

**Введение**

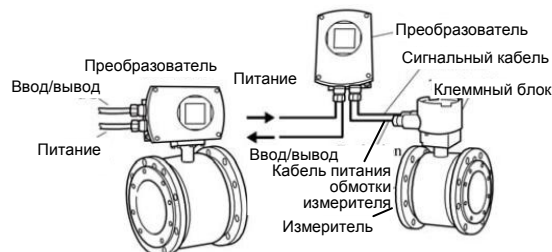
Данный электромагнитный расходомер измеряет расход электропроводной жидкости, используя закон электромагнитной индукции Фарадея. Расходомер состоит из двух устройств: измерителя, через который протекает измеряемый поток жидкости и в котором генерируются низкочастотные сигналы, пропорциональные интенсивности потока, и преобразователя, который подает генерируемый электрический ток на измеритель, усиливает поступающие с измерителя сигналы, а затем обрабатывает и преобразует их в сигналы диапазона 4-20 мА пост. тока или сигналы связи. Измеритель может устанавливаться вместе с многофункциональным преобразователем LF620 как единое устройство (расходомер приборного исполнения) или отдельно от преобразователя LF622 (расходомер блочного исполнения). Устройство оснащено запатентованным фильтром защиты от помех **Noise-Sentry**, а также усовершенствованными алгоритмами. GF630 обладает высокой помехозащищенностью, что обеспечивает стабильный выходной сигнал даже при измерении неравномерных потоков. Инфракрасные сенсорные кнопки позволяют настраивать параметры преобразователя, не открывая герметичного корпуса. Допускается различное направление потока, уникальный точечно-матричный ЖК-дисплей (128 x 128 точек) с возможностью поворота на 90, 180 и 270 градусов, не открывая крышку устройства. Клеммный блок со стороны ЖК-дисплея используется для подключения кабелей расходомеров приборного типа.

\*1: HART-протокол (Highway Addressable Remote Transducer) представляет собой протокол связи, рекомендуемый HCF (Комитет по HART-связи) к применению для промышленных датчиков.

\*\*Компания TIC может предоставить коммуникатор DevComm2000 Smart Device Communicator для конфигурирования устройства с HART-протоколом при помощи ПК или ноутбука.

\*2: PROFIBUS (Process Fieldbus) – это протокол связи для автоматизации производств и технологических процессов, рекомендованный организацией PROFIBUS. Вместо аналогового управления с традиционный аналоговым сигналом (4-20 мА), полевая шина производит оцифровку всех сигналов. Электромагнитный расходомер поддерживает протокол PROFIBUS PA.

\* Modbus является протоколом связи, разработанным компанией Modicon Inc. Физический уровень – RS485.



Приборный тип  
GF630/LF620  
GF630/LF620F

Блочный тип  
GF632/LF622  
GF632/LF622F

**Рис. 1 Конфигурация**

GF630/LF620  
GF630/LF620F

GF632

LF622  
LF622F

**Рис. 2 Расходомеры серии GF630**

Сертификационный номер Z01207

Сертификационный номер PM09896 для расходомеров с полиуретановым напылением

**Характеристики****■ Общие характеристики****Диапазон измерения в терминах скорости потока:**

От 0 – 1,0 ф/с до 0 – 32,8 ф/с (от 0 – 0,3 м/с до 0 – 10 м/с).

Оptionальный диапазон для расходомеров диаметром от 1/2" до 18":

От 0 – 0,3 ф/с до 0 – 1,0 ф/с (от 0 – 0,1 м/с до 0 – 0,3 м/с).

**Точность:**

**<1/2" до 18" (от 15 мм до 450 мм)>**

**±0,2 % диапазона\*1**

\*1 Погрешность импульсного выходного значения определяется для стандартных условий эксплуатации калибровочной службой Toshiba на заводе Fuchu, Япония (в соответствии с требованиями НИСТ).

\*1 Точность измерения конкретного прибора может отличаться в пределах ±0,5% от диапазона при интенсивности потока не менее 1,64 ф/с (0,5 м/с) и в пределах ±0,3% от диапазона ±0,039 дюйм/с (1 мм/с) при интенсивности потока не более 1,64 ф/с (0,5 м/с).

\*1 Токовый выходной сигнал: плюс ± 8 мкА (0,05% от диапазона.)

\*1 См. конкретные калибровочные данные для каждого прибора.

**<20" и 24" (500 мм и 600 мм)>**

**±0,3 % диапазона\***<sup>2</sup>

\*<sup>2</sup> Погрешность импульсного выходного значения определяется для стандартных условий эксплуатации калибровочной службой Toshiba на заводе Fuchu, Япония.

