

# Высокая точность и долговременная стабильность

## MT300 Цифровой манометр

Достижение точности

Бюллетень MT300-01RU



Более 100 лет компания Yokogawa разрабатывает и поставляет точные измерительные приборы высочайшего качества. Продолжая удовлетворять потребности широкой клиентской базы, мы за это время накопили и усовершенствовали наши технологии измерений. Уже более 40 лет мы разрабатываем новые методы измерения давления, которые даже сегодня используются многими правительственными организациями и организациями по стандартизации в качестве фактического стандарта. Новый MT300 обеспечивает высококачественные и надежные измерения давления, которые удовлетворяют современным потребностям измерения давления.

**MT300 предоставляет:**  
**Технология** – Запатентованная технология с использованием кремниевых резонансных сенсоров, обеспечивающая высокую точность измерений 0,01% и долговременную стабильность точности на период до 12 месяцев.

**Эксплуатационная пригодность** – Благодаря высокой скорости, высокому разрешению и синхронным измерениям, MT300, помимо измерений давления, отвечает потребностям широкого спектра отраслей.

**Уверенность** – высокие стандарты качества и эксплуатационных характеристик Yokogawa дают инженерам высокую степень уверенности в своих измерениях.

## Богатая линейка моделей

В зависимости от потребностей вашего приложения, выберите подходящую модель из модельного ряда.



**Модель для избыточного давления**

4 диапазона

10 кПа  
200 кПа  
1000 кПа  
3500 кПа



**Модель для абсолютного давления**

1 диапазон

130 кПа



**Модель для перепада давления**

4 диапазона

1 кПа  
10 кПа  
130 кПа  
700 кПа

## Высокая точность и долговременная стабильность

**Абсолютная точность измерения давления: 0,01%**

**Период гарантированной точности: 12 месяцев**

Запатентованная технология Yokogawa с использованием кремниевого резонансного сенсора обеспечивает высокую абсолютную точность измерений - 0,01%. Кроме того, благодаря показателям долговременной стабильности, которая обеспечивается накопленными за многие годы данными измерений, гарантируется точность измерений в течение 12 месяцев.

## Информативный цветной дисплей

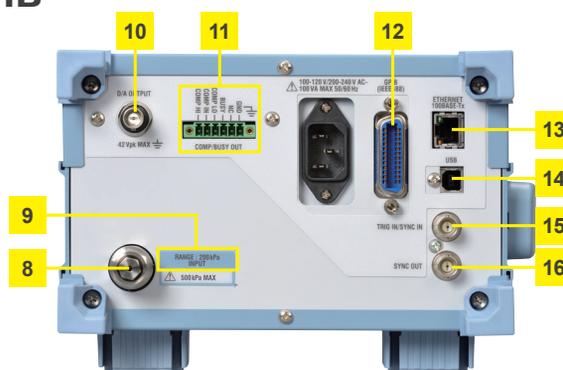
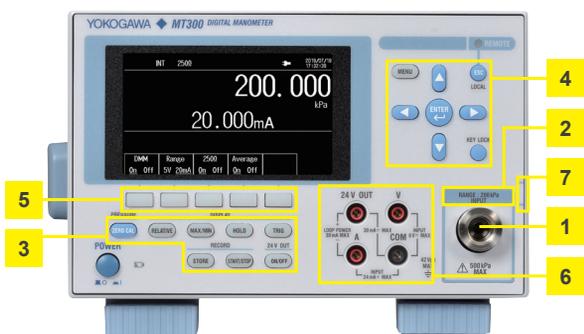
Использование цветного точечно-матричного ЖК-дисплея позволяет отображать данные измерений и результаты анализа с высоким разрешением и хорошей видимостью.



Модель для перепада давления



## Передняя панель/задняя панель



**1** Входной разъем давления\*1

**2** Показан диапазон давления

**3** Прямые кнопки

**4** Кнопки меню

**5** Программные кнопки

**6** Выход 24 В пост. тока и измерительные клеммы напряжения/тока пост. тока (при выборе опции /DM)

**7** Базовая точка секции входа давления

**8** Входной разъем давления\*1

**9** Показан диапазон давления

**10** Выходная клемма Ц/А (при выборе опции /DA)

**11** Выходные клеммы компаратора (при выборе опции /DA)

**12** Разъем GP-IB

**13** Порт Ethernet

**14** Порт USB

**15** Входная клемма внешнего триггера/сигнала синхронизации

**16** Выходная клемма сигнала синхронизации

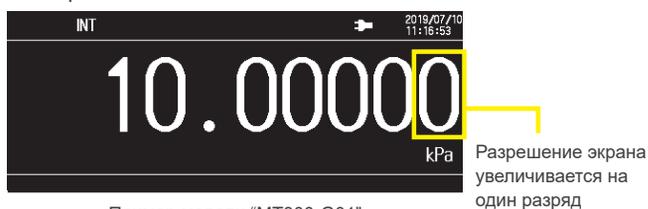
\*1 Расположен на передней и задней панелях; однако одновременное использование входов с обеих сторон запрещено. При выборе моделей для перепада давления, на передней и задней панелях расположены два входных порта.

# Благодаря различным функциям мы можем удовлетворить потребности широкого спектра отраслей промышленности.

## Высокоточные измерения

### Дисплей с высоким разрешением (когда выбрана опция /R1.)

Благодаря использованию дисплея с высоким разрешением, можно точнее отображать и визуализировать измерения давления. Кроме того, повышенное разрешение, особенно в средах калибровки, снижает неопределенность всего процесса калибровки.



Пример модели "MT300-G01"

### Высокоскоростные измерения (когда выбрана опция /F1.)

Быстрые изменения давления и переходные характеристики требуют высокоскоростных и надежных измерений. В зависимости от приложения вы можете выбрать три различных режима скорости измерения: нормальный, средне- или высокоскоростной.

### Синхронные измерения

Используя функции синхронизации, можно собирать данные и отображать результаты измерений с нескольких устройств. Измерения можно регистрировать и сопоставлять на высокой скорости с высокой точностью и достоверностью.

### Приложение:

При тестировании производительности пылесосов сила всасывания рассчитывается исходя из количества всасываемого воздуха в камере для выравнивания давления и степени вакуума. Количество всасываемого воздуха может быть получено путем измерения перепада давления с помощью трубки Пито, а степень вакуума - путем измерения абсолютного давления. Благодаря опции /F1, динамические характеристики можно получить на высокой скорости и с точными результатами, синхронно измеряя эти два значения из двух устройств MT300.



