

# Онлайн-система SKF Multilog IMx-16/IMx-16Plus

Непрерывный мониторинг состояния для увеличения надёжности оборудования



# Онлайн-система SKF Multilog IMx-16/IMx-16Plus

**Онлайн-система SKF Multilog IMx-16/IMx-16Plus — это мощный инструмент для мониторинга состояния оборудования с использованием 16 канального сборщика данных. В сочетании с программным обеспечением SKF данная система представляет собой комплексное решение для раннего выявления и предотвращения отказов, автоматической выдачи рекомендаций для исправления существующих или ожидаемых условий работы, а также реализации техобслуживания по фактическому состоянию, для повышения надёжности и производительности оборудования.**

SKF Multilog IMx-16/IMx-16Plus — это высокопроизводительное решение для мониторинга состояния оборудования в компактном исполнении. IMx-16/IMx-16Plus имеет 16 аналоговых каналов, восемь входов акселерометров постоянного тока или напряжения и дополнительные восемь входов, совместимые с датчиками типа PT1000 для мониторинга температуры. Также предусмотрены четыре цифровых канала для входных сигналов от тахометров.

Оба модуля обеспечивают простой сетевой доступ к данным по вибрации и температуре. Интерфейс RS485 с использованием протокола Modbus RTU для подключения к внешним датчикам, дополнительному GPS-приемнику и другим устройствам для получения дополнительных данных.

SKF Multilog IMx-16/IMx-16Plus может быть легко интегрирован с облачными сервисами SKF для хранения, обмена данными и удалённой диагностики специалистами SKF.

SKF Multilog IMx-16/IMx-16Plus имеет ряд сертификатов и может применяться в следующих отраслях промышленности:

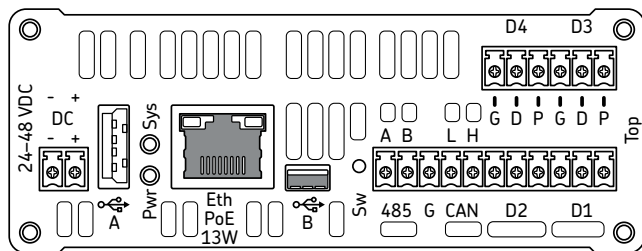
- Ветроэнергетика
- Судостроение
- Станкостроение
- Обработывающая промышленность

## Характеристики

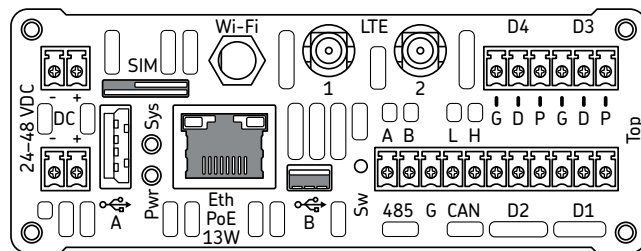
- Размер не больше книги
- 16 аналоговых входов (обычно для измерения вибрации, до 8 напрямую подключённых датчиков температуры)
- 4 цифровых входа (частота вращения)
- ICP Питание датчиков
- Одновременное выполнение измерений по всем каналам
- Ethernet (RJ45) и только для IMx-16Plus: передача мобильных данных или подключение по Wi-Fi
- Поддержка DHCP-клиента
- Встроенные часы-календарь
- Поддержка протокола синхронизации времени NTP
- Modbus TCP/IP (при использовании Ethernet)
- Modbus RTU (по каналу RS485)
- Возможность подключения внешнего GPS-модуля (Modbus)
- 24–48 В пост. тока и/или питание через Ethernet
- Твердотельные реле — сигналы об авариях и системных ошибках
- Селекция по нескольким параметрам
- Многочисленные фильтры огибающей виброускорения SKF

- Буферизация данных в энергонезависимой памяти при нарушении связи
- 2 Гб памяти для сохранения данных по вибрации, температуре, частоте вращения, месту расположения датчиков и прочих результатов измерений
- Подключение к облачному сервису SKF и центру удалённой диагностики SKF
- Доступ по Bluetooth через приложения для iOS и Android
- Bluetooth
- Соответствие стандартам:
  - CE
  - WEEE
  - RoHS
  - Помехоустойчивость и помехозащищённость

# Верхние разъёмы IMx



IMx-16



IMx-16Plus

## DC вход постоянного тока

Клеммы для подачи электропитания постоянного тока. Предусмотрен двухконтактный соединительный разъем.