\*<sup>2</sup> Точность измерения конкретного прибора может отличаться в пределах ±0,5% от диапазона при интенсивности потока не менее 3,28 ф/с (1 м/с) и в пределах ±0,3% от диапазона ±0,079 дюйм/с (2 мм/с) при интенсивности потока не более 1 м/с.

\*<sup>2</sup> Токовый выходной сигнал: плюс ± 8μА (0,05% от диапазона.)

\*<sup>2</sup> См. конкретные калибровочные данные для каждого прибора

**Проводимость жидкости:** 3 мкСм/см – минимальная

**Температура жидкости:**

От -4 до +212 °F (от -20 до +100 °C):

Для расходомеров с напылением из

фторированного этилен-пропилена

От -4 до +248 °F (от -20 до +120 °C):

Для расходомеров с напылением из

ПТФЭ.

От -4 до +140 °F (от -20 до +60 °C):

Для расходомеров с напылением из полиуретана.

**Температура окружающей среды** От -4 до +140 °F (от -20 до +60 °C)

**Конструкция:**

**Стандартная:** IP 67 и NEMA 4X, водонепроницаемая

**Опционально:** IP68 и NEMA 6P

(погружная), допускает случайные погружения под воду на глубину до 15 м на период до 48 ч. Эта опция возможна только при выборе расходомера с полиуретановым внутренним покрытием.

**Энергопотребление:**

Стандартно: 10 Вт (14 ВА)

при 100 В переменного тока и токе возбуждения 0,2 А

Максимально: 15 Вт (22 ВА)

Максимально: 17 Вт (24 ВА) с PROFIBUS

**Сертификация по расположению в местах повышенной опасности:**

Модель: GF630/LF620F и

GF632/LF622F

Допуск по взрывозащите cFMus для класса I, II, III, отделения 2, групп А-Г

**Сертификаты для использования в системах с питьевой водой**

Полиуретановое покрытие: НСФ/ANSI стандарт 61.

■ **Измерители модели GF630 и GF632:**

**Тип монтажа:**

Фланцевый, ИСО13359 для прямой замены существующих расходомеров ИСО13359.

**Давление среды:**

от 0 psi или от 0 бар до номинального

давления соединительного фланца

**Примечание:** Перед отгрузкой каждый измеритель тестируется производителем при давлении в два раза выше номинального (напр., 300 psi для оборудования ASME В класса 150) в течение 15 мин.

**Стандарты фланцевых соединений:**

ASME В 16,5 класс 150: от 1/2" до 24" (от 15 до 600 мм)

JIS В 2220 10К: от 1/2" до 24" (от 15 до 600 мм)

**Основные материалы:**

**Корпус** — углеродистая сталь

**Напыление** —

Фторированный этилен-пропилен:

диаметр от 1/2" до 10" (от 15 до 250 мм)

ПТФЭ: диаметр от 12" до 24" (от 300 до 600 мм)

Полиуретан с сертификатом НСФ:

диаметр от 1/2" до 18" (от 15 до 450 мм)

Полиуретан: диаметр от 1/2" до 16" (от 15 до 400 мм)

**Электроды** —

Тип-Super smooth,

самоочищающиеся, поверхность нелипкая

Нержавеющая сталь 316L (для полиуретанового напыления)

Hastelloy C-276 (эквивалент) (для напыления из фторированного этилен-пропилена и ПТФЭ)

**Материал измерительного элемента** — нержавеющая сталь 304

**Клеммный блок** — алюминиевый сплав (для блочного типа)

**Кольца заземления** —

Напыление из фторированного этилен-пропилена и полиуретана – отсутствуют (стандартно), нержавеющая сталь 316 (опционально)

Напыление из ПТФЭ нержавеющая сталь 316 (стандартно)

**Покрывание:** устойчивое к воздействию коррозии (стандартно), жемчужно-серого цвета

**Габариты и вес:** см. Рис. 3 и 4.

**Кабельные подключения:** для измерителей блочного типа.

**Применимый диаметр** — от 0,433 до 0,512 дюймов (от 11 до 13 мм)

**Кабельные подключения** —

GF632 с сертификатом cFMus:

Поставляются, G1/2 наружная резьба.

GF632 с сертификатом cFMus:

Не поставляются, необходимы соединения 1/2-14NPT, наружная резьба.

## ■ Преобразователи модели LF620 и LF622

### Входные сигналы

**Аналоговый сигнал** — сигнал по напряжению от измерителя, пропорциональный скорости потока в процессе (для преобразователя LF622 блочного типа).