Тестирование мощности всасывания пылесоса

## Поддержка эффективной работы

### Испытание на герметичность

Функция проверки на герметичность может использоваться для измерения изменения давления или скорости утечки в течение периода измерения. Ее можно использовать для проверки герметичности или целостности системы измерения давления.

Start	100.000	@01:00:00	Delta	0.020	Time
Stop	99.980	@01:02:00	Rate	0.010/min	00:02:00
FncMode					
LeakTest	Time	Start	Stop		

Запуск: Значение давления и время при запуске  
 Останов: Значение давления и время при останове  
 Время: Время измерения  
 Разность: Разница значений давления при запуске и останове  
 Скорость: Разница значений давления за минуту  
 Скорость утечки =  $\frac{\text{Значение при запуске} - \text{значение при останове}}{\text{Период проверки утечки (минута)}}$

### Масштабирование

Функция масштабирования может быть использована для назначения конкретных пользовательских коэффициентов измеренным значениям. В зависимости от приложения вы можете отображать свои собственные значения после преобразования. Коэффициент масштабирования A и смещение B определяются в соответствии со следующим уравнением. Установите значения шкалы для верхнего и нижнего пределов диапазона.

$$y = Ax + B$$



\*Если вы меняете единицу измерения, снова установите коэффициент масштабирования A и смещение B.

### Статистическая обработка

К полученным данным можно применять статистическую обработку. Можно находить и отображать максимальное значение, минимальное значение, среднее значение и стандартное отклонение для измеренных данных. При обнаружении данных об ошибках можно записать и отобразить количество данных об ошибках в пределах диапазона измерений.

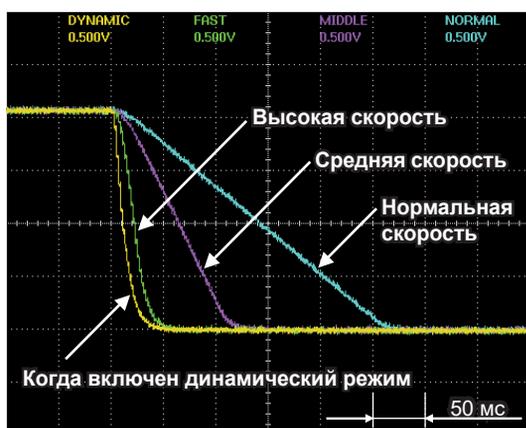
Max	100.020	AVG	99.998	ERR	0
Min	99.980	$\sigma$	0.014	NUM	400
FncMode			Start	Stop	
Statistics					

Max: Максимальное значение AVG: Среднее значение ERR: Кол-во данных об ошибках  
 Min: Минимальное значение  $\sigma$ : Стандартное отклонение

## Поддержка связи с внешними устройствами

### Ц/А выход (когда выбрана опция /DA)

Опция цифро-аналогового выхода (Ц/А) позволяет легко выводить измеренные значения давления на внешнюю клемму, ведущую в измерительную систему или в регистратор. В сочетании с параметром /F1 (средне-/высокоскоростной режим) интервал обновления выходного сигнала может быть установлен на 250 мкс.



Пример различий формы сигнала в разных режимах измерения

### Выход компаратора

Используя внешние клеммы в/в, можно выводить управляющие сигналы, исходя из установленных верхних и нижних пределов, а также критериев оценки измеренных значений. Эти функции позволяют автоматизировать производственные линии и/или линии технического контроля для продуктов, связанных с давлением.

### Интерфейсы

В качестве стандартных функций доступны такие интерфейсы связи, как GPIB, USB (тип B) и ETHERNET. Команды связи совместимы<sup>\*1</sup> с существующими моделями<sup>\*2</sup>, что позволяет легко расширять или обновлять существующую измерительную систему.

\*1: Некоторые команды использовать нельзя

\*2: MT210/MT210F/MT220

## Поддержка калибровки и технического обслуживания полевого устройства

Калибровка включает в себя подачу одинакового уровня давления как в калибратор, так и в датчик, и последующее сравнение выходного сигнала датчика со значением, измеренным калибратором. MT300 поставляется с функциями, необходимыми для выполнения такой калибровки или технического обслуживания на рабочей площадке.

- Выход 24 В пост. тока для питания датчика
- Измерение выходного сигнала датчика (по выбору - от 1 до 5 В или от 4 до 20 мА)
- Встроенное сопротивление связи обеспечивает включение/выключение.

Вышеуказанные функции могут быть доступны при выборе опции /DM.

- Благодаря наличию литий-ионной батареи, прибор можно использовать без питания переменного тока.

Продолжительность работы: Прибл. 6 часов со всеми включенными функциями

Время зарядки: Прибл. 6 часов

Указанная выше функция может быть доступна, когда выбрана опция /EB, также после заказа ее можно добавить в качестве принадлежности.



Пример модели "MT300-G03/DM/EB"

# Высокие характеристики и надежность

Запатентованный и разработанный компанией Yokogawa кремниевый резонансный сенсор обеспечивает высокую точность, высокое разрешение и высокую стабильность системы измерения давления.

Запатентованный кремниевый резонансный сенсор Yokogawa обладает превосходными показателями, которые удовлетворяют таким условиям, необходимым для "точных измерений", как стабильность, воспроизводимость, чувствительность и температурные характеристики.

## Высокая чувствительность и разрешение, а также превосходная долговременная стабильность

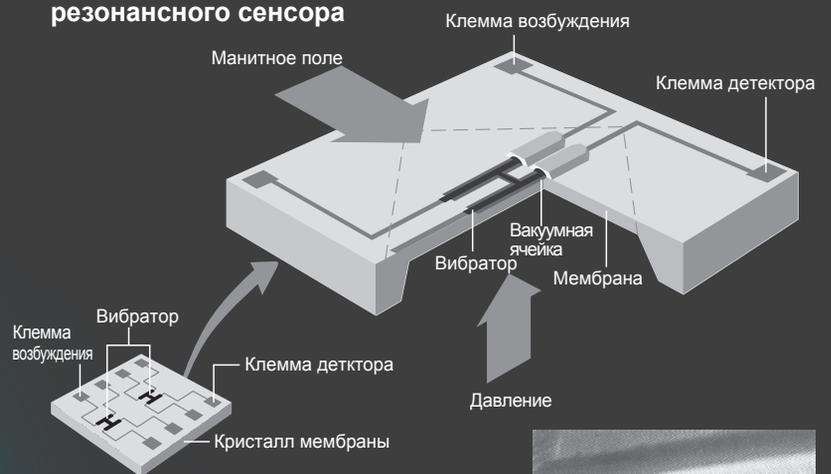
Вибраторы находятся в вакууме. Это уменьшает рассеивание энергии вибрации. Что, в сочетании с превосходной гибкостью кремниевого монокристалла, позволяет получить высокий коэффициент качества.