Контакт	Назначение
---------	------------

+	24–48 В пост. тока
-	0 В пост. тока

Для подключения входного электропитания используются клеммы постоянного тока; на IMx-16Plus должна использоваться нижняя пара клемм. Рекомендуется защитить линию электропитания плавким предохранителем на 2А. IMx-16/IMx-16Plus поддерживает питание через Ethernet (PoE) через соединительный разъем RJ45, причем оба источника питания могут применяться для обеспечения резервирования.

**USB A** Интерфейс хоста (соединительный разъем типа А) SKF используется для связи по Bluetooth, вставленное в USB-порт А. Устройство поддерживает технологию Bluetooth v4.0 с низким энергопотреблением BLE.

**USB B** Сервисный интерфейс (тип mini-B) SKF может поставить изолированный кабель для USB-порта В.

Светодиодные индикаторы Pwr — питание (зелёный, обычно включён)  
Sys — система (красный, обычно выключен)

**Sw** Аварийная кнопка (режим техобслуживания)

## D1–D4 (цифровой/тахометрический вход)

Цифровые входные каналы D1–D4 поддерживают общие типы 2- и 3-проводных тахометров. Для каждого входа доступны 3 клеммы:

Контакт	Назначение
G	Земля
D	Сигнал
P	Питание

Питание цифровых датчиков на (клемме «P») всегда включено. Максимальное потребление тока датчиком не должно превышать ограничения, указанного в технических характеристиках датчика, даже при его меньшем среднем потреблении.

## Eth (Ethernet)

Соединительный разъем RJ45 со светодиодными индикаторами  
Поддержка сети 10/100 Мбит/с

**Примечание:** Ethernet-подключение изолировано от корпуса и не связано с заземлением.

## RS485 (2-проводная схема) для Modbus RTU

Контакт	Назначение
---------	------------

(485) A	RS485 A
(485) B	RS485 B
G	Земля
SKF предоставляет один оконечный резистор (чёрного цвета) сопротивлением 120 Ом для интерфейса RS485 с каждым устройством IMx или в комплекте CMON 4135. (Не требуется при подключении дополнительного GPS-модуля).	

## Примечания:

### Съёмные клеммные разъёмы

Разъемы на верхней части устройства: один 11-контактный, один 6-контактный и один 2-контактный.

### Интерфейсы

При использовании LAN-соединения, также может поддерживаться Modbus TCP/IP, включая одновременное использование с Modbus RTU и поддержку нескольких ведомых устройств Modbus TCP/IP.

Для LAN-соединения устройство IMx может быть настроено как DHCP-клиент для автоматического получения своего IP-адреса.

### Дополнительные функции

Дополнительные функции и принадлежности см. в данных для оформления заказа.

### CAN

Для обеспечения интерфейса подключения с автомобильными системами (в настоящее время не поддерживается прошивкой)

## Для IMx-16Plus

### Wi-Fi

Подключение антенны Wi-Fi. Подключение по Wi-Fi обеспечивает альтернативу TCP-подключению к программному обеспечению @ptitude Observer (служба Monitor). Выбор метода подключения (мобильные данные или LAN) осуществляется при настройке конфигурации устройства. LAN-соединение доступно по Wi-Fi или разъему RJ45.

Стандарт	802.11n
Диапазон	2,4 ГГц
Поддержка сети	Открытая/защищённая
Безопасность	WPA2-PSK
Автоматическое подключение	К указанному SSID
Антенный разъем	SMA (розетка)

В режиме как передачи мобильных данных, так и LAN-соединения поддерживаются следующие функции:  
DNS — поиск имени сервера  
NTP — синхронизация времени.

### Разъем для карты Micro SIM (мобильные данные)

Возможность настройки прошивки для поддержки карты micro-SIM или eSIM.