### Цифровой ввод (DI)

Тип сигнала: от 20 до 30 В постоянного тока

Входное сопротивление: 2,7 кОм

Количество входов: один

### Функция цифрового ввода —

дополнительному сигналу цифрового ввода может быть придана одна из следующих функций.

### Переключение диапазона —

выбирается высокий или низкий диапазон в однонаправленной или двунаправленной двухдиапазонной установке.

### Управление сумматором — «Запуск и останов» встроенного сумматора.

### Вывод фиксированных величин —

выдаются фиксированные величины для вывода по току и импульсного вывода.

### Подстройка нуля — выполняется подстройка нуля (в ходе процесса при нулевой скорости потока).

### Выходные сигналы

**Вывод по току:** от 4 до 20 мА постоянного тока (сопротивление нагрузки от 0 до 750 Ом)

**Примечание:** Данный вывод по току не может использоваться для связи PROFIBUS-PA. (подробнее см. Таблицу 9).

**Цифровой вывод** — опционально возможны две точки.

#### Цифровой вывод стандарта DO1:

Тип вывода: транзистор с открытым коллектором

Количество выводов: одна точка

Выходная мощность: максимально - 30 В постоянного тока, 200 мА

**Примечание:** DO1 не может использоваться при трехпроводной связи Modbus. (подробнее см. Таблицу 9)

#### Цифровой вывод стандарта DO2:

Тип вывода: твердотельное реле (неполярное)

Количество выводов: одна точка

Выходная мощность: 150 В пост. тока максимум, 150 мА или максимум 150 В перем.тока (от пика до пика), 100 мА

**Примечание:** DO2 не может использоваться для связи Modbus. (подробнее см. Таблицу 9)

**Функции DO1 и DO2** — Следующие функции могут придаваться DO1 и/или DO2.

### • Импульсный вывод (доступны только для устройств DO1, DO2)

Скорость пульсации: максимум 10кГц (10 000 имп. в сек.) (DO1); максимум 100 Гц (100 имп. в сек.) (DO2)

(свыше 1 килоимп. в сек. – автонастройка)

Ширина импульса: от 0,5 до 500 мс (но менее половины периода для 100% скорости потока)

**Примечание:** Одинаковые одновременные импульсы между DO1 и DO2 недопустимы.)

### • Выводы с многодиапазонным выбором (Примечание 1)

• Выводы сигналы тревоги «Высокий», «Крайне высокий», «Низкий», «Очень низкий» (Примечание 2)

• Вывод сигнала тревоги «пустой трубопровод»

• Вывод предустановленного счета

• Вывод тревоги «сбой преобразователя»

**Примечание 1:** Для четырехдиапазонного переключения и двухдиапазонного переключения “вперед-назад” требуется два выхода (DO1 и DO2).

**Примечание 2:** При программировании для выводов тревоги задается тип «Нормально открыт» (по умолчанию) или «Нормально закрыт». При перебое электропитания, осуществляется переход к «Нормально открытому» состоянию.

### Вывод связи:

• **HART (стандарт.)** — цифровой сигнал накладывается на токовый сигнал 4-20 мА постоянного тока (соответствует протоколу HART)

Сопротивление нагрузки: от 240 до 750 Ом

Емкость нагрузки: максимум 0,25 мкФ

Индуктивность нагрузки: максимум 4 мГ

### • PROFIBUS (опц.)

Протокол: PROFIBUS-PA

Скорость передачи данных: 31,25 кбит/с

Напряжение шины: 9-30 В пост. тока

Ток потребления шины: менее 16 мА

Номер производителя: 093В<sub>HEX</sub>

Стандартный номер: 9740<sub>HEX</sub>

Адрес «Slave»-устройства: 0-126 (по умолчанию 126)

Профиль: Profile Ver.3.01 для устройств управления ТП

Функциональные блоки: AI(Flow) × 1 ,

Totalizer × 1

### • Modbus (опц.)

Физический уровень: RS485

Протокол: Modbus

Режим: RTU

Скорость передачи данных: 4800, 9600, 19200 бит/сек

Длина данных: 8 бит

Контроль четности: Нет, Четный, Нечетный  
Стоповый бит: 1 бит, 2 бита  
Контроль ошибок: CRC-16  
Макс. количество устройств: 32 (включая «Master»-устройство)  
Макс. длина кабеля: 1,2 км  
(Примечание)

**Примечание:** Данная длина применима для трехпроводного соединения.

#### **ЖК-дисплей:**

Точечно-матричный (128 × 128 точек)  
ЖК-дисплей (с подсветкой)  
При изменении параметров возможен поворот дисплея.