## Чрезвычайно низкая зависимость от температуры

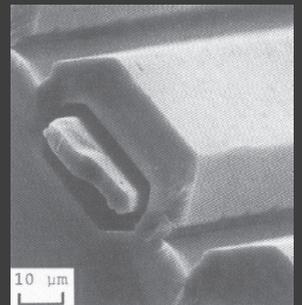
Используются два вибратора, а давление выводится из разности значений между двумя уникальными счетчиками колебаний. За счет такой рабочей конструкции можно исключить влияние таких внешних факторов, как температура окружающей среды. Кроме того, генераторы находятся в вакууме, поэтому на них не влияет влажность.

## Кремниевый резонансный сенсор

### Структурный вид кремниевого резонансного сенсора



Вибратор, выполненный с использованием технологии полупроводникового производства на кремниевой пластине, приводится в действие постоянным магнитом. Когда на кремниевую мембрану подается давление, вибратор искажается, вызывая изменение резонансной частоты.



## Деятельность для Национального института метрологии

### Международное сравнение

На основании улучшенных характеристик среди цифровых манометров и результатов оценки долговременной стабильности, датчик давления Yokogawa и серия MT приняты в качестве стандарта передачи для многих международных стандартов сравнения давления на уровне сертификатов соответствия и на региональном уровне (например, APMP).

\* Стандарт передачи:

Стандарт используется в качестве оборудования для сравнения стандартов.



# Приложения

## Высокие точность и разрешение обеспечивают стабильные измерения

### Калибровка давления с использованием грузопоршневого манометра

Если при калибровке используется грузопоршневой манометр, необходимо подключить манометр, чтобы убедиться, что значения калибровки сгенерированы правильно. Кроме того, для подтверждения влияния атмосферного давления на результаты калибровки необходимо измерение атмосферного давления. MT300 лучше всего подходит для приложений, где требуется высокая точность, длительная стабильность и высокое разрешение.



## Высокоскоростные измерения для быстро меняющегося давления

### Оценка кондиционера

Характеристики охлаждения и нагрева для кондиционеров рассчитываются путем измерения перепада давления до и после штуцера, предназначенного для измерения скорости воздушного потока, а также температуры/влажности воздуха. Измерение должно проводиться в равновесном состоянии, и также необходимо измерять внутреннее и внешнее давление. MT300 с опцией /F1 позволяет измерять быстро меняющееся давление.



## Измерение потери давления с помощью одного устройства

### Тестирование эффективности теплоизлучения для радиатора автомобиля

В тестирование теплоизлучения радиаторов автомобилей входит измерение потери давления на стороне воздуха и потери давления на стороне охлаждающей воды спереди и сзади радиатора. Разные модели MT300 для перепада давления характеризуются оптимальными диапазоном и разрешением, что позволяет проводить высокоточные измерения для различных применений с помощью одного устройства.



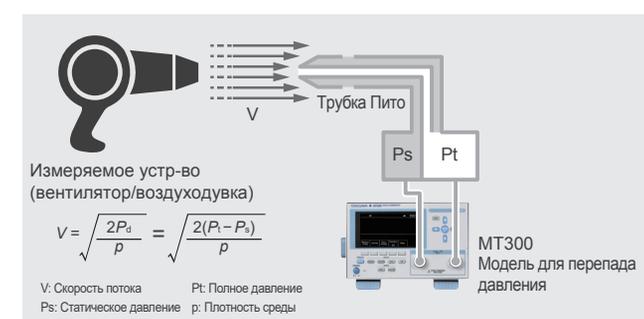
Для описанных выше приложений, использующих несколько манометров, с помощью функции синхронных измерений можно выполнять более точные измерения давления.

## Измерение небольшого перепада давления

### Оценка вентиляторов и воздуховодов

Трубка Пито является одним из инструментов измерения давления, используемых для измерения скорости потока среды. Она имеет два порта измерения давления, скорость воздуха рассчитывается путем измерения значения перепада давления между этими портами.

MT300 позволяет измерять небольшой перепад давления с высокой точностью и идеально подходит для измерения скорости воздуха с помощью "трубки Пито".