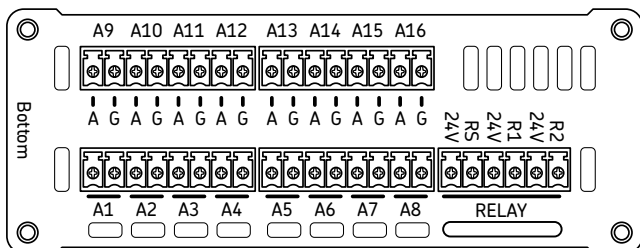
Поддержка сети	2G, 3G, 4G
Автоматическое переключение частот сети	Да
Подключения антенны	LTE 1 и LTE 2 (SMA, розетка)

### Дополнительные примечания для IMx-16Plus:

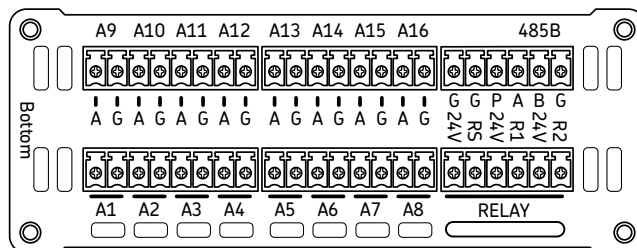
#### Интерфейсы

Мобильные данные и Wi-Fi являются альтернативными вариантами подключения к программному обеспечению @ptitude Observer. Одновременная активация разных интерфейсов не поддерживается.

# Нижние разъёмы IMx



IMx-16



IMx-16Plus

## Нижний ряд:

### A1–A8 (аналоговые входы 1–8)

Каналы A1–A8 поддерживают акселерометры, ICP акселерометры, измерение тока или напряжения.

ICP питание датчиков активируется в конфигурации для каждого канала.

Контакт	Назначение
A	Сигнал
G	Земля

### Твердотельные реле

IMx-16/IMx-16Plus позволяет настроить релейные выходы для системных сигналов, предупреждений и оповещений об аварийном состоянии.

Контакт	Назначение
+24 В	Выход питания реле
RS	Системный релейный выход
+24 В	Выход питания реле
R1	Выход реле 1
+24 В	Выход питания реле
R2	Выход реле 2

RS, R1 и R2 относятся к соединениям «open collector» или «open drain». Системное реле имеет отказоустойчивую конструкцию (аварийные сигналы сохраняются при потере электропитания), R1 и R2 не являются отказоустойчивыми.

## Верхний ряд:

### A9–A16 (аналоговые входы 9–16)

Каналы A9–A16, как и каналы 1–8, поддерживают акселерометры, ICP акселерометры, измерение тока или напряжения.

Кроме того, эти каналы также поддерживают прямое подключение (2-проводное) датчиков, например, датчиков температуры PT1000 и подобных.

Контакт	Назначение
A	Сигнал
G	Земля

### IMx-16Plus: подключения общего назначения

Контакт	Назначение
G	Земля
G	Земля
P	Электропитание (24 В, может использоваться для питания дополнительного GPS-модуля).
A/B/G	См. примечания

## Примечания:

### Съёмные клеммные разъёмы

Нижние разъёмы: четыре 8-контактных (A1–A16) и один или два 6-контактных (зависит от модели).

### Токковые сигналы

При подключении токового сигнала 4–20 мА к аналоговому входу требуется внешний нагрузочный резистор. SKF предоставляет набор нагрузочных резисторов (синего цвета) сопротивлением 250 Ом в комплекте с CМОН 4135.

### Входы для датчиков PT1000

Для приёмочных испытаний на месте, при которых используются датчики температуры PT1000, SKF предоставляет один резистор (красного цвета) сопротивлением 1 кОм с каждым устройством IMx.

### IMx-16Plus: 485B

Клеммы (A и B) не должны подключаться (не используются). Клемма земли (G) может использоваться при необходимости.