**Установка параметров** — Установка параметров осуществляется следующим образом:

- **Инфракрасные переключатели:** три переключателя для задания параметров конфигурации.
- **Цифровая связь:** Для настройки параметров необходим протокол HART, PROFIBUS или Modbus.
- **Подстройка нуля:** подстройка нулевой точки осуществляется при помощи нажатия переключателя на преобразователе.
- **Затухание:** от 0,5 до 60 секунд (возможность выбора с шагом в одну секунду)

**Инструмент «Field re-verification» Mag-Prover** – инструмент фирмы Toshiba для калибровки нуля, позволяет производить калибровку и проверку при помощи встроенной программы (для получения более подробной информации свяжитесь с Toshiba International Corporation).

#### **Условия при сбое питания:**

Величины параметров сохраняются в защищенном от разрушения блоке памяти и восстанавливаются после восстановления нагрузки. При сбое питания наблюдаются следующие состояния выводов и отображения:

- Вывод по току: 0 мА пост. тока
- Цифровой вывод: отключен
- ЖК-дисплей: информация не отображается.
- PROFIBUS: нет связи.

#### **Потребляемое питание:**

Может быть выбран один из следующих вариантов:

- От 100 до 240 В перем. тока, 50/60 Гц (допускается напряжение от 80 до 264 В перем. тока)
- 110 В пост. тока (допускается напряжение от 90 до 130 В пост. тока)
- 24 В пост. тока (допускается напряжение от 18 до 36 В пост. тока)

#### **Защита от бросков напряжения:**

В источнике питания и в сети вывода по току установлены устройства защиты от перенапряжения для защиты устройства от бросков напряжения и обеспечения безопасности работы персонала.

**Корпус:** алюминиевый сплав (соответствующий IP67)

**Покрытие:** полиакрилатовый состав жемчужно-серого цвета.

#### **Порты для подключения кабелей:**

**Кабельные подключения** — LF620 и LF622 без сертификации cFMus:

Поставляются стандартно, G1/2 наружная резьба, допустимый диаметр кабеля: 11~13мм  
Материал: нейлон 66

LF620F и LF622F с сертификацией cFMus:

не поставляются, требуются соединения 1/2-14NPT, наружная резьба.

**Допустимый диаметр:** 11 – 13 мм.

**Примечание:** При использовании опции PROFIBUS, размер кабельных соединений имеет диаметр 6~8 мм для сигнального кабеля и 11-13 мм для кабеля питания.

#### **Устойчивость к вибрации:**

Гарантируется отсутствие резонанса при следующих уровнях вибрации:

- 10 – 150 Гц при ускорении 9,8м/с<sup>2</sup>
- Устройство выдерживает вибрацию 30 Гц при 29,4 м/с<sup>2</sup> в течение 4 ч в каждом направлении.

**Примечание:** Избегайте использования измерителя в помещениях с постоянной вибрацией.

#### **Габариты и вес:**

См. Рис. 5 (для устройства блочного типа)

#### **Среднее время наработки на отказ (MTBF):**

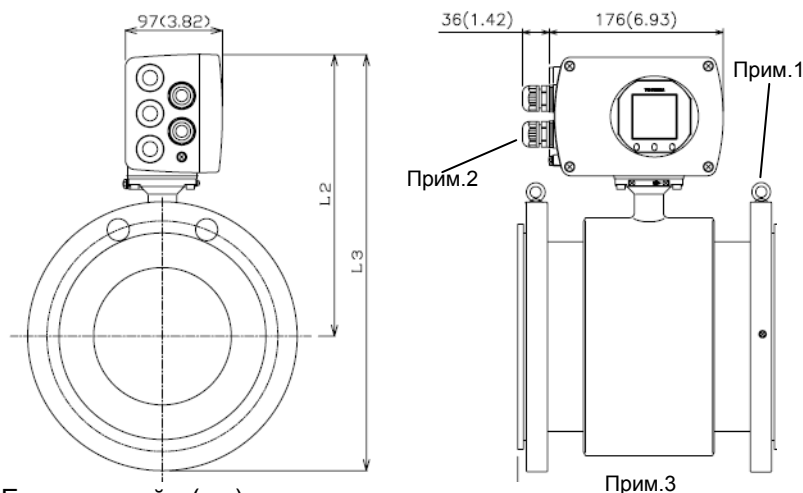
Преобразователь: 220 000 ч (25 лет) при температуре 77 °F (25 °C) на основании спецификации MIL-HDBK-217F

Измеритель: 350 000 ч (40 лет) при температуре 77 °F (25 °C) на основании спецификации MIL-HDBK-217F

## Установка

### ■ Габариты:

Расходомеры приборного типа GF630/LF620 и GF630/LF620F



**Прим. 1:** В верхней части фланцевых соединений для расходомеров размером от 8" (200 мм) предусмотрены рым-болты.

**Примечание 2:** Кабельные подключения для GF630/LF620F с сертификацией cFMus не поставляются. См. раздел Кабельные подключения измерителя.

**Примечание 3:** L1 при напылении из ПТФЭ указан с толщиной колец заземления.

**Примечание 4:** Вес расходомеров с напылением из ПТФЭ указан с учетом веса колец заземления.

**Примечание 5:** 1 дюйм = 25,4 мм

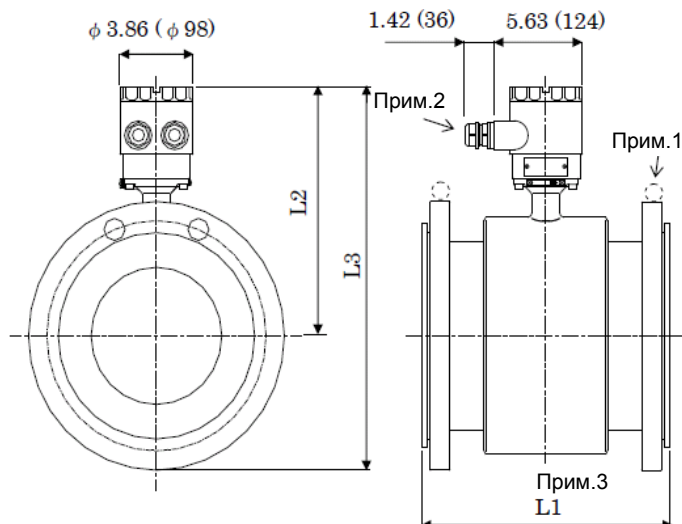
Ед. изм.: дюйм (мм)

ASME B 16.5 класс 150							
Размер (дюйм)	L1 (дюйм)	L2 (дюйм)	L3 (дюйм)	Кол-во болтов	Вес (фунт) пригл		
					ФЭП	ПТФЭ	ПУ
1/2	7,9	8,1	10,0	4	16		16
1	7,9	8,5	10,9	4	18		18
1-1/4	7,9	8,7	11,3	4	20		20
1-1/2	7,9	8,9	11,6	4	23		23
2	7,9	9,3	12,3	4	29		29
2-1/2	7,9	9,8	13,2	4	34		34
3	7,9	10,0	13,6	4	42		42
4	9,8	10,4	14,5	8	56		56
5	9,8	11,2	16,1	8	71		71
6	11,8	11,8	17,3	8	84		84
8	13,8	12,8	19,3	8	128		128
10	17,7	13,5	21,4	12	188		188
12	19,7	14,5	23,3	12		292	274
14	21,7	15,4	2,05	12		349	327
16	23,6	16,5	27,5	16		430	402
18	23,6	17,4	29,6	16		468	
20	23,6	18,3	31,7	20		538	
24	23,6	20,5	36,2	20		741	

JIS B 2220 10K							
Размер (мм)	L1 (мм)	L2 (мм)	L3 (мм)	Кол-во болтов	Вес (кг) пригл		
					ФЭП	ПТФЭ	ПУ
15	200	220	268	4	7		7
25	200	230	293	4	8		8
32	200	235	303	4	10		10
40	200	240	310	4	11		11
50	200	250	328	4	12		12
65	200	263	350	4	15		15
80	200	268	360	8	16		16
100	250	279	384	8	23		23
125	250	299	424	8	29		29
150	300	314	454	8	34		34
200	350	339	504	12	48		48
250	450	359	559	12	70		70
300	500	384	606	16		101	93
350	550	406	651	16		137	127
400	600	434	714	16		149	136
450	600	456	766	20		171	
500	600	481	819	20		185	
600	600	536	934	24		253	

**Рис. 3. Расходомеры приборного типа GF630/LF620 и GF630/LF620F**  
Размеры от 1/2" (15 мм) до 24" (600 мм)

Расходомеры блочного типа GF632/LF622 и GF632/LF622F



**Прим. 1:** В верхней части фланцевых соединений для расходомеров размером от 8" (200 мм) предусмотрены рым-болты.

**Примечание 2:** Кабельные подключения для GF632/LF622F с сертификацией cFMus не поставляются. См. раздел Кабельные подключения измерителя.