# Технические характеристики

## Характеристики измерения давления Модели для избыточного давления

Код модели			-G01	-G03	-G05	-G06			
Диапазон			10 кПа	200 кПа	1000 кПа	3500 кПа			
Диапазон гарантированной точности	Положительное давление		0 кПа ... 10 кПа	0 кПа ... 200 кПа	0 кПа ... 1000 кПа	0 кПа ... 3500 кПа			
	Отрицательное давление		-10 кПа ... 0 кПа	-80 кПа ... 0 кПа	-80 кПа ... 0 кПа	-80 кПа ... 0 кПа			
Диапазон считывания			-12 ... 12 кПа	до 240 кПа	до 1200 кПа	до 4200 кПа			
Разрешение дисплея			0,0001 кПа	0,001 кПа	0,01 кПа	0,01 кПа			
	Когда выбрана опция /R1		0,00001 кПа	0,0001 кПа	0,001 кПа	0,001 кПа			
Допустимый входной сигнал			2,7 кПа абс ... 50 кПа изб	2,7 кПа абс ... 500 кПа изб	2,7 кПа абс ... 3000 кПа изб	2,7 кПа абс ... 4500 кПа изб			
Погрешность  12 месяцев после калибровки. Проверено при 23 ± 3°C, после калибровки нуля	Режим измерений	Нормальная скорость <sup>6, 7</sup>	Положительное давление	Относительная погрешность <sup>1</sup>	±0,01% от полной шкалы	25 ... 200 кПа: ±(0,008% от показаний + 0,002 кПа) 0 ... 25 кПа: ±0,004 кПа	Меньшее из ±(0,01% от показаний + 0,03 кПа) или ±0,01% от полной шкалы	Меньшее из ±(0,01% от показаний + 0,09 кПа) или ±0,01% от полной шкалы	
			Отрицательное давление	Относительная погрешность <sup>1</sup>	±(0,1% от показаний + 0,0050 кПа)	±(0,2% от показаний + 0,040 кПа)	±(0,2% от показаний + 0,04 кПа)	±(0,2% от показаний + 0,04 кПа)	
		Среднескоростной <sup>2</sup> (Добавьте каждое значение к погрешности в режиме измерения с нормальной скоростью)		Абсолютная погрешность	±(0,015% от показаний + 0,0015 кПа)	±(0,2% от показаний + 0,0100 кПа)	±(0,2% от показаний + 0,080 кПа)	±(0,2% от показаний + 0,08 кПа)	±(0,02% от показаний + 0,10 кПа)
		Высокоскоростной <sup>2</sup> (Добавьте каждое значение к погрешности в режиме измерения с нормальной скоростью)			±0,0020 кПа	±0,026 кПа	±0,14 кПа	±0,60 кПа	
					±0,0060 кПа	±0,065 кПа	±0,35 кПа	±1,50 кПа	
Интервал обновления показаний <sup>4</sup>	Режим измерений	Нормальная скорость		250 мс					
		Среднескоростной <sup>3</sup> (Добавьте каждое значение к погрешности в режиме измерения с нормальной скоростью)		100 мс					
		Высокоскоростной <sup>3</sup> (Добавьте каждое значение к погрешности в режиме измерения с нормальной скоростью)		100 мс					
Время отклика <sup>5</sup>	Режим измерений	Нормальная скорость		не более 2,5 с					
		Среднескоростной <sup>3</sup> (Добавьте каждое значение к погрешности в режиме измерения с нормальной скоростью)		не более 200 мс					
		Высокоскоростной <sup>3</sup> (Добавьте каждое значение к погрешности в режиме измерения с нормальной скоростью)		не более 100 мс	не более 50 мс	не более 70 мс	не более 150 мс		
Влияние температуры	Положительное давление		±(0,001% от показаний + 0,00015 кПа)/°C	±(0,001% от показаний + 0,0013 кПа)/°C	±(0,001% от показаний + 0,007 кПа)/°C	±(0,001% от показаний + 0,03 кПа)/°C			
	Отрицательное давление		±(0,001% от показаний + 0,00015 кПа)/°C	±(0,001% от показаний + 0,0008 кПа)/°C	±(0,001% от показаний + 0,0008 кПа)/°C	±(0,001% от показаний + 0,0008 кПа)/°C			
Влияние позиционной установки (Смещение нулевой точки)	Наклон 90°, вперед или назад		±0,01 кПа	±0,013 кПа	±0,07 кПа	±0,3 кПа			
	Наклон 30°, вправо или влево		±0,25 кПа	±0,26 кПа	±0,35 кПа	±0,3 кПа			
Вес (основное устройство)			Прибл. 7,0 кг	Прибл. 6,2 кг	Прибл. 6,2 кг	Прибл. 6,2 кг			
Внутренний объем			Прибл. 12 см <sup>3</sup>						

## Модель для абсолютного давления

Код модели			-A03	
Диапазон			130 кПа	
Диапазон гарантированной точности			0 кПа ... 130 кПа	
Диапазон считывания			до 156 кПа	
Разрешение дисплея			0,001 кПа	
	Когда выбрана опция /R1		0,0001 кПа	
Допустимый входной сигнал			1 Pa abs to 500 kPa abs	
Погрешность <sup>2</sup>  12 месяцев после калибровки. Проверено при 23 ± 3°C, после калибровки нуля	Режим измерений	Нормальная скорость <sup>6, 7</sup>	Relative accuracy <sup>1</sup>	
			Absolute accuracy	
		Среднескоростной <sup>2</sup> (Добавьте каждое значение к погрешности в режиме измерения с нормальной скоростью)	Меньшее из ±(0,01% от показаний + 0,005 кПа) или ±0,01% от полной шкалы	
	Высокоскоростной <sup>2</sup> (Добавьте каждое значение к погрешности в режиме измерения с нормальной скоростью)	±(0,03% от показаний + 0,006 кПа)	±0,026 кПа	
			±0,065 кПа	
Интервал обновления показаний <sup>3</sup>	Режим измерений	Нормальная скорость		250 мс
		Среднескоростной <sup>2</sup> (Добавьте каждое значение к погрешности в режиме измерения с нормальной скоростью)		100 мс
		Высокоскоростной <sup>2</sup> (Добавьте каждое значение к погрешности в режиме измерения с нормальной скоростью)		100 мс
Время отклика <sup>4</sup>	Режим измерений	Нормальная скорость		не более 2,5 с
		Среднескоростной <sup>2</sup> (Добавьте каждое значение к погрешности в режиме измерения с нормальной скоростью)		не более 200 мс
		Высокоскоростной <sup>2</sup> (Добавьте каждое значение к погрешности в режиме измерения с нормальной скоростью)		не более 50 мс
Влияние температуры			±(0,001% от показаний + 0,0013 кПа)/°C	
Влияние позиционной установки (Смещение нулевой точки)	Наклон 90°, вперед или назад		±0,65 кПа	
	Наклон 30°, вправо или влево		±0,26 кПа	
Вес (основное устройство)			Прибл. 6,0 кг	
Внутренний объем			Прибл. 12 см <sup>3</sup>	

## Модели для перепада давления

Код модели		-D00	-D01	-D03	-D05
Диапазон		1 кПа	10 кПа	130 кПа	700 кПа
Диапазон гарантированной точности (высокое давление ≥ нижнее давление)		0 кПа ... 1 кПа	0 кПа ... 10 кПа	0 кПа ... 130 кПа	0 кПа ... 700 кПа
Диапазон считывания		-1,2 кПа ... 1.2 кПа	-12 кПа ... 12 кПа	-156 кПа ... 156 кПа	-156 кПа ... 840 кПа
Разрешение дисплея	Когда выбрана опция /R1	0,00001 кПа	0,0001 кПа	0,001 кПа	0,001 кПа
			0,00001 кПа	0,0001 кПа	0,0001 кПа
Допустимый входной сигнал		±(0,001% от показаний + 0,00005 кПа)/°C	±(0,001% от показаний + 0,00015 кПа)/°C	±(0,001% от показаний + 0,0013 кПа)/°C	±(0,001% от показаний + 0,007 кПа)/°C
Погрешность 12 месяцев после калибровки. Проверено при 23 ± 3°C, после калибровки нуля	Относительная погрешность*1	±(0,01% от показаний + 0,00025 кПа)	±0,01% от полной шкалы	Меньшее из ±(0,01% от показаний + 0,005 кПа) или ±0,01% от полной шкалы	Меньшее из ±(0,01% от показаний + 0,03 кПа) или ±0,01% от полной шкалы
	Абсолютная погрешность	±(0,02% от показаний + 0,00030 кПа)	±(0,015% от показаний + 0,0025 кПа)	25 to 130 кПа: ±(0,02% от показаний + 0,013 кПа) 0 ... 25 кПа: ±0,018 кПа	100 to 700 кПа: ±(0,02% от показаний + 0,10 кПа) 0 ... 100 кПа: ±0,12 кПа
Интервал обновления показаний*4		250 мс			
Время отклика*5		не более 5 с	не более 2,5 с	не более 2,5 с	не более 2,5 с
Влияние температуры		±(0,001% от показаний + 0,00005 кПа)/°C	±(0,001% от показаний + 0,00015 кПа)/°C	±(0,001% от показаний + 0,0013 кПа)/°C	±(0,001% от показаний + 0,007 кПа)/°C
Влияние позиционной установки (Смещение нулевой точки)	Наклон 90°, вперед или назад	±0,005 кПа	±0,010 кПа	±0,013 кПа	±0,07 кПа
	Наклон 30°, вправо или влево*8	±0,05 кПа	±0,25 кПа	±0,26 кПа	±0,35 кПа
Вес (основное устройств)		Прибл. 7,2 кг	Прибл. 7,2 кг	Прибл. 7,2 кг	Прибл. 7,2 кг
Внутренний объем		Прибл. 12 см³ для обеих сторон - высокого и низкого давления			

## Общие технические характеристики (модель для избыточного давления, модель для абсолютного давления и модель для перепада давления)

Материал измерительной секции	Мембрана: Хастеллой С276; фланец измерительной камеры: нержавеющая сталь (JIS SUS316), внутренний трубопровод: нержавеющая сталь (JIS SUS316); входной разъем: нержавеющая сталь (JIS SUS316); Уплотнительное кольцо: фтор- или неопреновый каучук
Скорость утечки	не более 10 <sup>-8</sup> Па·м³/с
Применимые среды	Газы и жидкости (негорючие, невзрывоопасные, нетоксичные и неагрессивные жидкости) Исключены вещества и смеси, определенные в Статье 13(1)а Директивы 2014/68/ЕС.
Температура среды	5 ... 50°C (10 ... 35°C когда выбран код -D00)
Вязкость жидкости	не более 5×10 <sup>-3</sup> МПа·с
Датчик давления	Кремниевый резонансный сенсор
Чувствительный элемент для измерения давления	Мембрана
Единица измерения показаний	Только Па, гПа, кПа, МПа, мбар, бар, атм, или добавить фунты на квадратный дюйм, дюймы ртутного ст., дюймы водного ст., кгс/см², мм ртутного ст. и мм водного ст.
Входное соединение	Rc1 / 4, NPT1 / 4 с внутр. резьбой или VCO <sup>9</sup> 1/4 с внешн. резьбой <sup>4</sup> (указать при заказе), расположенные на передней и задней панелях; однако одновременное использование входов при соединении с обеих сторон запрещено)

\*1: Относительное значение показателя по отношению к рабочему стандарту YOKOGAWA.

\*2: Долговременная стабильность нулевой точки исключена.

\*3: Когда выбрана опция /F1, режим измерения можно выбрать - с нормальной скоростью, среднескоростной и высокоскоростной.

\*4: Интервал вывода данных с использованием связи такой же, как интервал обновления показаний.

\*5: Условия измерения времени отклика

- Время отклика определяется как интервал от начала изменения до времени, когда показания не окажутся в пределах ± 1% от его конечного значения.
- Тестируемый манометр открыт для атмосферного давления, когда он находится при максимальном значении шкалы, при котором входная секция не находится под нагрузкой. В моделях для абсолютного давления, тестируемый манометр открыт для атмосферного давления при значении шкалы 0.
- Измерение выполняется с использованием выхода ЦАП.
- Время интегрирования измерения - не менее 1500 мс. (при выборе опции -D00 время равно 4000 мс.)

\*6: Время интегрирования измерения - не менее 1500 мс. (при выборе опции -D00 время равно 4000 мс.)

\*7: Когда время интегрирования измерения равно 250 мс, к каждой точности измерения добавьте следующее значение. (если выбрана опция -D00 is selected, то не более 2500 мс)

- G01: ±0,0007 кПа
- G03: ±0,006 кПа
- G05: ±0,04 кПа
- G06: ±0,06 кПа
- A03: ±0,006 кПа
- D00: ±0,00070 кПа
- D01: ±0,0007 кПа
- D03: ±0,006 кПа
- D05: ±0,04 кПа

\*8: Наклон 5°, вправо или влево при выборе опции -D00.

\*9: VCO является зарегистрированной торговой маркой компании Swagelok. Эквивалентное соединение устанавливается при выборе опции -P3.

**Другие технические характеристики**

<b>Выход компаратора</b>	
Область отображения	В основном ЖК-дисплее
Выходной сигнал	HI/IN/LO
Целевое значение	Значение измерения давления
Интервал оценки	Каждое срабатывание
<b>Внешний триггер</b>	
Режим триггера	Внутренний триггер, внешний триггер и синхронный триггер
Источник триггера	Внутренний триггер: Интервал обновления показаний (интервал: 100 мс или 250 мс) Внешний триггер: Кнопка триггера, внешний вход (TRIG IN/ SYNC IN) или команды связи Синхронный триггер: Внешний вход (TRIG IN/ SYNC OUT)
Диапазон в/в триггера	-0,3 В ... 5,5 В
Уровень входа триггера	Высокий; не менее 2,5 В, Низкий не более 0,8 В
Край триггера	Задний край
Уровень выхода триггера	Высокий; не менее 3,5 В, Низкий не более 0,45 В
Клеммы	Вход (TRIG IN/ SYNC IN): BNC Выход (SYNC OUT): BNC
<b>Синхронные измерения</b>	
Устр-во для синхронизации	Максимум 4 устр-ва в последовательной цепочке синхронизации
Точность синхронизации	Задержка запуска между ведущим и ведомым устр-вами: макс. 2,5 мс
<b>Память для хранения данных</b>	
Режим хранения данных	Автоматический или ручной
Интервал автоматического сохранения	Средне-скоростной или высокоскоростной режим измерения: 0,1 с/0,5 с/1 с/2 с/5 с/10 с/30 с/60 с/2 мин/5 мин Режим измерения при нормальной скорости: 0,25 с/0,5 с/1 с/2 с/5 с/10 с/30 с/60 с/2 мин/5 мин
Сохраняемые данные	Дата сохранения, значение измерения давления, значение измерения цифрового мультиметра (когда выбрана опция /DM) и каждый параметр
Максимальное количество записей данных на файл	10000 записей
Общее количество записей данных	30000 записей
Макс. кол-во файлов	200 файлов
<b>Функция смещения</b>	
Смещение нуля - модели для избыточного давления и перепада давления	Калибровка нуля
Смещение нуля - модель для абсолютного давления	Калибровка абсолютного нуля и калибровка абсолютного нуля, включая смещение данных
<b>Отображение относительного значения</b>	
Критерий по значению измерения, критерий по значению установки	
<b>Арифметическая функция</b>	
% ОШИБКА, масштабирование и проверка на утечку	
<b>Функция статистической обработки</b>	
Максимальное значение, минимальное значение, среднее и стандартное отклонение	
<b>Основные характеристики</b>	
Дисплей	Дисплейный блок 4,3-дюймовый цветной ЖК-дисплей TFT (480 x 272 точек) Кол-во разрядов значения давления Макс. 6 разрядов (Макс. 7 разрядов при выборе опции /R1) Кол-во разрядов значения цифрового мультиметра 5 разрядов (при выборе опции -DM)
Время разогрева	Более 5 минут
Диапазоны рабочих температур/влажности	От 5 до 40°C, отн. влажность от 20 до 80% (без конденсации) От 10 до 35°C, отн. влажность от 20 до 80% (без конденсации) при выборе опции -D00
Высота над уровнем моря	Не более 2000 м
Температура хранения	От -20°C до 60°C (без конденсации)
Источник питания	Перем. ток или литий-ионная батарея (739883) с крышкой батарейного блока (269918)
Номинальное значение питания перем. тока	Номинал питания перем. тока 100 ... 120 В перем. тока/200 ... 240 В перем. тока, при 50/60 Гц Допустимый диапазон напряжения питания 90 ... 132 В перем. тока/180 ... 264 В перем. тока Допустимый диапазон частот питания 47 ... 63 Гц

Блок батарей (739883)	Тип батареи	Литий-ионный
	Время работы	Прибл. 6 часов со всеми включенными функциями
	Время зарядки	Прибл. 6 часов
	Установка	Блок батарей и его крышка, установлены в верхней части прибора
Потребляемая мощность	В режиме измерения давления: максимум 25 ВА для линии питания 100 В; максимум 40 ВА для линии питания 200 В В режиме зарядки: максимум 80 ВА для линии питания 100 В; максимум 100 ВА для линии питания 200 В	
Габаритные размеры (без выступающих частей)	Основное устр-во: прибл. 213 мм (Ш) × 132 мм (В) × 350 мм (Г) Блок батарей + крышка батарейного блока: Прибл. 87 мм (Ш) × 31 мм (В) × 304 мм (Г)	
Вес	Основное устр-во: См. подраздел "Вес (основное устр-во)" в разделах измерения давления Блок батарей + крышка батарейного блока: Прибл. 720 г	
Сопротивление изоляции	Более 100 МОм при 500 В постоянного тока (между линией питания перем. тока и корпусом)	
Выдерживаемое напряжение	1500 В перем. тока в течение одной минуты при 50/60 Гц (между линией питания перем. тока и корпусом) 350 В перем. тока в течение одной минуты при частоте 50/60 Гц (между каждой входной клеммой цифрового мультиметра и выходной клеммой 24 В пост. тока и корпусом)	
Категория перенапряжения	CAT II (EN61010-1)	
Стандарты безопасности	Соответствует стандартам EN61010-1, EN61010-2-030 Степень загрязнения 2 Категория измерения: 0 (Другое)	
ЭМС*	Излучение Соответствует стандартам EN61326-1 класс А, EN55011 класс А, группа1, EN61000-3-2, EN61000-3-3 Нормативные согласования ЭМС в Австралии и Новой Зеландии EN55011 класс А, группа 1 Корейский стандарт электромагнитного соответствия Помехоустойчивость Соответствует стандартам EN61326-1 Таблица 2 (для использования в промышленных зонах) Влияние в среде испытаний на помехоустойчивость: в пределах ± 20% от установки диапазона	
Природоохранный стандарт	Соответствует стандартам EN50581 Контрольно-измерительные приборы, включая промышленные контрольно-измерительные приборы.	
PED (Директива об оборудовании под давлением)	SEP (надлежащая инженерная практика)	

**Интерфейсы**

Разъем соединения USB-ПК	
Разъем	Разъем USB типа B × 1
Электромеханические характеристики	USB 2.0 совместимый
Поддерживаемые стандарты передачи	Высокоскоростной (480 Мбит/с), полноскоростной (12 Мбит/с)
Поддерживаемый класс	Интерфейс функций USB USBTMC-USB488 (класс тестирования и измерений USB версии 1.0) Виртуальный последовательный порт CDC (класс устройств связи) Хранение Запоминающее устройство USB версии 1.1
Ethernet	Разъем RJ-45 × 1
Электромеханические характеристики	IEEE 802.3 совместимый
Методы передачи	Ethernet (100BASE-TX/10BASE-T)
Скорость передачи	Макс. 100 Мбит/с
Протокол	TCP/IP
Поддерживаемые службы	DHCP/VXI-11
GP-IB	Электромеханические характеристики Соответствует стандарту IEEE 488-1978 (JIS C 1901-1987)
Функциональные характеристики	SH1, AH1, T6, L4, SR1, RL1, PP0, DC1, DT1, C0
Протокол	Соответствует стандарту 488.2-1992
Адрес	от 0 до 30

**/DM (опция)**

Измерение тока/напряжения пост. тока	
Диапазон измерения	Напряжение пост. тока: 5 В пост. тока Ток пост. тока: 20 мА пост. тока
Диапазон гарантированной погрешности	Напряжение пост. тока: 0 ... ±5,25 В Ток пост. тока: 0 ... ±21 мА
Диапазон показаний	Напряжение пост. тока: 0 ... ±6 В Ток пост. тока: 0 ... ±24 мА
Разрешение дисплея	Напряжение пост. тока: 0,0001 В Ток пост. тока: 0,001 мА
Погрешность через 12 месяцев после калибровки. Проверено при 23 ± 3°C	Напряжение пост. тока: ±(0,015% показания + 0,5 мВ) Ток пост. тока: ±(0,015% показания + 3 мкА)
Интервал измерения	Прибл. 300 мс, когда выключено усреднение
Время отклика	Прибл. 500 мс, когда выключено усреднение
Максимально допустимый вход	Напряжение пост. тока: ±30 В Ток пост. тока: ±100 мА
Входное полное сопротивление	Напряжение пост. тока: Прибл. 1 МОм Ток пост. тока: Прибл. 10 Ом
Влияние температуры	±(0,01% от показания + 2 разряда)/10°C
Коэффициент ослабления синфазного сигнала	Не менее 100 дБ (50/60 Гц, Rs=1 кОм)
Коэффициент подавления при штатном режиме	Не менее 60 дБ (50/60 Гц)
Клеммы	Вставная клемма [разъем типа банан диаметром 4 мм (гнездо)]
Выход 24 В пост. тока	
Выходное напряжение, выходной ток	24 В±1 В пост. тока, 24 мА при выключенном резисторе связи 24 В±6 В пост. тока, 20 мА при включенном резисторе связи
Максимальный выходной ток	30 мА (предел тока около прибл. 40 мА)
Емкость нагрузки	Не более 0,1 мкФ
Сопротивление связи	250 Ом ВКЛ/ВЫКП
Клеммы	Вставная клемма [разъем типа банан диаметром 4 мм (гнездо)]

Максимально допустимая разность потенциалов между любой измерительной клеммой и клеммой заземления составляет 42 Впик.

**/DA (опция)**

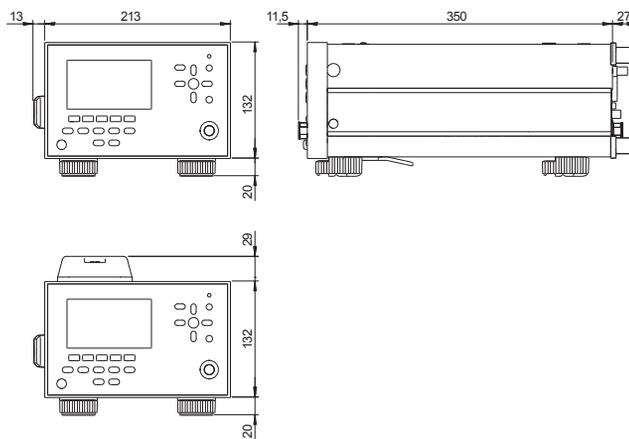
Ц/А преобразование	Выходное напряжение Диапазон 2 В пост. тока, диапазон 5 В пост. тока, переключаемые
Диапазон гарантированной погрешности	Диапазон 2 В пост. тока: 0 ... ±2 В Диапазон 5 В пост. тока: 0 ... ±5 В
Выходное разрешение	16 бит
Выходной диапазон	Прибл. ±120% диапазона
Погрешность выхода через 12 месяцев после калибровки. Проверено при 23 ± 3°C.	Интервал обновления показаний Когда динамический режим выключен, К погрешности в разделе характеристик измерений давления добавьте ± 0,05% от полной шкалы.
	Когда динамический режим включен, <sup>1</sup> ±0,5% от полной шкалы ±0,7% от полной шкалы, когда выбрана опция -G01
	Когда динамический режим выключен, Прибл. 0,25 мс при выборе среднескоростного или высокоскоростного режима. Прибл. 2 мс при выборе режима стандартной скорости
	Когда динамический режим включен, <sup>1</sup> Прибл. 0,25 мс
Время отклика <sup>2</sup>	Когда динамический режим выключен, То же, что время отклика, указанное в разделе "Характеристики измерения давления". Когда динамический режим включен, <sup>1</sup> То же, что время отклика, указанное для режима высокоскоростного измерения.
Выходное сопротивление	Не более 0,1 Ом
Влияние температуры	±(0,005% от полной шкалы)/°C
Сопротивление нагрузки	Не менее 1 кОм
Емкость нагрузки	Не более 0,1 мкФ
Клемма	BNC
Выход компаратора	
Выходной сигнал	HI/IN/LO, BUSY
Выходной диапазон	-0,3 В ... 5,5 В
Уровень выходного сигнала	ВЫСОКИЙ: не менее 3,5 В, НИЗКИЙ: не более 0,45 В
Клемма	Съемная клеммная колодка (стандартная принадлежность на модели с опцией /DA)

<sup>1</sup>: При выборе опции /F1 режим измерения может быть выбран - с нормальной скоростью, среднескоростной и высокоскоростной.

<sup>2</sup>: Время отклика определяется как интервал от начала изменения до момента времени, когда показания не окажутся в пределах ± 1% от его конечного значения. Максимально допустимая разность потенциалов между клеммами цифро-аналогового преобразования и клеммой заземления составляет 42 Впик. Клемма GND выхода компаратора заземлена.

**Размеры**

Ед. измерения: мм



Когда установлен 269918

## Модель и суффикс-код

Модель	Суффикс код	Описание
MT300		Цифровой манометр
Тип давления и диапазон	-G01	Диапазон 10 кПа Модель для избыточн. давления
	-G03	Диапазон 200 кПа Модель для избыточн. давления
	-G05	Диапазон 1000 кПа Модель для избыточн. давления
	-G06	Диапазон 3500 кПа Модель для избыточн. давления
	-A03	Диапазон 130 кПа Модель для абсолютн. давления
	-D00	Диапазон 1 кПа Модель для перепада давления
	-D01	Диапазон 10 кПа Модель для перепада давления
	-D03	Диапазон 130 кПа Модель для перепада давления
	-D05	Диапазон 700 кПа Модель для перепада давления
Единица давления	-U1	Па, гПа, кПа, МПа, мбар, бар, атм
	-U2	Па, гПа, кПа, МПа, мбар, бар, атм, мм рт. столба, дюйм рт. столба, гс/см <sup>2</sup> , кгс/см <sup>2</sup> , мм водн. ст., фут водн. ст., дюйм водн. ст., торр, фунт/ кв.дюйм
Входное соединение	-P1	Rc 1/4 внутр. резьба
	-P2	1/4 NPT внутр. резьба
	-P3	VCO 1/4 внешн. резьба <sup>3</sup>
Код питания	-D	Стандарт UL/CSA и PSE совместимый
	-F	VDE/корейский стандарт
	-Q	Британский стандарт
	-R	Австралийский Стандарт
	-H	Китайский стандарт
	-N	Бразильский стандарт
	-T	Тайваньский стандарт
	-B	Индийский стандарт
	-U	Разъем IEC типа В
	Опция	/F1 <sup>*1</sup>
/DM <sup>*1</sup>		Измерение тока/напряжения пост. тока, выход 24 В пост. тока
/DA		Выход Ц/А преобразования
/R1 <sup>*2</sup>		Один дополнительный разряд разрешения дисплея
/EB		Блок батарей + крышка блока батарей

\*1: Нельзя выбрать, если выбрана модель для перепада давления. \*2: Нельзя выбрать при выборе опции -D00. \*3: VCO является зарегистрированной торговой маркой Swagelok Company.

## Принадлежности

Модель	Название	Описание
269918	Крышка блока батарей <sup>*1</sup>	Крышка для батарей для MT300
739883	Блок батарей <sup>*1, *2</sup>	Литий-ионная батарея
99045	Преобразовательный адаптер	Соединительный зажим(Красный Черный с одной перемычкой)
99046	Преобразовательный адаптер	Соединительный зажим(Красный, Красный с одной перемычкой)
366921	Преобразовательный адаптер	BNC (разъем) - Соединительный зажим (Красный Черный)
91080	Переходник	R 1/4" внешн. резьба - 1/8" NPT внутр. резьба (для -P1)
91081	Переходник	R 1/4" внешн. резьба - 1/4" NPT внутр. резьба (для -P1)
91082	Переходник	R 1/4" NPT внешн. резьба - 1/8" NPT внутр. резьба (для -P2)
B9984BW	Комплект для сборки разъема	Для использования с трубами ПВХ диаметром 4 мм × 6 мм (для -P2)
B9984BY	Комплект для сборки разъема	Для использования с трубами ПВХ диаметром 4 мм × 6 мм (для -P1)
701963	Чехол для переноски	Мягкий чехол для переноски

\*1: Входит в опцию /EB.

\*2: Для работы блока батарей (739883) требуется крышка блока батарей (2669918).

## Сопутствующие приборы

### Стандарт давления, пневматический MC100

- Базовая погрешность: 0,05% от полной шкалы
- Выходные диапазоны: 0 ... 200 кПа/0 ... 25 кПа
- Выход делителя, выход с автоматическим шагом и выход развертки.
- Давление питания  
Модель диапазона 0 ... 200 кПа: 280 кПа ±20 кПа  
Модель диапазона 0 ... 25 кПа: 50 кПа ±10 кПа



### Калибратор давления CA700

- Базовая погрешность: 0,01% показания
- Самый широкий диапазон: 200 кПа изб/1000 кПа изб/3500 кПа изб
- Измеряются газы и жидкости.
- Сигналы пост. тока мА можно измерять, подавая питание на датчик от источника питания 24 В пост. тока.



### Датчик внешнего давления PM100 для CA700

- Базовая погрешность: 0,01% показания
- Самое высокое разрешение в классе - 0,0001 МПа
- Несколько диапазонов:  
Модель 16 МПа: В одно устройств встроено три диапазона 7 МПа/10 МПа/16 МПа.  
Модель 70 МПа: В одно устройств встроено три диапазона 25 МПа/50 МПа/70 МПа.



## Серия ручных насосов

**91051** Ручной насос низкого давления  
Диапазон генерации: -83 ... 700 кПа

**91056** Пневматический ручной насос  
Диапазон генерации: -83 ... 4000 кПа

**91061** Гидравлический ручной насос  
Диапазон генерации: 0 ... 70 МПа



### ПРИМЕЧАНИЕ

- Для обеспечения правильной и безопасной работы, перед началом работы с продуктом внимательно прочитайте руководство пользователя.

■ Названия любых компаний и продуктов, упомянутые в этом документе, являются торговыми названиями, торговыми знаками или зарегистрированными торговыми знаками соответствующих компаний.

### Подход Yokogawa к сохранению глобальной окружающей среды

- Электротехнические изделия Yokogawa разрабатываются и производятся на предприятиях, которые получили одобрение ISO14001.
- В целях защиты глобальной окружающей среды электротехнические изделия Yokogawa разработаны в соответствии с рекомендациями Yokogawa по созданию экологически безопасных продуктов и с критериями оценки конструкции изделия.

Это прибор класса А, соответствующий стандартам излучения EN61326-1 и EN55011, и предназначенный для промышленной среды. Эксплуатация данного оборудования в жилом районе может вызвать радиопомехи, в этом случае пользователи будут нести ответственность за любые вызванные помехи.

# YOKOGAWA

<https://tmi.yokogawa.com/>

YMI-KS-MI-SE07

YOKOGAWA TEST & MEASUREMENT CORPORATION

Содержание этого каталога по состоянию на октябрь 2019. Изменения вносятся без предварительного уведомления.

Отдел межд. продаж/Тел: +81-422-52-6237 Эл.почта: [tm@cs.jp.yokogawa.com](mailto:tm@cs.jp.yokogawa.com)

Авторское право © 2019, Yokogawa Test & Measurement Corporation

Факс: +81-422-52-6462

[Изд: 01/b]

YOKOGAWA CORPORATION OF AMERICA

Тел: +1-800-888-6400

Эл.почта: [tmi@us.yokogawa.com](mailto:tmi@us.yokogawa.com)

YOKOGAWA EUROPE B.V.

Тел: +31-88-4641429

Эл.почта: [tmi@nl.yokogawa.com](mailto:tmi@nl.yokogawa.com)

YOKOGAWA TEST & MEASUREMENT (SHANGHAI) CO., LTD.

Тел: +86-21-6239-6363

Эл.почта: [tmi@cs.cn.yokogawa.com](mailto:tmi@cs.cn.yokogawa.com)

Факс: +86-21-6880-4987

YOKOGAWA ELECTRIC KOREA CO., LTD.

Тел: +82-2-2628-3810

Эл.почта: [TMI@kr.yokogawa.com](mailto:TMI@kr.yokogawa.com)

Факс: +82-2-2628-3899

YOKOGAWA ENGINEERING ASIA PTE. LTD.

Тел: +65-6241-9933

Эл.почта: [TMI@sg.yokogawa.com](mailto:TMI@sg.yokogawa.com)

Факс: +65-6241-9919

YOKOGAWA INDIA LTD.

Тел: +91-80-4158-6396

Эл.почта: [tmi@in.yokogawa.com](mailto:tmi@in.yokogawa.com)

Факс: +91-80-2852-1442

ООО «ИОКОГАВА ЭЛЕКТРИК СНГ»

Тел: +7-495-737-78-68

Эл.почта: [info@ru.yokogawa.com](mailto:info@ru.yokogawa.com)

Факс: +7-495-737-78-69

YOKOGAWA AMERICA DO SUL LTDA.

Тел: +55-11-3513-1300

Эл.почта: [tm@br.yokogawa.com](mailto:tm@br.yokogawa.com)

YOKOGAWA MIDDLE EAST & AFRICA B.S.C(c)

Тел: +973-17-358100

Эл.почта: [help.yamatmi@bh.yokogawa.com](mailto:help.yamatmi@bh.yokogawa.com)

Факс: +973-17-336100

Отпечатано в России, 909(КР)