# Технические характеристики

## Аппаратное обеспечение

<b>Входная мощность</b>	24–48 В пост. тока, номинальное (22–50 В пост. тока), рекомендуемый номинал предохранителя: T2AL. Обычно 10 Вт или меньше, макс. 12 Вт
<b>Питание через Ethernet</b>	Номинальное напряжение питания PoE 48 В, максимальное потребление 13 Вт Доступно в качестве основного или резервного источника электропитания
<b>Аналоговые входы</b>	
Количество	16 (A1–A16)
Тип входов	Неизолированные, связанные с землей питания и заземлением корпуса
Диапазон входного сигнала	Функционально: $\pm 25$ В ( $\pm 28$ В без повреждения)
Полное сопротивление канала	>100 кОм
Поддерживаемые типы датчиков	2-проводные: Акселерометры постоянного тока Сигналы напряжения (4–20 мА: требуется установка внешнего нагрузочного резистора) Датчики температуры RT1000 (только для каналов A9–A16)
Питание аналогового датчика	4 мА пост. тока на датчик (2,23 мА для каналов A9–A16) Отдельное программное включение/выключение питания для каждого датчика Питание каждого датчика имеет защиту от короткого замыкания Ток датчика: номинально 2,23 мА, температурный коэффициент: 0,00385 Ом/(Ом °С) Автоматическое — включается программно
RT1000	
Обнаружение неисправности датчика и кабеля	
Аналого-цифровое преобразование	24-битное (один АЦП на канал)
Динамический диапазон	120 дБ
Соотношение сигнал/шум	90 дБ
<b>Цифровые входы</b>	
Количество	4 (D1–D4)
Тип входов	Неизолированные, связанные с заземлением корпуса
Диапазон входного сигнала	Функционально: положительное напряжение до 24 В (+27 В без повреждения)
Уровень срабатывания	2,9 В, гистерезис 0,1 В
Полное сопротивление канала	1,6 кОм
Поддерживаемые типы датчиков	2- и 3-проводные, включая: TTL совместимые и другие импульсы до +24 В Датчики PNP On-line датчики загрязнения масла (Gastops MetalSCAN)
Питание цифрового датчика	24 В пост. тока Макс. пиковое потребление тока до 300 мА на датчик Питание датчика всегда включено (доступно на выделенном разъеме устройства) Питание датчика имеет защиту от короткого замыкания
<b>Цифровые выходы</b>	
Выходы твердотельных реле	3 твердотельных реле (24 В пост. тока) 2 для аварийной сигнализации при измерениях и 1 для системной аварийной сигнализации Общий доступный макс. управляющий ток: 70 мА Мин. сопротивление: 345 Ом (1 реле) 690 Ом (2 реле) 1035 Ом (при использовании 3 реле)
<b>Физические характеристики и условия окружающей среды</b>	
Монтаж	DIN-рейка (35 x 7,5 мм, П-образная DIN-рейка)
Размер (высота по рейке)	Размер (В x Ш x Г): 172 <sup>A</sup> x 104 x 40 <sup>B</sup> мм (6,8 x 4,1 x 1,6 дюйма) A: Высота (H) не включает клеммные разъемы и устройство для связи по Bluetooth B: Глубина (D) указана в неустановленном положении и не включает монтажный кронштейн DIN-рейки
Масса устройств	IMx-16: 571 г (1,26 фунта), IMx-16Plus: 582 г (1,28 фунта)
Класс защиты IP	IP 30 (доступны шкафы SKF с классом IP65)
Рабочая температура:	IMx-16: от -40 до +70 °С (от -40 до +158 °F) IMx-16Plus: от -40 до +65 °С (от -40 до +149 °F)
Температура хранения:	от -50 до +85 °С (от -58 до +185 °F)
Влажность	Отн. влажность 95 %, без образования конденсата
Степень загрязнения	2
Макс. высота над уровнем моря	2 000 м (6562 фута)
Категория измерений	Кат. II
Вибростойкость	4–13,2 Гц 1 мм 13,2–100 Гц 0,7 g
Тип разъёмов	Количество осей: 3 взаимно перпендикулярных Вставные разъемы клеммной колодки Рекомендуется использовать цилиндрические наконечники диаметром 1,5 мм <sup>2</sup> /16 AWG Для LAN, USB и антенны (при наличии) используются специальные соединительные разъемы

# Технические характеристики, продолжение

## Возможности измерения

### Аналоговые каналы

Диапазон частот	От постоянного тока до 40 кГц
Максимальная частота дискретизации	102,4 кГц
Коэффициент подавления перекрёстных помех	-110 дБ при 1 кГц
Точность измерения вибрации	Амплитуда: $\pm 2\%$ (до 20 кГц), $\pm 5\%$ (20-40 кГц) Фаза: $\pm 3^\circ$ (до 100 Гц)
Для RT1000 на каналах A9-A16:	
Диапазон измерения температуры	от -50 до +100 °C (от -58 до +212 °F)
Точность измерения температуры	$\pm 4$ °C (исключая влияние кабеля)

### Типы измерений

Общий	Виброускорение, виброскорость, огибающая виброускорения (gE*) *Фильтры огибающей виброускорения SKF 1-4 для обнаружения повреждения подшипников
Обнаружение	Дополнительный фильтр высоких частот (АС), настраиваемая частота среза
Разрешение спектра БПФ	Среднеквадратичное значение, истинное пиковое значение и размах
Функция «Окно БПФ»	от 100 до 6400 линий, интегрирование/дифференцирование в частотной области
Временная диаграмма (TWF)	Окно Хеннинга
Типы сбора данных	от 256 до 16 384 точек (эквивалентно линиям БПФ)
Синхронные измерения	Фиксированный диапазон частот или отслеживание последовательностей Возможность настройки для всех 16 каналов

### Аварийная сигнализация

Общее значение	Предупреждение и сигнал тревоги (окно), скалярное или векторное (круговой формат, амплитуда/фаза) Адаптивная аварийная сигнализация Поддержка группы сигналов тревоги
----------------	---

### Другие типы измерений

Внешние каналы Modbus	Доступно 32
Производные точки IMx	Расчётные значения на основе результатов измерений

### Цифровые каналы

Диапазон частот	от 0,016 Гц до 20 кГц (от 1 пер./мин. до 1,2 млн пер. мин.) При использовании для отслеживания последовательностей максимальная частота импульсов составляет 2,5 кГц
Определение частоты вращения	0,05% от измеренного значения (обычно 0,01% до 2,5 кГц)
Другие возможности	Подсчёт импульсов Настраиваемое число импульсов за оборот. Произведение числа импульсов за оборот и частоты вращения должно соответствовать максимальному диапазону частот, ограничению.

### Системные интерфейсы

Верхние разъёмы IMx-16Plus	Антенна LTE, LAN (антенна Wi-Fi и RJ45) и клеммы RS485 Адаптер USB A используется с модулем Bluetooth v4.0 с низким энергопотреблением
Верхние разъёмы IMx-16	Разъем RJ45 и клеммы RS485 Адаптер USB A используется с модулем Bluetooth v4.0 с низким энергопотреблением

### Протоколы связи

Modbus RTU, Modbus TCP/IP  
IEC 61850 (Сети и системы связи на подстанциях)

### Сохранение результатов измерений

Режимы	Сохранение данных о времени, соответствующем измеренному значению или аварийном состоянии Привязка результатов измерений к GPS и данным о частоте вращения (при наличии) Режимы захвата событий: Ручной запуск, внешний сигнал запуска и настроенный цикл
Поддержка меток даты и времени	Встроенные часы-календарь (резервный суперконденсатор, рассчитанный на 1 неделю работы) Протокол синхронизации времени (S)NTP Возможность настройки времени через приложение IMx-Manager
Встроенный буфер	4 Гб (энергонезависимая/флэш-память): 1 Гб для хранения трендов и динамических данных 1 Гб для хранения информации о событиях и рабочих циклах 2 Гб — резерв

### Самодиагностика

Встроенная	Автоматический мониторинг аппаратного обеспечения и диагностика (сторожевой таймер и специализированная система самотестирования)
Удалённый доступ	Информация о версии и состоянии аппаратного обеспечения и прошивки