**Примечание 3:** L1 при напылении из ПТФЭ указан с толщиной колец заземления.

**Примечание 4:** Вес расходомеров с напылением из ПТФЭ указан с учетом веса колец заземления.

**Примечание 5:** 1 дюйм = 25,4 мм

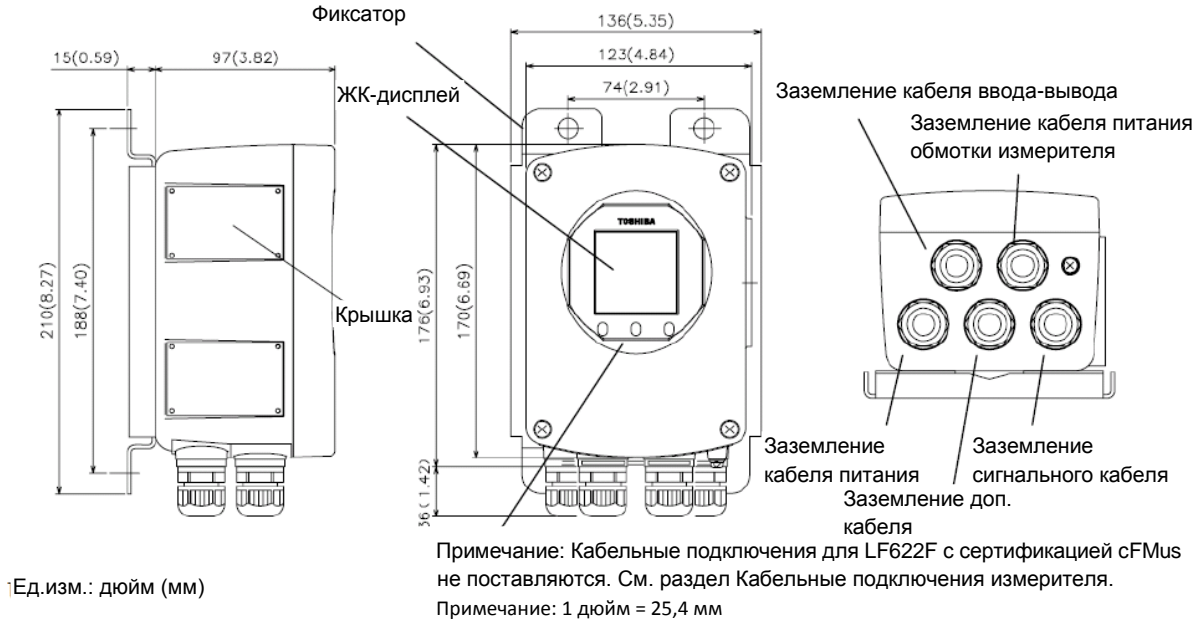
Ед. изм.: дюйм (мм)

ASME B 16.5 класс 150							
Размер (дюйм)	L1 (дюйм)	L2 (дюйм)	L3 (дюйм)	Кол-во болтов	Вес (фунт) при бл.		
					ФЭП	ФПТЭ	ПУ
1/2	7,9	4,9	8,5	4	12		12
1	7,9	5,1	9,3	4	14		14
1-1/4	7,9	5,3	9,7	4	16		16
1-1/2	7,9	5,4	10,1	4	18		18
2	7,9	5,7	10,9	4	25		25
2-1/2	7,9	6,1	11,9	4	29		29
3	7,9	6,2	12,4	4	38		38
4	9,8	6,5	13,6	8	51		51
5	9,8	7,1	14,9	8	67		67
6	11,8	7,5	15,9	8	80		80
8	13,8	8,2	18,2	8	124		124
10	17,7	8,8	20,2	12	183		183
12	19,7	9,5	22,7	12		287	269
14	21,7	10,1	24,6	12		344	322
16	23,6	10,9	26,9	16		426	397
18	23,6	11,5	28,6	16		463	
20	23,6	12,2	30,8	20		534	
24	23,6	13,8	35,2	20		737	

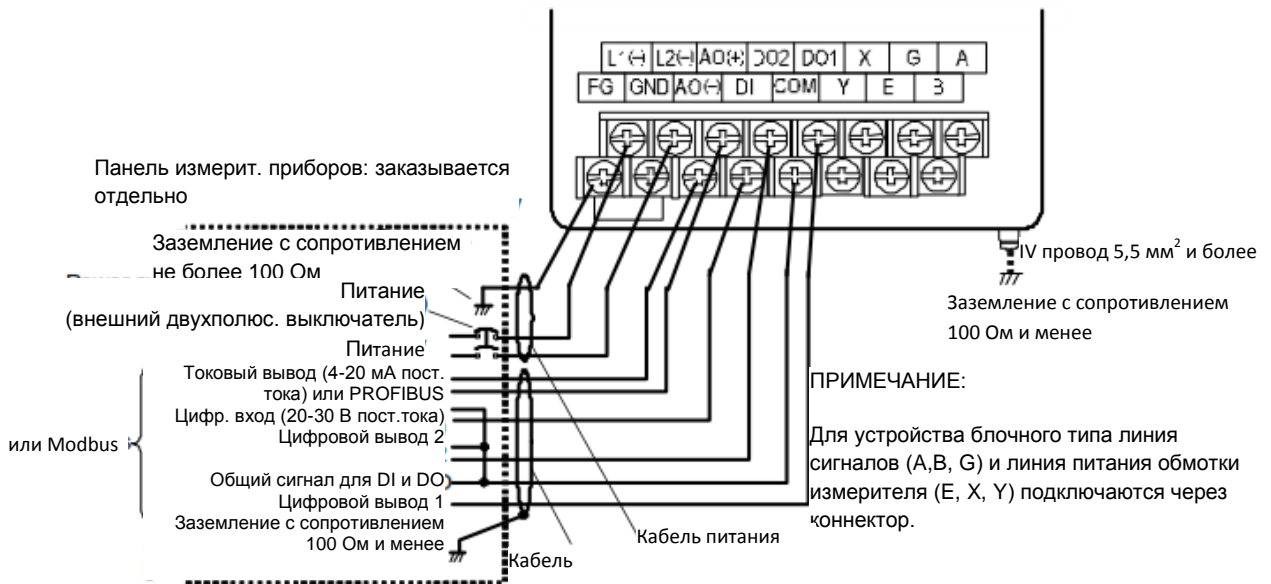
JIS B 2220 10K							
Размер (мм)	L1 (мм)	L2 (мм)	L3 (мм)	Кол-во болтов	Вес (кг) при бл.		
					ФЭП	ПТФЭ	ПУ
15	200	172	220	4	5		5
25	200	182	245	4	6		6
32	200	187	255	4	8		8
40	200	192	262	4	9		9
50	200	202	280	4	10		10
65	200	215	302	4	13		13
80	200	220	312	8	14		14
100	250	231	336	8	21		21
125	250	251	376	8	27		27
150	300	266	406	8	32		32
200	350	291	456	12	46		46
250	450	311	511	12	68		68
300	500	336	558	16		99	91
350	550	358	603	16		135	125
400	600	386	667	16		147	134
450	600	408	718	20		169	
500	600	433	771	20		183	
600	600	488	886	24		251	

**Рис.4. Измеритель GF632 блочного типа  
Размеры от 1/2" (15 мм) до 24" (600 мм)**

Вес: Приблизительно 7 фунтов (3,5 кг)

