда стандартов, 117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru