

## Технические характеристики системы контроля серии Dynamix 1444

Каталожные номера 1444-DYN04-01RA, 1444-TSCX02-02RB, 1444-RELX00-04RB, 1444-AOFX00-04RB, 1444-TB-A, 1444-TB-B

Интеллектуальные модули ввода/вывода серии Dynamix™ в реальном времени обрабатывают критические параметры, используемые для защиты промышленного оборудования от отказов, а также для анализа текущего и прогнозирования будущего состояния промышленного оборудования. Универсальная серия 1444 допускает использование в виде независимого решения для обработки данных контроля состояния. Контрольные данные могут собираться с одиночных двигателей, насосов и вентиляторов, а также из системы контрольно-измерительной аппаратуры управления турбиной. Контрольно-измерительная аппаратура управления турбиной обрабатывает диагностические данные и защищает высокоскоростные турбокомпрессоры, паровые или газовые турбины и прочие критически важные вращающиеся или поршневые машины.



Устройства серии 1444 способны осуществлять защитные функции полностью самостоятельно, используя свои встроенные реле, а также могут передавать данные о состоянии машины, в том числе дискретные параметры сигнализации неисправности, в систему управления и сбора информации предприятия. В рамках системы Integrated Architecture® от Rockwell Automation настройка и управление системой Dynamix выполняется контроллером Logix<sup>(1)</sup> по промышленной сети EtherNet/IP.

Тесная связь системы Dynamix с системой Integrated Architecture позволяет применять другие компоненты системы Integrated Architecture, например контроллеры, средства визуализации, другие системы ввода/вывода и так далее. Такая интеграция позволяет получить эффективно взаимодействующую, легко реализуемую и обслуживаемую систему, которую можно адаптировать к любым выполняемым задачам.

(1) Система Dynamix реализует свои защитные функции независимо от наличия контроллера.

В серию Dynamix входит шесть основных заказных номеров и различные принадлежности в виде разъёмов и кабелей.

**Табл. 1 - Каталожные номера серии 1444**

Тип	Модуль	Кат. номер	Страница
Измерительные модули	Модуль динамических измерений	1444-DYN04-01RA	5
Модуль тахометра	Модуль расширения с формирователем сигналов тахометра	1444-TSCX02-02RB	13
Релейные модули	Релейный модуль расширения	1444-RELX00-04RB	15
Модули аналоговых выходов	Модуль расширения 4 . . . 20 мА	1444-AOFX00-04RB	16
Клеммные панели	Направляющие шасси модуля динамических измерений	1444-TB-A	17
	Направляющие шасси модулей расширения	1444-TB-B	18

**Табл. 2 - Комплекты съёмных штекерных разъёмов**

Модуль	Разъём с пружинным клеммами	Разъём с винтовыми клеммами	Страница
1444-DYN04-01RA	1444-DYN-RPC-SPR-01	1444-DYN-RPC-SCW-01	19
1444-TSCX02-02RB	1444-TSC-RPC-SPR-01	1444-TSC-RPC-SCW-01	19
1444-RELX00-04RB	1444-REL-RPC-SPR-01	1444-REL-RPC-SCW-01	19
1444-AOFX00-04RB	1444-AOF-RPC-SPR-01	1444-AOF-RPC-SCW-01	19
Клеммная панель	Разъём с пружинным клеммами	Разъём с винтовыми клеммами	Страница
1444-TB-A	1444-TBA-RPC-SPR-01	1444-TBA-RPC-SCW-01	19
1444-TB-B	1444-TBB-RPC-SPR-01	1444-TBB-RPC-SCW-01	19

**Табл. 3 - Соединительные кабели для серии 1444**

Кат. номер	Описание	Страница
1444-LBIC-04	Соединительный кабель локальной шины (4 шт.)	19
1444-LBXC-0M3-01	Удлинительный кабель локальной шины (0,3 м)	19
1444-LBXC-1M0-01	Удлинительный кабель локальной шины (1,0 м)	19

## Дополнительные источники информации

В следующих документах содержится дополнительная информация о сопутствующей продукции компании Rockwell Automation.

Источник	Описание
Industrial Automation Wiring and Grounding Guidelines, публикация <a href="#">1770-4.1</a>	Содержит общие рекомендации по монтажу промышленных систем Rockwell Automation®.
Сайт по сертификации продукции, <a href="http://www.rockwellautomation.com/rockwellautomation/certification/overview.page">http://www.rockwellautomation.com/rockwellautomation/certification/overview.page</a>	Содержит декларации и сертификаты соответствия, а также прочие сведения о сертификации.

Различные публикации можно посмотреть или загрузить на сайте <http://www.rockwellautomation.com/literature>. Для заказа технической документации на бумажном носителе обратитесь к местному дистрибьютору компании Allen-Bradley или в представительство компании Rockwell Automation.

## Общая информация о серии Dynamix 1444

Модули серии Dynamix 1444 предназначены для контроля состояния вращающихся и поршневых машин. Основу семейства составляет высокопроизводительный базовый модуль 1444-DYN04-01RA с широкими возможностями конфигурации. Модули 1444-TSCX02-02RB обеспечивают формирование сигналов тахометра. Кроме того, в семейство входят релейный модуль 1444-RELX00-04RB, модуль сигналов 4 ... 20 мА 1444-AOFX00-04RB и направляющие шасси модуля динамических измерений/модулей расширения 1444-TB-A/B. Модули используются в сочетаниях, зависящих от области применения.

Все модули и направляющие шасси серии 1444 имеют следующие общие технические характеристики.

**Табл. 4 - Общие технические характеристики модулей серии 1444**

Характеристика	1444-DYN04-01RA, 1444-TSCX02-02RB, 1444-RELX00-04RB, 1444-AOFX00-04RB, 1444-TB-A/B
<b>Технические характеристики</b>	
Степень защиты корпуса	Нет (открытое исполнение)
Температурный класс (Сев. Америка)	T4
Температурный класс (IEC)	T4
<b>Питание</b>	
Напряжение	Входное: 18 ... 32 В пост. тока, макс. 5 А, источник класса 2/SELV
<b>Конформное покрытие</b>	
Все печатные платы имеют покрытие по стандарту IPC-A-610C, совместимое со следующими нормами:	<ul style="list-style-type: none"> <li>IPC-CC-830B</li> <li>UL508</li> </ul>
<b>Параметры окружающей среды</b>	
Температура эксплуатации IEC 60068-2-1 (Тест Ad, эксплуатация в холодном состоянии), IEC 60068-2-2 (Тест Bd, эксплуатация с сухим нагревом), IEC 60068-2-14 (Тест Nb, эксплуатация с тепловым ударом):	-25 ... 70°C
Температура окружающей среды, макс.	70°C
Температура хранения IEC 60068-2-1 (Тест Ab, распакован, не работает, холодное состояние), IEC 60068-2-2 (Тест Bb, распакован, не работает, сухой нагрев), IEC 60068-2-14 (Тест Na, распакован, не работает, тепловой удар):	-40 ... 85°C
Относительная влажность IEC 60068-2-30 (тест Db, распакован, влажное тепло)	5 ... 95% без конденсации влаги
Вибрации Согласно IEC 60068-2-6 (Тест Fc, эксплуатация):	2 г при 10 ... 500 Гц
Ударная нагрузка при эксплуатации IEC 60068-2-27 (Тест Ea, удар без упаковки):	15 г

**Табл. 4 - Общие технические характеристики модулей серии 1444**

Характеристика	1444-DYN04-01RA, 1444-TSCX02-02RB, 1444-RELX00-04RB, 1444-AOFX00-04RB, 1444-TB-A/B
Ударная нагрузка при хранении IEC 60068-2-27 (Тест Ea, удар без упаковки):	30 г
Излучение	IEC 61000-6-4
Совместимость с электростатическими разрядами IEC 61000-4-2:	Контактный разряд 6 кВ Разряд через воздух 8 кВ
Совместимость с излучаемыми радиопомехами IEC 61000-3:	10 В/м, синусоидальный сигнал частотой 1 кГц, амплитудная модуляция 80% частотой 80 ... 2 000 МГц 10 В/м, импульсный сигнал с заполнением 50% частотой 200 Гц, амплитудная модуляция 100% частотой 900 МГц 1 В/м, синусоидальный сигнал частотой 1 кГц, амплитудная модуляция 80% частотой 2 000 ... 2 700 МГц
Совместимость с наведенными радиопомехами IEC 61000-4-6:	10 В среднеквадр., синусоидальный сигнал частотой 1 кГц, амплитудная модуляция 80% частотой 150 кГц ... 80 МГц
<b>Сертификация<sup>(1)</sup></b>	
c-UL-us	Включено в список UL «Промышленная аппаратура управления», сертификация для США и Канады. См. файл UL E65584. Включено в список UL для использования в опасных зонах класса I, раздела 2, группы A, B, C, D, сертификация для США и Канады. См. файл UL E194810.
CE	Директива ЕС по ЭМС 2004/108/ЕС, соответствие стандартам: <ul style="list-style-type: none"> <li>EN 61326-1; Требования к измерительному/контрольному/лабораторному промышленному оборудованию</li> <li>EN 61000-6-2; Восприимчивость к помехам в промышленной среде</li> <li>EN 61000-6-4; Излучение помех в промышленной среде</li> <li>EN 61131-2; Программируемые контроллеры (пункт 8, зона А и В)</li> </ul> Директива ЕС по низковольтному оборудованию 2006/95/ЕС, соответствие стандартам: <sup>(2)</sup> EN 61131-2; программируемые контроллеры (пункт 11)
RCM	EN 61000-6-4; Излучение помех в промышленной среде
Ex	Директива ЕС 94/9/ЕС АTEX, соответствие стандартам: <ul style="list-style-type: none"> <li>EN 60079-15; Потенциально взрывоопасные среды, класс защиты «п»</li> <li>EN 60079-0; Общие требования</li> <li>II 3 G Ex nA IIC T4 Gc</li> <li>II 3 G Ex nA nC IIC T4 Gc (только 1444-DYN04-01RA и 1444-RELX00-04RB)</li> <li>DEMKO14ATEX1365X</li> </ul>
IECEX	Система IECEx, соответствие стандартам: <ul style="list-style-type: none"> <li>IEC 60079-15; Потенциально взрывоопасные среды, класс защиты «п»</li> <li>IEC 60079-0; Общие требования</li> <li>II 3 G Ex nA IIC T4 Gc</li> <li>II 3 G Ex nA nC IIC T4 Gc (только 1444-DYN04-01RA и 1444-RELX00-04RB)</li> <li>IECEX UL 14.0082X</li> </ul>
KC	Корейский стандарт для радиовещательного оборудования и аппаратуры связи, соответствие стандартам: Статья 58-2 Директивы по электромагнитным волнам, пункт 3

- (1) При наличии маркировки на товаре или упаковке. Декларации соответствия размещены на сайте по сертификации продукции по адресу <http://www.rockwellautomation.com/>.
- (2) Относится только к модулям 1444-DYN04-01RA и 1444-RELX00-04RB.

## Соответствие API-670

Серия 1444 разработана в соответствии с применимыми разделами 5-го издания стандарта 670 Американского института нефти (API),<sup>(1)</sup> «Системы защиты промышленного оборудования».

## Локальная шина

В состав устройств серии 1444 входит силовая и коммуникационная шина, которая, аналогично шине корзины контроллера, соединяет между собой несколько модулей.<sup>(2)</sup> Локальная шина реализована с помощью обычных плоских кабелей, которые последовательно соединяют соседние модули.<sup>(3)</sup>

Табл. 5 - Назначение локальной шины

Назначение	Описание
Питание	Передаёт питание от главного модуля (1444-DYN04-01RA) на относящиеся к нему модули расширения
	Главные модули не могут питаться друг от друга
	Если к главному модулю подсоединены резервные источники питания, на соответствующие модули расширения будет передаваться питание только от рабочего источника.
Сигналы TTL	По локальной шине передаются два независимых сигнала TTL от тахометра
	К одной локальной шине может быть подключен только один модуль расширения для тахометра
	Сигнал TTL может поступать не более чем на 6 главных модулей
Связь	Цифровая сеть для связи между главным модулем и относящимися к нему модулями расширения реализована на базе локальной шины
	Цифровая сеть на используется для связи между главными модулями

- (1) Совместимость системы зависит от установленных компонентов, различных дополнительных элементов используемого стандарта и настройки установленной системы.
- (2) Главный модуль должен всегда располагаться слева от модулей расширения, которыми он управляет.
- (3) Короткий плоский кабель для соединения соседних модулей входит в комплектацию каждой клеммной панели. См. раздел [Принадлежности](#) данного документа, в котором описаны более длинные кабели, имеющиеся в наличии.

## Демонтаж и монтаж под напряжением



**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:** В случае установки или снятия модуля при наличии питания на шине может возникнуть электрическая дуга. Это может привести к взрыву, если устройство используется во взрывоопасной среде. Перед своими действиями убедитесь, что питание отключено или среда не является взрывоопасной.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:** В случае подключения или отключения кабеля при наличии питания со стороны полевых устройств может возникнуть электрическая дуга. Это может привести к взрыву, если устройство используется во взрывоопасной среде. Перед своими действиями убедитесь, что питание отключено или среда не является взрывоопасной.

Все модули серии 1444 можно снимать и устанавливать без отключения питания клеммной панели<sup>(4)</sup>,<sup>(5)</sup>.

## Установка и подключение

### DIN-рейка

Направляющие шасси модуля должны крепиться на DIN-рейку 35 x 7,5 мм.

Модули серии 1444 не заземляются через DIN-рейку, следовательно, допускается использование DIN-реек с покрытием.

### Разъемы для подключения проводов

Полевые соединения модулей серии 1444 и клеммных панелей выполняются с помощью угловых (45°) передних съемных разъемов с винтовыми и пружинными клеммами<sup>(6)</sup>.

Каждый разъем кодируется, чтобы его можно было устанавливать только в нужное положение на соответствующем модуле или клеммной панели. Разъемы фиксируются винтами с накаткой и широким шлицом.

- (4) Если на снятом модуле находилось реле во включенном состоянии, оно перейдет в свое нормальное состояние.
- (5) Если сеть Ethernet на соседних модулях соединена в топологию типа цепочки и не используется кольцевая топология на уровне устройств (DLR), демонтаж главного модуля вызовет разрыв Ethernet-соединения со всеми расположенными ниже по цепочке главными модулями.
- (6) Для каждого заказанного модуля и клеммной панели необходимо приобретать свои съемные штекерные разъемы с пружинными или винтовыми клеммами. Их каталожные номера указаны в [Табл. 2](#).

Табл. 6 - Требования к полевым подключениям

Характеристика	Описание
Материал проводника	Медь
Допустимая температура проводника/изоляции, мин.	85°C
Рабочая температура, макс. (только для винтовых клемм)	115°C
Рабочая температура, макс. (только для пружинных клемм)	105°C
Момент затяжки (винтовых клемм)	0,22 ... 0,25 Н·м
Длина зачистки провода	9 мм
Сечение одно- или многожильного провода	0,14 ... 1,5 мм <sup>2</sup>
Сечение многожильного провода в наконечнике без пластиковой втулки	0,25 ... 1,5 мм <sup>2</sup>
Сечение многожильного провода в наконечнике с пластиковой втулкой	0,25 ... 0,5 мм <sup>2</sup>
Сечение провода AWG/тыс. круг. мил	0,08 ... 1,5 мм <sup>2</sup>
Провод UL/cUL AWG (только для винтовых клемм)	0,05 ... 1,5 мм <sup>2</sup>
Провод UL/cUL AWG (только для пружинных клемм)	0,08 ... 1,5 мм <sup>2</sup>

## Независимость от контроллера

Несмотря на то, что контроллер Logix необходим для первоначальной настройки модулей серии 1444, осуществление ими защитных функций не зависит от контроллера. В случае потери связи с контроллером система продолжает выполнять измерения, анализировать аварийные состояния и, при необходимости, включать свои реле. Кроме того, система сохраняет возможность передачи данных на другие хосты<sup>(1)</sup>, которые могут оставаться доступными.

(1) Конфигурацию модуля можно изменить только с помощью контроллера-«владельца». Прочие устройства, такие как, персональные компьютеры, компьютеры PCU или другие контроллеры, могут запрашивать данные у модуля.

## Энергонезависимая память

После первоначальной настройки главный модуль серии 1444 сохраняет конфигурацию в энергонезависимой памяти. После любого отключения и включения питания модуль загружает конфигурацию из энергонезависимой памяти и продолжает нормальную работу. Это гарантирует, что даже в случае недоступности контроллера после включения питания устройство продолжит выполнять свои функции.

## Модуль динамических измерений (1444-DYN04-01RA)



Модуль динамических измерений серии Dynamix 1444 имеет четыре канала и способен выполнять общий контроль. Модуль динамических измерений служит для защиты промышленного оборудования и контроля его состояния. Модуль поддерживает измерение динамических входных сигналов, таких как вибрации и давление. Кроме того, модуль поддерживает измерение статических входных сигналов, например, тяги, эксцентриситета и амплитуды вибрации. Модуль можно использовать для контроля следующих параметров:

- Вибрации вала
- Вибрации корпуса
- Вибрации основания
- Положение вала и штока
- Расширение корпуса
- Прочие критические динамические и статические измерения на вращающихся и поршневых машинах

Столь высокой адаптивности модуль достигает благодаря чрезвычайно гибкому встроенному ПО и производительной мультипроцессорной аппаратной платформе.

Модуль 1444-DYN04-01RA разработан специально для интеграции с контроллерами Allen-Bradley® Logix 5000™, соединенными по промышленной сети Ethernet. Благодаря таким возможностям устройства серии 1444 превосходно вливаются в крупные системы управления производством и сбора информации.

## Аппаратные характеристики

Табл. 7 - Аппаратные характеристики 1444-DYN04-01RA

Характеристика	Описание	
<b>Входные каналы (4)</b>		
Типы датчиков	Измерители ускорения ICP (CCS) Динамические датчики давления Двойные датчики (ускорение + температура) Системы вихретоковых датчиков (-24 В пост. тока) Датчики без внешнего питания Сигналы напряжения	
Плюс датчика	Постоянный ток: 4 мА при 24 В	
	Регулируемое напряжение: 24 В/25 мА	
Минус датчика	Регулируемое напряжение: -24 В/25 мА	
Диапазон напряжений	±24 В пост. тока	
Изоляция	Неизолированные несимметричные аналоговые входы. Обратные сигнальные провода датчиков должны быть изолированы от земли	
Полное сопротивление	>100 кОм	
Защита	От обратной полярности	
Распознавание неисправности датчика	Максимальные/минимальные значения уровня смещения	
	Контроль порогового значения тока, встроенный в аппаратуру для датчиков с питанием -24 В. Обеспечивает максимально быстрое и надежное распознавание неисправностей	
<b>Аналогово-цифровой преобразователь</b>		
Разрешение	24 бита	
Точность измерения	мин. ±0,1% от полной шкалы (теоретическая 3 мкВ)	
Динамический диапазон	80 dBfs (0,01% от полной шкалы), обычно 90 dBfs	
Скорость выборки	2 канала	93 кС/с
	4 канала	47 кС/с
<b>Входы тахометра (2)</b>		
Клеммные входы	TTL-класса со встроенным нагрузочным резистором (5 В пост. тока)	
Входы локальной шины	Оптический развязанный вход TTL для сигнала и состояния	
Порог распознавания	Фиксированный (-2,5 В пост. тока)	
Состояние датчика	Только по входам локальной шины	
Защита	От обратной полярности	
<b>Цифровые входы (2)</b>		
Соединения	Клеммы	
Тип	Класс TTL	
Питание	32 В пост. тока, не более 15 мА/выход	
Изоляция	Неизолированные	
Применение	Блокировка срабатывания/байпас Сброс аварийного сигнала/реле Аварийный сигнал SPM/управление затвором 0, 1 Состояние тахометра 0, 1	
<b>Цифровые выходы (2)</b>		
Соединения	Клеммы	
Тип	Оптически изолированный с открытым коллектором	
Питание	32 В пост. тока, не более 15 мА/выход	

Табл. 7 - Аппаратные характеристики 1444-DYN04-01RA

Характеристика	Описание
Применение	Состояние модуля TTL тахометра 0, 1 Состояние тахометра 0, 1 Дублирование цифрового входа 0, 1 Состояние датчика 0 ... 3 Состояние при обнаружении предписанного аварийного сигнала 0 ... 12
<b>Буферизированные выходы (4)</b>	
Соединения	Клеммы
	BNC-разъемы
Защита	Защита от короткого замыкания
Питание	±24 В пост. тока, не более 8 мА/выход
<b>Реле (1)</b>	
Виды контактов	Однополюсный переключающий (SPDT) Переключающий контакт
Номинальные характеристики	250 В перем.тока/24 В пост. тока, не более 5 А при 40°C, 2 А при 70°C
<b>Индикаторы</b>	
Индикаторы состояния (16)	Питание Состояние модуля Состояние сети Состояние устройства обработки данных Работа устройства обработки данных Состояние DSP Работа DSP Состояние канала (4) Состояние реле Состояние соединения с сетью Ethernet (2) Индикатор активности сети Ethernet (2)
<b>Часы реального времени</b>	
Синхронизация	Стандарт IEEE-1588, изд. 2 CIP sync (ODVA)
Точность	Максимальный дрейф: 100 мс в год
<b>Связь</b>	
Ethernet	Разъем (2): RJ45, экранированный Скорость: 10 МБ/100 МБ Режимы: полу-/полнодуплексный Режим работы: автоматическое переключение – автоматическое согласование – автоматическая компенсация
Протокол связи	ODVA-совместимый (протестирован на соответствие) промышленный протокол EtherNet/IP
Поддерживаемые протоколы связи	Однопроводная сеть Ethernet (IEEE 802.3) Кольцевая аппаратного уровня (ODVA)
IP-адрес	Задается переключателем на клеммной панели
	Задается в настройках (сохраняется в энергонезависимой памяти)
Параллельный доступ	Контроллер (владелец) До 3 (больше) сессий
<b>Питание</b>	
Соединения (2)	Клеммы
Ток	411 мА при 24 В (546 ... 319 мА при 18 ... 32 В)
Потребляемая мощность	11,5 Вт
Тепловыделение	9 Вт
Резервное питание	Два блока питания SELV/класс 2, 18 ... 32 В пост. тока, макс. 5 А
	Питание с более высоким напряжением подается на основной модуль и модули расширения
Контроль питания	Контролируется напряжение двух источников питания. Статус отображается при помощи индикаторов рабочего состояния и подается на вход контроллера (I/O).



Табл. 7 - Аппаратные характеристики 1444-DYN04-01RA

Характеристика	Описание	
Напряжение изоляции	50 В (длительное), базовая изоляция между проводами Ethernet, питания, заземления и шины AUX 50 В (длительное), базовая изоляция между входами сигналов, проводами питания, заземления и шины AUX 250 В (длительное), базовая изоляция между релейными входами/выходами и системой Без изоляции между входами/выходами сигналов и разъемами Ethernet Без изоляции между отдельными входами/выходами сигналов или разъемами Ethernet Релейные входы/выходы испытаны на соответствие при 1 500 В перем. тока в течение 60 с Все прочие входы/выходы испытаны на соответствие при 707 В пост. тока в течение 60 с	
<b>Внешние воздействия</b>		
Устойчивость к EFT/В IEC 61000-4-4:	±2 кВ при 5 кГц на неэкранированных силовых входах/выходах ±2 кВ при 5 кГц на экранированных сигнальных входах/выходах ±2 кВ при 5 кГц на экранированных входах/выходах Ethernet ±3 кВ при 5 кГц на неэкранированных релейных входах/выходах	
Устойчивость к кратковременным броскам напряжения IEC 61000-4-5:	±1 кВ линейное (DM) и ±2 кВ фазное (CM) на неэкранированных силовых и релейных входах/выходах ±2 кВ фазное (CM) на экранированных сигнальных входах/выходах ±2 кВ фазное (CM) на экранированных входах/выходах Ethernet	
<b>Клеммная панель</b>		
Необходима клеммная панель 1444-TB-A		
<b>Комплекты съемных штекерных разъемов</b>		
Модуль	Пружинный	1444-DYN-RPC-SPR-01
	Винтовой	1444-DYN-RPC-SCW-01
Клеммная панель	Пружинная	1444-TBA-RPC-SPR-01
	Винтовая	1444-TBA-RPC-SCW-01
<b>Габариты</b>		
Определения	В: высота над DIN-рейкой	
	Ш: ширина вдоль DIN-рейки	
	Г: глубина поперек DIN-рейки	
Без клеммной панели (В x Ш x Г)	106 x 102 x 154 мм	
С клеммной панелью (В x Ш x Г)	125 x 102 x 158 мм	
<b>Масса</b>		
Без клеммной панели	0,40 кг	
С клеммной панелью	0,58 кг	
<b>Соединения</b>		
Категория проводки <sup>(1)</sup>	2 – для сигнальных входов/выходов 2 – для силовых входов/выходов 2 – для коммуникационных входов/выходов 1 – для релейных входов/выходов	
Тип кабеля	Экранированный для сигнальных входов/выходов и Ethernet Неэкранированный для силовых и релейных входов/выходов	

(1) Используйте эту информацию о категориях проводки для планирования схемы прокладки кабелей. См. руководство Industrial Automation Wiring and Grounding Guidelines, публикация 1770-4.1.

## Функциональные характеристики

Возможности модуля 1444-DYN04-01RA различаются в зависимости от конфигурации.

Выбранные индивидуальные характеристики модуля определяют назначение каналов и возможную частоту обновления каждого канала, см. [Табл. 8](#).

Табл. 8 - Индивидуальные характеристики модуля

Реальное время	Описание
4 динамических (5 кГц) или статических	Выборка данных по каналам осуществляется попарно (0/1, 2/3), однако каналы настраиваются индивидуально как динамические (до Fmax = 5 кГц), статические или отключенные
4 динамических (5 кГц) – двойное подключение	Каналы используются для выборки данных и настраиваются попарно (0/1, 2/3). Попарно настраиваются как динамические (до Fmax = 5 кГц), статические или отключенные. Внутреннее соединение объединяет каналы попарно, 0, 2 и 1, 3
2 динамических (20 кГц) + 2 статических	Каналы используются для выборки данных и настраиваются попарно (0/1, 2/3). Каналы 0/1 настраиваются как динамические (до Fmax = 20 кГц) или отключенные, каналы 2/3 – как статические или отключенные
2 динамических (40 кГц)	Каналы 0/1 используются для выборки данных и настраиваются парой. Пара каналов настраивается как динамические (до Fmax = 40 кГц) или отключенные, или как gSE или отключенные. Каналы 2/3 отключены

Модуль способен измерять статические параметры, например, положение по пропорциональному (DC) напряжению, однако его основное назначение – измерение динамических параметров. Под динамическими параметрами обычно понимают вибрацию. Также возможно измерение давления, натяжения или иных сигналов.

Табл. 9 - Поддерживаемые единицы измерения

Тип сигнала	Единицы измерения
Ускорение	м/с <sup>2</sup> , дюйм/с <sup>2</sup> , г, мм/с <sup>2</sup> , мг, об/мин
Скорость	м/с, дюйм/с, мм/с
Смещение	м, мм, мкм, дюйм, мил
Пиковая энергия	gSE
Температура	°K, °C
Напряжение	В, мВ
Ток	А, мА
Мощность	Вт, кВт, МВт, ВА, кВА, ВАР, кВАР,
Давление	Па, кПа, МПа, бар, мбар, фунт/кв. дюйм
Частота	Гц, 1/мин, об/мин
Расход	л/мин, галл./мин, ам. галл./мин, м <sup>3</sup> /мин
Прочее	EI

Источник сигнала (вход) для измерения динамических параметров можно выбрать из пяти точек на пути прохождения сигнала. В число источников сигнала входит выход аналогово-цифрового преобразователя, точки перед и после фильтров верхних и нижних частот в рамках «первичного» пути прохождения сигнала, а также выход полностью независимого «альтернативного» пути прохождения сигнала, см. [Табл. 10](#).

**Табл. 10 - Источники данных для измерения**

Источник измерения	Описание
Выход АЦП	Выходной сигнал аналогово-цифрового преобразователя (АЦП)
До фильтра	После децимации Fmax
Середина фильтра	После фильтра низких частот
После фильтра	После фильтра высоких частот и интеграции
Альтернативный путь	Альтернативный путь сигнала

## Обработка сигналов

**Табл. 11 - Обработка сигналов 1444-DYN04-01RA**

Характеристика	Описание	
Максимальная частота	4-канальная защита: 5 кГц	
	2-канальная защита: 20 кГц	
	Контроль: 40 кГц	
Фильтр низких частот	Частота среза -3 дБ: от 10 Гц до 5 кГц	
	-24, -60 дБ/октаву	
Обнаружение сигнала	Двойная амплитуда	
	Амплитуда	
	Среднеквадратичное значение	
	Двойная амплитуда, расчетное значение Амплитуда, расчетное значение	
<b>Обработка сигнала, главный путь</b>		
Режим выборки	Асинхронный	
Полоса пропускания FMAX *	4 кан.	9 Гц – 18,3 кГц
	2 кан.	9 Гц – 36,6 кГц
* См. <a href="#">Табл. 8</a>		
Фильтр высоких частот	Частота среза -3 дБ: от 0,1 Гц до 1 кГц	
	-24, -60 дБ/октаву	
Интегрирование	Отсутствует, одинарное или двойное	
<b>Обработка сигнала, альтернативный путь</b>		
Режим выборки	Асинхронный	
	Синхронный	
Асинхронный режим FMAX*	4 кан.	9 Гц ... 18,3 кГц
	2 кан.	9 Гц ... 36,6 кГц
* См. <a href="#">Табл. 8</a>		
Синхронный режим	Источник сигнала тахометра: 0, 1	
	Количество импульсов на оборот: 4 ... 128	
<b>Специальная обработка динамического сигнала</b>		
Абсолютные значения для вала	На пару каналов	
	Кан. -0/2: смещение	
	Кан. -1/3: ускорение или скорость	
	Относительное закрепление: 0°, 180°	
gSE	Не более 2 каналов gSE	
	Только 2-канальные режимы защиты или контроля	
	Общее, только TWF/FFT	
	HPF: 200, 500 Гц, 1, 2, 5 кГц	
	FFT FMAX: 100 Гц ... 5 кГц	

## Измерения в реальном времени

Измерения в реальном времени осуществляются в потоке данных на главном пути прохождения сигнала. Скорость обновления данных зависит от выбранных индивидуальных характеристик модуля, см. [Табл. 8](#).

**Табл. 12 - Технические характеристики измерений в реальном времени**

Индивидуальные характеристики	Частота обновления
Реальное время	40 мс

  

Атрибут (#)	Описание	
Общий (8)	Количество на канал: 2	
	Обнаружение сигнала	
	Источник данных: ОА 0: после фильтра (фиксир.) ОА 1: до/в середине фильтрации (настраивается)	
	Постоянная времени	
Следящие фильтры (16)	Количество на канал: 4	
	Источник данных: До фильтра	
	Ослабление: -48 дБ/октаву	
	На канал	Обнаружение сигнала
		Интегрирование: отсутствует, одинарное, двойное
		Количество оборотов (разрешение)
	На фильтр	Включение
		Задание скорости: 0 или 1
		Порядок: 0,25 ... 32x
	Измерение	Абсолютное значение
Фаза (целочисленный порядок)		
SMAX (2)	На пару каналов	
He 1x (4)	Количество на канал: 1	
Смещение/зазор (4)	Количество на канал: 1	
Абсолютные значения для вала (2)	На пару каналов	
gSE, общее (2)	Количество на канал: 1	

Модуль поддерживает измерения статических параметров (DC) и амплитуды вибрации. При соответствующей настройке эти измерения могут выполняться в реальном времени.



Табл. 13 - Измерения статических (DC) параметров

Атрибут	Описание	
Тип измерения	Измерение постоянного тока	
	Амплитуда вибрации	
<b>Измерения постоянного тока</b>		
Тип измерения	Пропорциональное напряжение	
	Эксцентриситет	
	Положение	Нормальный режим (тяга)
		Относительное расширение с вычитанием радиального перемещения (линейное изменение)
	Относительное расширение со встречным расположением датчиков (дополнительно)	
<b>Измерение амплитуды вибрации</b>		
Источник сигнала срабатывания	Задание скорости: 0 или 1	

## Непрерывные измерения

Измерения непрерывных значений включают сигналы со сложной зависимостью от времени и разложение в спектр (FFT), а также значения частот спектра. Поскольку изменения сигнала во времени фиксируются с «максимальным наложением», они могут быстро обновляться. Тем не менее, поскольку эти измерения имеют более низкий приоритет по сравнению с любыми заданными измерениями в реальном времени, скорость их обновления зависит от настроек.

Можно настроить измерение двух сложных сигналов, каждое из которых будет использовать собственный источник данных и значения атрибутов зависимости сигнала от времени и разложения в спектр.

Одно измерение непрерывного сигнала со сложной зависимостью от времени может использоваться исключительно для измерения значения частот спектра. Поскольку измерение значения частот спектра – единственный вариант использования этих данных, зависимость сигнала от времени и разложение в спектр для данного источника недоступно.

Табл. 14 - Непрерывное измерение значения частот спектра

Индивидуальные характеристики	Частота обновления
Источник данных	Настраивается
Реальное время	100 мс (типичное значение)

Атрибут	Описание
Разложение в спектр (4)	Количество линий: 1 600
	Усреднение: экспоненциальное
	Число усреднений <sup>(1)</sup> : 1, 2, 3, 6, 12, 23, 45, 89 или 178
	Диапазоны: отсутствует, плоская вершина, хэмминг, сглаживание
Частоты спектра (32)	Количество на канал: 8
	Измерение: 0A, макс. амплитуда, макс. частота
	Область определения: Гц, последовательности
	Задание частоты для области определения последовательности: 0, 1

(1) Если источником данных для зависимости сигнала от времени служит альтернативный путь, а режим обработки сигнала альтернативного пути – синхронный, усреднение выполняется по времени.

Второе измерение непрерывного сигнала предназначено для получения зависимости сигнала от времени и разложения в спектр, которые записываются в буферы аварийных сигналов, трендов (регистрация трендов и аварийных сигналов) и измерения динамических значений. Эти измерения могут также передаваться в виде зависимостей сигнала от времени или разложений в спектр на удаленные хосты, когда требуются текущие измерения сложных сигналов.

Табл. 15 - Характеристики измерения сложных сигналов

Атрибут	Описание
Формат данных	32-битный с плавающей точкой, 16-битный или 8-битный целочисленный с масштабированием <sup>(1)</sup>
Зависимость сигнала от времени (4)	Количество на канал: 1
	Размер блока данных 256 ... 8 192
	Наложение: непрерывное максимальное наложение
	Источник данных: настраивается
	Асинхронный
Разложение в спектр (4)	Количество линий: 100 ... 1 600
	Усреднение: экспоненциальное
	Число усреднений: 1, 2, 3, 6, 12, 23, 45, 89 или 178
	Диапазоны: отсутствует, плоская вершина, хэмминг, сглаживание
Разложение в спектр для gSE (2)	Количество на канал: 1
	Количество линий: 100 ... 1 600
	Усреднение: экспоненциальное
	Число усреднений: 1, 2, 3, 6, 12, 23, 45, 89 или 178

(1) Уменьшенный объем данных позволяет хранить в памяти большее количество измерений (но со снижением точности).

## Измерения по требованию

Измерения по требованию представляют собой неплановые запросы данных с контроллера или компьютеров. Эти измерения обычно выполняются из другого источника, с другим разрешением или другим Fmax по сравнению с измерением непрерывных значений.

Поскольку для систем защиты измерения в реальном времени и непрерывные измерения должны обновляться с некоторой минимально допустимой частотой, обработка данных по требованию осуществляется в фоновом режиме, при наличии времени. Таким образом, скорость обработки данных по требованию зависит от настройки модуля и активности модулей во время выполнения запроса.

Табл. 16 - Технические характеристики измерений по требованию

Индивидуальные характеристики	Частота обновления
Реальное время	500 мс (типичное значение)
С мультиплексированием	В зависимости от настройки

Атрибут	Описание
Зависимость сигнала от времени	Размер блока данных 256 ... 65 536
	Частота выборки $\leq F_{max}$
	Источник данных: настраивается

FMAX<sup>SP</sup>: Fmax для пути передачи сигнала от выбранного источника данных

## Измерение скорости

Модуль 1444-DYN04-01RA содержит два входа скорости. Источником для измерения скорости может быть сигнал TTL или значения, передаваемые на модуль в таблице входных данных.

Значения скорости относятся к измерениям, а не к каналам. Измерения для сигналов, поступающих на любой канал, можно обрабатывать с помощью значений скорости.<sup>(1)</sup>

**Табл. 17 - Технические характеристики измерения скорости**

Атрибут (#)	Описание	
Скорость (2)	Количество на модуль: 2	
	Источник: настраивается для каждой скорости	
	Локальная шина: TTL Состояние датчика	
	Клеммы: TTL	
Максимальная скорость (2)	Таблица входных данных: Об/мин Состояние датчика	
	1 на измерение скорости	
	Максимальная скорость после обнуления	
Приращение скорости (2)	Обнуление с помощью таблицы ввода/вывода контроллера	
	1 на измерение скорости	
	Единицы измерения: об/мин за мин	
Режим	Частота обновления: 1/сек.	
	Нормальный	2 независимые скорости
	С резервированием	Скорость 0 = Скорость 1 при отказе тахометра 0

## Аварийные сигналы и реле

У модуля есть два типа аварийных сигналов: аварийные сигналы измерений и стандартные аварийные сигналы. Реле связаны со стандартными аварийными сигналами.

## Аварийные сигналы измерений

Аварийные сигналы измерений реагируют на пользовательские предельные значения для выбранных измерений.

Предельные значения аварийных сигналов можно внести в настройки в нормальном режиме или считать с таблицы ввода/вывода контроллера в режиме профиля. «Нормальный» режим позволяет использовать обычные статические предельные значения. Режим профиля позволяет контроллеру определять и передавать на модуль предельные значения для любого заданного состояния машины, например, «профиль» аварийного сигнала, предназначенный для применения во время цикла технологического процесса.

**Табл. 18 - Аварийные сигналы измерений**

Атрибут	Описание	
Количество	24	
Входной параметр	Любое измерение в реальном времени или непрерывное дискретное измерение	
Форма аварийного сигнала	Выше/ниже предельного значения	
	В пределах/за пределами диапазона	
Зона нечувствительности	0 ... 20% от предельного значения	
Анализ состояния датчика	Необходимо подтверждение (ОК)	
	Отсутствие подтверждения (ОК) вызывает аварийный сигнал	
	Наличие нормального состояния (ОК) не учитывается	
Режим обработки	Нормальный	Применяются статические предельные значения
	Профиль	Предельные значения считываются с таблицы ввода/вывода контроллера
Время задержки	Отдельные задержки для предупреждений и аварийных сигналов	
	0,10 ... 60,0 с	
Период выдержки	1,0 с (фикс.)	
Множитель заданного значения Диапазон: 0,1 ... 100x	Предельное значение умножается на это значение.	
	Варианты:	
	Статический	Включается в таблице ввода/вывода контроллера или ручным переключением
Адаптивный	До 5 множителей, определенных для диапазонов любых третьих параметров (обычно – скорости)	

(1) Измерение фазы осуществляется только в том случае, если используемая скорость получена из источника TTL.

## Стандартные аварийные сигналы

Стандартные аварийные сигналы представляют собой стандартные логические решения, основанные на состоянии до четырех аварийных сигналов измерений.

**Табл. 19 - Стандартные аварийные сигналы**

Атрибут	Описание
Количество	13
Состояние входа	Предупреждение
	Авария
	Отказ датчика
Фиксация	Без фиксации, сброс после устранения причины
	С фиксацией, после устранения причины сброс по команде из таблицы ввода/вывода контроллера
Отказобезопасность	В случае назначения реле, в аварийном состоянии катушка реле обесточена
Логика аварийного сигнала	1001, 1002, 2002, 1003, 2003, 3003, 1004, 2004, 3004, 4004, 1002 И 1002. 2002 ИЛИ 2002, 1002 И 2002, 2002 И 1002
Логические входы	1 ... 4 аварийных сигнала измерения
Таймер SPM	Период в секундах, а течение которого применяется SPM после сброса сигнала SPM.
	0 ... 65,5 с шагом 0,1 с
Источник управления SPM	Бит управления SPM 0 или 1 в таблице ввода/вывода контроллера/цифровой вход 0 или 1
Селективное управление скоростью	Задание скорости: 0, 1
	Условие (>, <, <>, ><)
	Ограничение скорости (минимальная, максимальная)
Селективное управление входами/выходами	Выход контроллера (ввод/вывод)
	Выбор одного из двух управляющих битов

## Релейный модуль

Релейный модуль настраиваются и программируются на стандартный аварийный сигнал и выбранные неисправности. Все логические схемы, относящиеся к срабатыванию реле при аварийном сигнале, включены в определение стандартного аварийного сигнала.<sup>(1)</sup> Логика, относящаяся к срабатыванию реле при неисправности, локализована на реле.

(1) Реле модуля расширения можно также настроить на срабатывание при возникновении неисправности (стр. 19).

**Табл. 20 - Атрибуты логики реле**

Атрибут	Описание
Количество	13
Включение	Включение для привязки реле к стандартному аварийному сигналу
Стандартный аварийный сигнал	Привязка к любому включенному стандартному аварийному сигналу (0 ... 12)
Неисправности	Неисправность главного модуля Неисправность тахометра главного модуля Неисправность модуля расширения Сбой сети Ethernet Неисправность шины расширения
	В случае привязки к стандартному аварийному сигналу, настроенному на отказобезопасность, необходимо включить неисправность главного модуля
	С фиксацией/без фиксации

## Управление событиями

Модули серии 1444 управляют событиями следующим образом:

- Оптимизация поведения
- Использование селективного управления аварийными сигналами или адаптивных множителей предельного значения
- Предоставление инструментов для записи событий и связанных с ними данных

## Журнал событий

Модуль содержит бесконечный журнал событий (FIFO), хранящийся в энергонезависимой памяти, в соответствии со стандартом API-670.

**Табл. 21 - Атрибуты журнала событий**

Атрибут	Описание
Типы событий	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Системные</li> <li>• Аварийные сигналы</li> <li>• Буферизация</li> </ul>
Условия	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 35 фиксируемых условий</li> <li>• Распределены по типам событий</li> </ul>
Количество записей	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Всего 768 записей</li> <li>• По 256 записей на тип события</li> </ul>
Разрешение временной отметки	0,1 мс

## Регистрация трендов и аварийных сигналов

Тренд, составленный из статических и динамических данных, служит источником для получения данных в реальном времени/данных за последнее время/данных с высокой плотностью и не требует непрерывного обновления внешнего архива данных.

Функция аварийного сигнала осуществляет регистрацию данных непосредственно перед и после аварийного сигнала или получения команды с контроллера, информирующей о событии. Функция аварийного сигнала предусматривает копирование статических и динамических данных из буфера тренда. Статические и динамические данные включают несколько выборок после команды срабатывания, а также второй набор статических данных, зарегистрированных с максимальным разрешением.

**Табл. 22 - Атрибуты регистрации трендов и аварийных сигналов**

Атрибут	Описание	
Включение	Включение сбора статических данных	
	Включение сбора динамических данных	
Содержимое записи	Дискретные данные	Любое количество измерений
	Динамические данные	Зависимости сигнала от времени и разложение в спектр для канала
<b>Буфер тренда</b>		
Статические данные	Количество записей: 640	
	Частота выборки: N x 100 мс	
Динамические данные	Количество записей: 64	
	Частота выборки <sup>(1)</sup> : N x 100 мс	
<b>Буфер аварийных сигналов</b>		
Источник сигнала срабатывания	Выходной управляющий бит контроллера (таблица ввода/вывода) Любой стандартный аварийный сигнал (предупреждение) Любой стандартный аварийный сигнал (авария) Любой стандартный аварийный сигнал (неисправность TX)	
Сохраненный буфер тренда	640 статических записей	Включая N% записей после сигнала срабатывания
	64 динамических записей	Включая N% записей после сигнала срабатывания
Выборка высокого разрешения	320 статических записей	
	Частота выборки: 100 мс	

(1) Частота записи динамических данных в буферы трендов и аварийных сигналов зависит от общей настройки модуля. Гарантируется частота в 1 с и недостижима частота в 100 мс.

## Синхронизация времени

Синхронизация времени по EtherNet/IP реализована с помощью CIP Sync. CIP Sync – это технология, основанная и полностью совместимая со стандартом IEEE-1588 версии 2, описывающим протокол точной синхронизации времени для сетевых измерительных и управляющих систем. С помощью Протокола CIP Sync можно реализовать синхронизацию модулей серии 1444 и сетевых контроллеров с точностью до 100 наносекунд.

## Поддерживаемые топологии сети

Модули серии 1444 допускают использование одного из двух вариантов топологии сети. К этим вариантам относятся линейная топология сети Ethernet и сети с кольцевой топологией (технология встроенных коммутаторов), если требуется более отказоустойчивая топология.

## Линейная топология сети Ethernet

При использовании линейной топологии сети Ethernet, определенной стандартом IEEE 802.3, модули соединяются последовательно в общую сеть. Такая архитектура обычно подразумевает прокладку сети между соседними модулями с помощью одного разъема RJ-45 на входе и второго на выходе.

## Технология встроенных коммутаторов

Технология встроенных коммутаторов (DLR) – это топология сети, позволяющая последовательно соединять соседние устройства и подключать последнее устройство к первому, замыкая сеть в кольцо. Кольцевые топологии позволяют упростить построение отказоустойчивой сети. Они требуют меньше кабеля и их монтаж обходится дешевле, но при этом они остаются отказоустойчивым и гибким решением.

В отличие от обычных кольцевых топологий, DLR развертывается на конечных устройствах вместо коммутаторов. Таким образом, устройство с функциями DLR может подключаться непосредственно к соседним узлам. Технология встроенных коммутаторов значительно сокращает расход кабеля на построение сети и уменьшает потребность в промышленных коммутаторах Ethernet.

## Управление неисправностями

При распознавании неисправности модуль Dynamix 1444-DYN04-01RA осуществляет индикацию при помощи своих индикаторов состояния и передает информацию о состоянии в таблицу ввода/вывода контроллера. Кроме того, одно встроенное реле можно настроить таким образом, чтобы оно срабатывало при любой из распознанных неисправностей, см. [Табл. 23](#).

**Табл. 23 - Характеристики управления неисправностями главного модуля**

Атрибут	Описание	
Ожидание связи по шине расширения	100 мс (фиксир.)	
Действия при неисправности		
Индикация	Мигание индикатора состояния ( <a href="#">Табл. 7</a> )	
Таблица ввода/вывода контроллера	Биты состояния в таблице входных данных контроллера	
Срабатывание реле	Выбор любой из следующих неисправностей <sup>(1)</sup>	Модуль*
		Модуль расширения
		Ethernet
		Шина расширения
С фиксацией/без фиксации при неисправности		
*Срабатывает при неисправности модуля если привязанный стандартный аварийный сигнал настроен как отказобезопасный		

(1) Если для реле главного модуля действия при неисправности не определены, а стандартный аварийный сигнал, связанный с реле, не настроен на отказобезопасность, реле удерживается в текущем состоянии до тех пор, пока неисправность не исчезнет.

## Таблица ввода/вывода контроллера

Модуль Dynamix 1444-DYN04-01RA передает следующие данные в таблицу ввода/вывода своего контроллера.

## Ввод

Структуру таблицы ввода можно задать в определении модуля. Структура входных данных содержит как минимум фиксированную запись с информацией о состоянии.

Кроме того, структура входных данных может содержать любое количество измеренных значений.

Эти значения включают измерения в реальном времени, перечисленные в [Табл. 12](#), измерения постоянного тока, перечисленные в [Табл. 13](#), и непрерывные измерения, перечисленные в [Табл. 14](#).

**Табл. 24 - Информация о состоянии во входной таблице контроллера**

Управляющие биты	
Вспомогательный процессор	Процессор DSP
Аварийный сигнал тренда	Датчик
Состояние аварийного сигнала	Настройка канала
Состояние реле	Модуль расширения

## Вывод

Структуру таблицы вывода можно задать в определении модуля. Структура выходных данных содержит различные управляющие биты, а также, при соответствующей настройке, значения скорости и предельные значения для аварийных сигналов.

**Табл. 25 - Выходные данные контроллера**

Управляющие биты	
Блокировка останова	Триггер буфера аварийных сигналов
Включение множителя заданного значения	Обнуление буфера аварийных сигналов
Сброс аварийных сигналов	Селективное управление аварийными сигналами
Данные	
Скорость (2)	Предельные значения для аварийных сигналов (16)

## Модуль тахометра 1444-TSCX042-02RB



Модуль тахометра серии Dynamix 1444 представляет собой двухканальное устройство, преобразующее сигнал обычных датчиков скорости в однооборотный сигнал класса TTL, подходящий для использования модулями измерения динамических параметров 1444-DYN04-01RA.

Модуль 1444-TSCX02-02RB предназначен для использования с модулем измерения динамических параметров, служащим его хостом, обеспечивающим питание и управляющим конфигурацией модулей.

**Табл. 26 - Технические характеристики 1444-TSCX02-02RB**

Атрибут	Описание
Входные каналы (2)	
Типы датчиков	Сигналы напряжения Системы вихретоковых датчиков TTL Бесконтактное реле NPN Бесконтактное реле PNP Самогенерирующие магнитные датчики
Плюс датчика	Регулируемое напряжение: 24 В/25 мА
Минус датчика	Регулируемое напряжение: -24 В/25 мА
Диапазон напряжений	±24 В
Изоляция	Неизолированные несимметричные аналоговые входы. Обратный провод подсоединенных датчиков должен быть изолирован от земли
Полное сопротивление	>100 кОм

**Табл. 26 - Технические характеристики 1444-TSCX02-02RB**

Атрибут	Описание
Защита	От обратной полярности
Аналогово-цифровой преобразователь	24 бита
Точность измерений	±3 градуса от входного сигнала скорости на 1/об до 20 кГц
Погрешность измерения	0,0167 ... 4 Гц: ±0,0033 Гц 4 ... 200 Гц: ±0,033 Гц 200 ... 340 Гц: ±0,083 Гц 340 ... 2 000 Гц: ±0,333 Гц 2 000 ... 6 000 Гц: ±1,0 Гц 6 000 ... 20 000 Гц: ±2,67 Гц
	1 ... 240 об/мин: ±0,2 об/мин 240 ... 12 000 об/мин: ±2,0 об/мин 12 000 ... 20 400 об/мин: ±5,0 об/мин 20 400 ... 120 000 об/мин: ±20 об/мин 120 000 ... 360 000 об/мин: ±60 об/мин 360 000 ... 1 200 000 об/мин: ±160 об/мин
<b>Необработанные буферизированные выходы (2)</b>	
Соединения	BNC-разъемы
Защита	Защита от короткого замыкания
Напряжение	±20 В
<b>Обработанные буферизированные выходы (4)</b>	
Соединения	Клеммы
Сигнал, 1/об.	TTL (2)
Сигнал, N/об.	TTL (2)
Питание	5 В пост. тока, не более 35 мА/выход
<b>Выходы на локальной шине (2)</b>	
Соединения	Встроенный разъем, через плоский кабель
Тип	Оптически изолированный с открытым коллектором
Сигнал	Скорость TTL (однооборотный) Состояние канала тахометра
Пропускная способность	Может работать с 6 главными модулями (1444-DYN04-01RA) (минимум)
Питание	5 В пост. тока, не более 5 мА/выход
<b>Индикаторы</b>	
Индикаторы состояния (4)	Питание Состояние канала (2) Состояние локальной шины
<b>Питание</b>	
Ток	128 мА при 24 В (174 ... 104 мА при 18 ... 32 В)
Потребляемая мощность	4 Вт
Тепловыделение	3 Вт
Изоляция	50 В (длительное), базовая изоляция между входами/выходами сигналов и шиной AUX Без изоляции между отдельными входами/выходами сигналов. Испытание на соответствие при 707 В пост. тока в течение 60 с.
<b>Внешние воздействия</b>	
Устойчивость к EFT/B IEC 61000-4-4:	±2 кВ при 5 кГц на экранированных сигнальных входах/выходах
Устойчивость к кратковременным броскам напряжения IEC 61000-4-5:	±2 кВ фазное (CM) на экранированных сигнальных входах/выходах
<b>Клеммная панель</b>	
Требуется клеммная панель 1444-TB-B	

**Табл. 26 - Технические характеристики 1444-TSCX02-02RB**

Атрибут	Описание	
<b>Комплекты съемных штекерных разъемов</b>		
Модуль	Пружинный	1444-TSC-RPC-SPR-01
	Винтовой	1444-TSC-RPC-SCW-01
Клеммная панель	Пружинная	1444-TBB-RPC-SPR-01
	Винтовая	1444-TBB-RPC-SCW-01
<b>Габариты</b>		
Определения	В: высота над DIN-рейкой	
	Ш: ширина вдоль DIN-рейки	
	Г: глубина поперек DIN-рейки	
Без клеммной панели (В x Ш x Г)	65 x 54 x 154 мм	
С клеммной панелью (В x Ш x Г)	96 x 54 x 158 мм	
<b>Масса</b>		
Без клеммной панели	0,16 кг	
С клеммной панелью	0,26 кг	
<b>Соединения</b>		
Категория проводки <sup>(1), (2)</sup>	2 – для всех входов/выходов	
Тип кабеля	Экранированный для сигнальных входов/выходов	

- Используйте эту информацию о категориях проводки для планирования схемы прокладки кабелей. См. руководство Industrial Automation Wiring and Grounding Guidelines, публикация 1770-4.1.
- Используйте эту информацию о категориях проводки для планирования схемы прокладки кабелей в соответствии с надлежащим руководством по монтажу системы.

## Функциональные характеристики

### Зависимость от модуля хоста

Формирователь сигналов тахометра обычно передает сигналы скорости на главные модули, не являющиеся его хостом. Так, в отличие от других модулей расширения, и за исключением момента настройки, модуль 1444-TSCX02-02RB работает независимо от своего модуля хоста. Таким образом, после настройки, модуль тахометра непрерывно передает TTL сигналы скорости независимо от состояния или доступности своего модуля хоста или локальной шины.

### Управление неисправностями

При сбое самодиагностики или ошибке связи модуль тахометра по возможности уведомляет свой модуль хоста, и сообщает о своем состоянии при помощи индикаторов состояния.

**Табл. 27 - Функциональные характеристики модуля TSC**

Атрибут	Описание
Время ожидания связи	1 сек. (фикс.)
<b>Действия при неисправности</b>	
Модуль или линия связи	Мигание индикатора состояния



## Релейный модуль расширения 1444-RELX00-04RB



Релейный модуль расширения Dynatix серии 1444 содержит четыре реле и позволяет увеличить количество реле своего модуля хоста.

Релейный модуль расширения 1444-RELX00-04RB предназначен для использования с модулем измерения динамических параметров, служащим его хостом, обеспечивающим питание и управляющим конфигурацией модулей.

Табл. 28 - Технические характеристики 1444-RELX00-04RB

Атрибут	Описание	
<b>Реле (4)</b>		
Виды контактов	Однополюсный переключающий (SPDT) контакт	
Номинальные характеристики	250 В перем.тока/24 В пост. тока, не более 5 А при 40°C, 2 А при 70°C	
<b>Индикаторы</b>		
Индикаторы состояния (6)	Питание Состояние реле (4) Состояние локальной шины	
<b>Питание</b>		
Ток	56 мА при 24 В (73 ... 48 мА при 18 ... 32 В)	
Потребляемая мощность	1,6 Вт	
Тепловыделение	2,3 Вт	
Напряжение изоляции	250 В (длительное), базовая изоляция между релейными входами/выходами и системой Испытание на соответствие при 1 500 В перем. тока в течение 60 с.	
<b>Внешние воздействия</b>		
Устойчивость к EFT/B IEC 61000-4-4:	±3 кВ при 5 кГц на неэкранированных релейных входах/выходах	
Устойчивость к кратковременным броскам напряжения IEC 61000-4-5:	±1 кВ линейное (DM) и ±2 кВ фазное (CM) на неэкранированных релейных выходах	
<b>Клеммная панель</b>		
Требуется клеммная панель 1444-TB-B		
<b>Комплекты съемных штекерных разъемов</b>		
Модуль	Пружинный	1444-REL-RPC-SPR-01
	Винтовой	1444-REL-RPC-SCW-01
Клеммная панель	Пружинная	1444-TBB-RPC-SPR-01
	Винтовая	1444-TBB-RPC-SCW-01

Табл. 28 - Технические характеристики 1444-RELX00-04RB

Атрибут	Описание
<b>Габариты</b>	
Определения	В: высота над DIN-рейкой
	Ш: ширина вдоль DIN-рейки
	Г: глубина поперек DIN-рейки
Без клеммной панели (В x Ш x Г)	65 x 54 x 154 мм
С клеммной панелью (В x Ш x Г)	96 x 54 x 158 мм
<b>Масса</b>	
Без клеммной панели	0,18 кг
С клеммной панелью	0,28 кг
<b>Соединения</b>	
Категория проводки <sup>(1), (2)</sup>	1 – для релейных выходов
Тип кабеля	Неэкранированный для релейных выходов

- Используйте эту информацию о категориях проводки для планирования схемы прокладки кабелей. См. руководство Industrial Automation Wiring and Grounding Guidelines, публикация 1770-4.1.
- Используйте эту информацию о категориях проводки для планирования схемы прокладки кабелей в соответствии с надлежащим руководством по монтажу системы.

## Функциональные характеристики

### Зависимость от модуля хоста

Релейный модуль рассчитан на работу в качестве дополнения для своего хоста. Работа модуля 1444-RELX00-04RB зависит от доступности его хоста.

Связь с квитированием между релейным модулем и его хостом осуществляется непрерывно для проверки связи и работы каждого модуля. Отсутствие тактового импульса свидетельствует о сбое связи с релейным модулем и приводит к появлению сигнала неисправности на главном модуле.

### Двухполюсные реле

Если для совместимости с API-670 или по другим причинам требуется использовать двухполюсные реле (DPDT) с переключающими контактами, можно объединить два реле модуля расширения.

## Управление неисправностями

Если релейный модуль не проходит самодиагностику (неисправность модуля) или распознает сбой связи, он переключает все реле, настроенные на отказобезопасность в соответствующем стандартном аварийном сигнале, и все реле, настроенные на срабатывание при сбое шины расширения.

Табл. 29 - Параметры управления ошибками главного модуля

Атрибут	Описание
Время ожидания связи	100 мс (фиксир.)
<b>Действия при неисправности</b>	
Индикация	Мигание индикатора состояния (Таблица 27)
Уведомление хоста	Индикация состояния локальной шины
Срабатывание реле	Выбор любой из следующих неисправностей <sup>(1)</sup> :
	Модуль*
	Шина расширения
	С фиксацией/без фиксации
	* Срабатывает при неисправности модуля если привязанный стандартный аварийный сигнал настроен как отказобезопасный

(1) Если для реле главного модуля действия при неисправности не определены, а стандартный аварийный сигнал, связанный с реле, не настроен на отказобезопасность, реле удерживается в текущем состоянии до тех пор, пока неисправность не исчезнет, или до команды от главного модуля.

После восстановления связи с релейным модулем модуль хоста проверяет состояние всех реле и задает состояние каждого из них в зависимости от текущего состояния аварийного сигнала и параметров фиксации.

## Модуль сигналов 4 ... 20 мА 1444-AOFX00-04RB



Модуль сигналов 4 ... 20 мА серии Dynamix 1444 представляет собой четырехканальный модуль с выходными аналоговыми сигналами 4 ... 20 мА, пропорциональными измеренным значениям, поступившим на него от модуля хоста.

Модуль сигналов 4 ... 20 мА 1444-AOFX00-04RB предназначен для использования с модулем динамических измерений, служащим его хостом, обеспечивающим питание и управляющим конфигурацией модулей.

## Технические характеристики

Табл. 30 - Технические характеристики 1444-AOFX00-04RB

Атрибут	Описание	
<b>Каналы (4)</b>		
Токовый выход	не более 20 мА/выход	
Защита	Нечувствительность к полярности	
Точность	±0,1% от полной шкалы	
Неисправный выход	Настраивается: удержание минимального (2,9 мА), максимального (>20 мА), текущего уровня	
<b>Индикаторы</b>		
Индикаторы состояния (6)	Питание Состояние канала (4) Состояние локальной шины	
<b>Питание</b>		
Ток	18 мА при 24 В (22 ... 8 мА при 18 ... 32 В)	
Потребляемая мощность	0,76 Вт	
Тепловыделение	3,6 Вт	
Напряжение изоляции	50 В (длительное), базовая изоляция между входами/выходами сигналов и шиной AUX Без изоляции между отдельными входами/выходами сигналов. Испытание на соответствие при 707 В пост. тока в течение 60 с	
<b>Внешние воздействия</b>		
Устойчивость к EFT/В IEC 61000-4-4:	±2 кВ при 5 кГц на экранированных сигнальных входах/выходах	
Устойчивость к кратковременным броскам напряжения IEC 61000-4-5:	±2 кВ фазное (СМ) на экранированных сигнальных входах/выходах	
<b>Клеммная панель</b>		
Требуется клеммная панель 1444-TB-B		
<b>Комплекты съемных штекерных разъемов</b>		
Модуль	Пружинный	1444-AOF-RPC-SPR-01
	Винтовой	1444-AOF-RPC-SCW-01
Клеммная панель	Пружинная	1444-TBB-RPC-SPR-01
	Винтовая	1444-TBB-RPC-SCW-01
<b>Габариты</b>		
Определения	В: высота над DIN-рейкой	
	Ш: ширина вдоль DIN-рейки	
	Г: глубина поперек DIN-рейки	
Без клеммной панели (В x Ш x Г)	65 x 54 x 154 мм	
С клеммной панелью (В x Ш x Г)	96 x 54 x 158 мм	
<b>Масса</b>		
Без клеммной панели	0,14 кг	
С клеммной панелью	0,24 кг	
<b>Соединения</b>		
Категория проводки <sup>(1), (2)</sup>	2 – для сигнальных входов/выходов	
Тип кабеля	Экранированный для сигнальных входов/выходов	

(1) Используйте эту информацию о категориях проводки для планирования схемы прокладки кабелей. См. руководство Industrial Automation Wiring and Grounding Guidelines, публикация 1770-4.1.

(2) Используйте эту информацию о категориях проводки для планирования схемы прокладки кабелей в соответствии с надлежащим руководством по монтажу системы

## Функциональные характеристики

Модуль сигналов 4 ... 20 мА рассчитан на работу в качестве дополнения для своего хоста. Таким образом, работа модуля 1444-AOFX00-04RB зависит от доступности его хоста.

### Управление неисправностями

При ошибке самодиагностики или сбоя связи модуль выходов 4 ... 20 мА по возможности уведомляет свой хост, выводит информацию о состоянии посредством индикаторов состояния и устанавливает свои выходы в соответствии с настройками, см. [Табл. 31](#).

**Табл. 31 - Функциональные характеристики модуля аналоговых выходов**

Атрибут	Описание
Время ожидания связи	1 сек. (фикс.)
<b>Действия при неисправности</b>	
Индикация	Мигание индикатора состояния
Поведение выхода при неисправности	Удержание текущего значения
	Удержание минимального значения (<4 мА)
	Удержание максимального значения (>20 мА)

## Направляющие шасси

Каждый модуль Dynatix устанавливается на направляющую шасси. Направляющие шасси, соединенные вместе, служат задней шиной системы серии 1444.

Помимо подключения обычных или полевых проводов, клеммные панели выполняют две следующие ключевые функции системы.

### Адресация

Направляющие шасси модуля динамических измерений, 1444-ТВ-А, содержат переключатель, предназначенный для задания последнего бита IP-адреса установленного модуля. Адрес можно изменить во встроенном ПО и хранить в энергонезависимой памяти. Переключатель направляющих шасси модуля динамических измерений реализует физическую настройку при переносе модулей, гарантирующую присвоение установленным модулям заданного на панели адреса, а не адреса, сохраненного в памяти модуля.

На направляющих шасси модулей расширения, 1444-ТВ-В, также есть переключатель адреса. Однако в этом случае переключатель используется только при установке релейного модуля. В данном случае для релейного модуля должно быть задано значение 0, 1 или 2. Адресация модуля расширения с формирователем сигналов тахометра и модуля расширения аналоговых выходов выполняется автоматически и не требует использования переключателя.

### Локальная шина

Каждая направляющая шасси содержит электронную схему и разъемы, необходимые для расширения локальной шины. В комплект поставки входит плоский кабель достаточной длины для соединения двух соседних направляющих.<sup>(1)</sup>

Локальная шина не разрывается при извлечении модуля. Снятие или неисправность любого модуля не повлияет на сигналы тахометра, питание и обмен данными по локальной шине.

## Направляющие шасси модуля динамических измерений 1444-ТВ-А

**Табл. 32 - Технические характеристики 1444-ТВ-А**

Атрибут	Описание
Модуль	1444-DYN04-01RA
DIN-рейка	35 x 7,5 мм по стандарту EN 50022, BS 5584 или DIN 46277-6
Диапазон напряжения, вход	18 ... 32 В пост. тока, макс. 5 А, источник класса 2/SELV
Диапазон напряжения, вспомогательная шина	18 ... 32 В, не более 1 А
<b>Габариты</b>	
Размеры с модулем	
Размеры (В x Ш x Г)	116 x 103,5 x 155,5 мм
Масса	204,12 г
<b>Комплекты съемных штекерных разъемов</b>	
Пружинный зажим	1444-TBA-RPC-SPR-01
Винтовой зажим	1444-TBA-RPC-SCW-01

(1) Более длинные кабели можно использовать при переносе модулей на соседние DIN-рейки или размещении модулей в других частях шкафа.

## Направляющие шасси модулей расширения 1444-ТВ-В

Все модули расширения серии 1444 работают с одной и той же клеммной панелью, 1444-ТВ-В.

Табл. 33 - Технические характеристики 1444-ТВ-В

Атрибут	Описание
Модули	1444-TSCX02-02RB
	1444-RELX00-04RB
	1444-AOFX00-04RB
DIN-рейка	35 x 7,5 мм по стандарту EN 50022, BS 5584 или DIN 46277-6
Диапазон напряжения, вход	18 ... 32 В пост. тока, макс. 5 А, источник класса 2/SELV
Диапазон напряжения, вспомогательная шина	18 ... 32 В, не более 1 А
<b>Габариты</b>	
Размеры с модулем	
Размеры (В x Ш x Г)	90,2 x 54,7 x 155,5 мм
Масса	113,40 г
<b>Комплекты съемных штекерных разъемов</b>	
Пружинный зажим	1444-TBB-RPC-SPR-01
Винтовой зажим	1444-TBB-RPC-SCW-01

## Программное обеспечение

Для поддержки серии Dynamix 1444 используется свое программное обеспечение, разработанное специально для модулей серии 1444, и общее программное обеспечение, не специализированное для модулей серии 1444.

Специализированное программное обеспечение, например, Configuration Add-on Profile (AOP) в среде Studio 5000®, обеспечивает прямой доступ к данным модулей серии 1444, а в некоторых случаях – и возможность управления ими.

Общее программное обеспечение не содержит подробных сведений о продуктах, доступ к которым оно обеспечивает. Общее программное обеспечение получает доступ к данным модулей серии 1444 через OPC-подключение или опосредованно через контроллер.

## Программное обеспечение для настройки

Для настройки модулей серии 1444 используются контроллеры Logix от Rockwell Automation. После включения питания или при изменении конфигурации контроллер автоматически отправляет настройки на модуль.

Add-on Profile – это программа, работающая в рамках среды проектирования и разработки Studio 5000™. Средства и процессы настройки серии 1444, как часть интегрированной архитектуры Rockwell Automation, при использовании Add-on Profile в Studio 5000 полностью совместимы со всеми остальными продуктами, прописанными в среде Studio 5000. Такая совместимость позволяет затрачивать меньше времени на изучение средств программирования и больше – на работу с ними.

Для основных версий 20 ... 23 нет минимально необходимой версии программного обеспечения или версии встроенного ПО. Для основной версии 24 требуется минимальная версия встроенного ПО 24.011.

Табл. 34 - Требования к памяти контроллера

Количество модулей	кБ (арх)
1	50
2 ... N	15 на каждый

## ПО для контроля состояния

Программное обеспечение Rockwell Automation Emonitor не может получать данные непосредственно с модулей серии 1444. Тем не менее, Emonitor может получать доступ к данным системы Dynamix, включая зависимости сигнала от времени и разложение в спектр, если управление данными реализовано через контроллер Logix.

## Принадлежности

В число доступных принадлежностей входят штекерные разъемы, длинные соединительные кабели и широкий ассортимент промышленных кабелей Ethernet.

## Кабель Ethernet

Модули серии 1444 рассчитаны на работу в жестких условиях промышленного производства и могут располагаться рядом с источниками электрических помех и высоковольтным оборудованием и кабелями.

Для обеспечения надежного обмена данными и правильного монтажа следует использовать только экранированные кабели категории Cat 5e (или 6), класс D (или E).

Кабели Ethernet для модулей относятся к группе продукции Allen-Bradley серии 1585 Ethernet Media.

Инструкции по выбору кабелей приведены в публикациях 1585-br001 и m117-ca506.<sup>(1), (2)</sup>

## Съемные штекерные разъемы

В модулях серии 1444 используются штекерные разъемы. Разъемы позволяют пользователям выполнять подключение до монтажа направляющих шасси или модуля. Кроме того, разъемы позволяют выбрать между пружинными или винтовыми клеммами в зависимости от имеющихся требований. Поскольку в комплект поставки модулей и направляющих шасси не входят штекерные разъемы, их следует заказать отдельно в соответствии с перечнем в [Табл. 35](#) и [Табл. 36](#).

В [Табл. 35](#) перечислены разъемы с пружинными клеммами, а в [Табл. 36](#) – с винтовыми.

**Табл. 35 - Съемные разъемы с пружинными клеммами**

Разъемы с пружинными клеммами	
Модуль	Кат. номер
1444-DYN04-01RA	1444-DYN-RPC-SPR-01
1444-TSCX02-02RB	1444-TSC-RPC-SPR-01
1444-RELX00-04RB	1444-REL-RPC-SPR-01
1444-AOFX00-04RB	1444-AOF-RPC-SPR-01
Клеммная панель	Кат. номер
1444-TB-A	1444-TBA-RPC-SPR-01
1444-TB-B	1444-TBB-RPC-SPR-01

**Табл. 36 - Съемные разъемы с винтовыми клеммами**

Разъемы с винтовыми клеммами	
Модуль	Кат. номер
1444-DYN04-01RA	1444-DYN-RPC-SCW-01
1444-TSCX02-02RB	1444-TSC-RPC-SCW-01
1444-RELX00-04RB	1444-REL-RPC-SCW-01
1444-AOFX00-04RB	1444-AOF-RPC-SCW-01
Клеммная панель	Кат. номер
1444-TB-A	1444-TBA-RPC-SCW-01
1444-TB-B	1444-TBB-RPC-SCW-01

## Соединительные кабели

Модули серии 1444 соединяются друг с другом по локальной шине, реализованной в виде простого плоского кабеля, протянутого от одного модуля к другому. В комплект поставки каждой направляющей шасси входит кабель достаточной длины для соединения двух соседних модулей.

Длинные соединительные кабели предназначены для объединения локальных шин направляющих шасси на различных DIN-рейках или в различных частях шкафа.

Длинные соединительные кабели рассчитаны на напряжение 300 В и температуру -40 ... 105°C.

Список принадлежностей, см. [Табл. 37](#), включает, в том числе, комплект из четырех соединительных кабелей стандартной длины (PN 1444-LBIC-04). Эти кабели можно использовать для замены вышедшего из строя кабеля, входящего в комплект поставки каждой клеммной панели.

**Табл. 37 - Соединительные кабели**

Кат. номер	Описание
1444-LBIC-04	Соединительный кабель локальной шины (4 шт.)
1444-LBXC-0M3-01	Длинный кабель локальной шины (0,3 м)
1444-LBXC-1M0-01	Длинный кабель локальной шины (1 м)

(1) С модулями серии 1444 рекомендуется использовать только прямые разъемы.

(2) Убедитесь, что допустимая температура эксплуатации выбранного кабеля соответствует условиям, в которых могут эксплуатироваться модули серии 1444, до 70°C.

## Важная информация для пользователей

Прежде чем устанавливать, настраивать, эксплуатировать или обслуживать данное оборудование, прочитайте этот документ и документы, перечисленные в списке дополнительных источников информации, чтобы узнать о том, как выполняются все эти операции. Пользователи обязаны ознакомиться с инструкциями по установке и подключению, а также выполнять требования всех применяемых правил, законов и стандартов.

Действия по установке, настройке, вводу в эксплуатацию, использованию, сборке, разборке, техническому обслуживанию и ремонту должны выполняться обученным персоналом в соответствии с применимыми нормами и правилами.

Если это оборудование используется в целях, не предусмотренных производителем, то защитные характеристики оборудования могут быть нарушены.

Компания Rockwell Automation, Inc. ни при каких обстоятельствах не несет ответственности за косвенные или не прямые убытки, связанные с использованием или применением данного оборудования.

Примеры и схемы приведены в данном руководстве исключительно для справки. Из-за множества факторов и требований, связанных с конкретной установкой, компания Rockwell Automation, Inc. не может взять на себя ответственность за практическое применение приведенных в документе примеров и схем.

Компания Rockwell Automation, Inc. не несет ответственности за возможные нарушения патентных прав, связанные с использованием информации, схем, оборудования или программного обеспечения, рассматриваемых в данном руководстве.

Воспроизведение содержимого данного руководства, как полное, так и частичное, без письменного разрешения компании Rockwell Automation, Inc. запрещено.

## Отзывы о качестве документации

Для улучшения качества технической документации нам необходимо знать ваше мнение.

Если вы знаете, как улучшить этот документ, заполните форму [RA-DU002](http://www.rockwellautomation.com/literature), размещенную по адресу <http://www.rockwellautomation.com/literature>.

Allen-Bradley, Dynamix, Integrated Architecture, Logix5000, Rockwell Software, Rockwell Automation, Studio 5000 и LISTEN. THINK. SOLVE являются зарегистрированными торговыми марками компании Rockwell Automation, Inc.

Товарные знаки, не принадлежащие Rockwell Automation, являются собственностью соответствующих компаний.

**[www.rockwellautomation.com](http://www.rockwellautomation.com)**

### Power, Control and Information Solutions Headquarters

Америка: Rockwell Automation, 1201 South Second Street, Milwaukee, WI 53204 USA, Телефон: +1 414 382 2000, факс: +1 414 382 4444

Европа/Ближний Восток/Африка: Rockwell Automation NV, Pegasus Park, De Kleetlaan 12a, 1831 Diegem, Belgium, Телефон: +32 2 663 0600, факс: +32 2 663 0640

Азия: Rockwell Automation, Level 14, Core F, Cyberport 3, 100 Cyberport Road, Hong Kong, Телефон: +852 2887 4788, факс: +852 2508 1846

Россия и СНГ: Rockwell Automation, Большой Строченовский переулок 22/25, офис 202, 115054 Москва, Телефон: +7 495 956 0464, факс: +7 495 956 0469, [www.rockwellautomation.ru](http://www.rockwellautomation.ru)

Публикация 1444-TD001A-RU-P – Декабрь 2014

Copyright © 2014 Rockwell Automation, Inc. Все права защищены. Напечатано в США