# Технические характеристики, продолжение

## ПО/база данных/поддержка приложений для мобильных устройств

Главное ПО	SKF @ptitude Observer
Возможности программного обеспечения	Настройка параметров измерения, сохранение данных, оценка, анализ, составление отчетов
Вспомогательные программные инструменты	Автоматическое обновление прошивки SKF @ptitude Observer Online Device Configurator
Возможности инструментов	Конфигурация сети
Вспомогательное ПО	Приложение SKF Multilog IMx Manager для iOS и Android
Возможности приложения	Конфигурация сети Конфигурация измерений SAT (приёмочные испытания на месте) и поддержка монтажа Обновление прошивки Создание отчётов и средство просмотра данных Установка времени/даты устройства
<b>Хранилища данных</b>	
Разработанные по индивидуальным требованиям хранилища	Шаблоны (оборудования) машин Конфигурации сети
Безопасность/защита клиента	Прошивка Устройства IMx, пользователи и хранилище данных связаны только с конкретными компаниями Шифрование данных
<b>Сертификаты и одобрения</b>	<b>IMx-16 — в процессе сертификации</b>
Директива CE	Европейская Директива 2014/30/EU по электромагнитной совместимости (ЭМС)
Электромагнитное излучение	EN 61000-6-4:2007/A1:2011
Помехоустойчивость	EN 61000-6-2:2005
DNV GL — возобновляемые источники энергии	GL-IV-4: 2013, Руководство по сертификации систем мониторинга состояния ветровых турбин.
Сертификаты для судового оборудования	DNV GL ABS Lloyd's Register
<b>Сертификаты и одобрения ЭМС</b>	<b>IMx-16Plus</b>
	При установке IMx-16Plus в металлическом корпусе EN/IEC 61000-6-4, EN 50121-3-2, ETSI EN 301 489-1, -17 2014/53/EU (RED), включая ETSI EN 300 328, ETSI EN 301 908-1
Сертификат CE (ЕС)	FCC часть 15B 107/109, ICES-003, FCC часть 15C 15.247 (d), RSS-447 разд. 5.55.5
Сертификат FCC (Северная Америка)	FCC часть 22H 917/RSS-132 разд. 5.5, FCC часть 24E 328/RSS-133 разд. 6.5, FCC часть 25.53(h)/RSS-139 разд. 6.6
Сертификаты в ожидании утверждения:	Следующие сертификаты находятся в процессе утверждения
Сертификат DNV GL на возобновляемые источники энергии	Действителен только при установке версии IMx-16Plus для DIN-рейки в шкафу с классом защиты IP65 в ветряной турбине, которая построена в соответствии с утверждением типа ветряных турбин DNV GL.
Сертификаты для судового оборудования	DNV GL ABS Lloyd's Register
<b>Данные для оформления заказа</b>	
<b>Номер детали</b>	<b>Наименование</b>
CMON 4116	SKF Multilog IMx-16
CMON 4116-PLUS	SKF Multilog IMx-16Plus
CMON 4133	Кабель mini USB (изолированный) для всех вариантов исполнения IMx-8/IMx-16
CMON 4134	Устройство SKF для связи по Bluetooth для всех вариантов исполнения IMx-8 и IMx-16
CMON 4135	Набор двухрядных разъёмов и резисторов для окончательной установки на разъеме RS Modbus, входы 4–20 мА и входы PT1000 для всех вариантов исполнения IMx-8 и IMx-16
CMON 4136	Аналоговый изолирующий модуль (от 4–20 мА до напряжения) для всех вариантов исполнения IMx-8/IMx-16
CMON 4137	Источник питания, монтируемый на DIN-рейку, для всех вариантов исполнения IMx-8 и IMx-16
CMON 4139	Внешний GPS-модуль для всех вариантов исполнения IMx-8/IMx-16
CMON 4142	Внешняя антенна для SKF Multilog IMx-Rail/IMx-8Plus/IMx-16Plus
CMON 4144	Винчирующие коннекторы для любых вариантов исполнения IMx-8/IMx-16
CMON 4145	Безвинтовые коннекторы для любых вариантов исполнения IMx-8/IMx-16
CMON 4146	Внешний дисплей HMI для всех вариантов исполнения IMx-8/IMx-16
CMON 4150	Шкаф IP65 с предварительно просверленными отв. для любых вариантов исполнения IMx-8/IMx-16
CMON 4151	Шкаф IP65 без предварительно просверленных отверстий для любых вариантов исполнения IMx-8/IMx-16
	*Входы PT1000 поддерживаются только устройствами IMx-16/IMx-16Plus, и для проведения приёмочных испытаний на месте (SAT) требуются соответствующие резисторы. В данный комплект принадлежностей входят нагрузочные резисторы для 8 каналов с сигналами 4–20 мА. К «любым» или «всем» вариантам исполнения относятся устройства IMx-8, IMx-8Plus, IMx-16 и IMx-16Plus.



[skf.ru](https://skf.ru) | [skf.ru/cm](https://skf.ru/cm)

© SKF — зарегистрированный товарный знак SKF Group.

iOS — зарегистрированный товарный знак Cisco в США, используется корпорацией Apple по лицензии.

Android — товарный знак Google Inc.

Bluetooth — зарегистрированный товарный знак Bluetooth SIG Inc.

© SKF Group 2020  
Содержание данной публикации является собственностью издателя и не может быть воспроизведено (даже частично) без предварительного письменного разрешения. Несмотря на то, что были приняты все меры по обеспечению точности информации, содержащейся в настоящей публикации, издатель не несёт ответственности за любой ущерб, прямой или косвенный, вытекающий из использования вышеуказанной информации.

**PUB CM/P2 18244/2 RU**