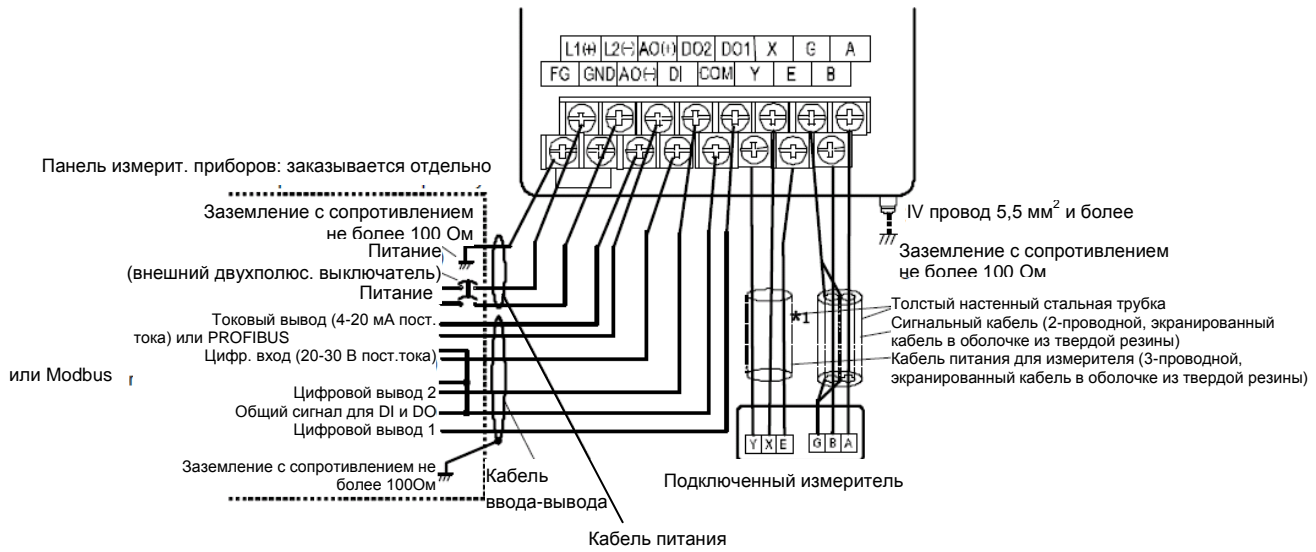


**Рис. 5 Преобразователь LF622 и LF622F блочного типа**



**Рис. 6. Расходомеры приборного типа GF630/LF620 и GF630/LF620F. Схема подключений**

## Расходомеры блочного типа GF632/LF622 и GF632/LF622F



**Рис.7 Расходомеры блочного типа GF632/LF622 и GF632/LF622F. Схема подключений**

**Таблица 1. Таблица сигналов преобразователей LF620, LF620F, LF622 и LF622F**

Символ	Описание	Кабель
L1 (+)	Подача напряжения	Кабель питания
L2 (-)		
GND	Земля (для устройства защиты от перенапряжений)	
FG	Заземление на корпус	
DI	Цифровой ввод (20~30 В пост. тока)	Кабель ввода-вывода
DO1	Цифровой вывод 1	
DO2	Цифровой вывод 2	
COM	Сигнал, общий для DI, DO1, DO2	
+	Токовый вывод (4~20 мА пост. тока) или PROFIBUS	Экранированный кабель для PROFIBUS-PA
-		
X	Вывод питания для измерителя	Кабель питания для измерителя (только для LF622, LF622F)
Y		
E		
A	Сигнальный ввод	Сигнальный кабель (только для LF622, LF622F)
B		
G		
T+	Modbus(+)	Витая пара с полиэтиленовой изоляцией и виниловой оболочкой (JKEV, AWG24(0,2 мм <sup>2</sup> ))
T-	Modbus(-)	
TG	Modbus(ЗЕМЛЯ)	

**Примечание:** Обозначение клемм для Modbus.

**DO2 → T+, DI → T-, COM → TG**



### ■ Особенности подключения

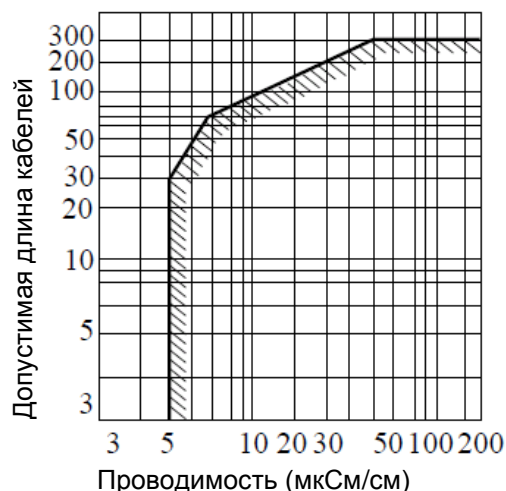
- (1) Кабельные сальники для расходомеров взрывозащищенного исполнения не поставляются.  
См. раздел Кабельные подключения измерителя и преобразователя.
- (2) Присоединяйте провод заземления (кабель IV не менее  $5,5 \text{ мм}^2$ ) к надежному заземлению (сопротивление не более 100 Ом). Провод должен быть минимальной длины. Не используйте заземление, общее с другими электроприборами, которое может порождать ток возврата через землю. Рекомендуется независимое заземление.
- (3) Допустимая длина кабеля между измерителем и преобразователем для каждого конкретного типа измерителя зависит от электрической индуктивности потока. См. рис. 8.
- (4) DO1, DO2 и DI используют одну общую клемму (COM). К данной клемме COM не должно подключаться другое оборудование, имеющее собственную клемму заземления. (Питание для подключения DI или DO и т.п.) Требуется отдельного подключения.

### ■ Особенности подключения (PROFIBUS или Modbus)

- (1) Выбирайте кабельные каналы вдали от электрооборудования (двигателей, трансформаторов или радиопередатчиков), которое вызывает электромагнитные или электростатические помехи.
- (2) Для сигнального кабеля используйте кабель PROFIBUS-PA или витую пару RS485. Кроме того, для улучшения помехоустойчивости необходимо использовать экранированный кабель. Рекомендуется монтировать сигнальный кабель в металлических кабель-каналах.
- (3) Основные кабели PROFIBUS-PA предназначены для установки внутри помещения. Запрещается их подвергать воздействию влаги и атмосферных осадков. Перед монтажом кабелей, убедитесь в соответствии условий эксплуатации типу кабельного исполнения.
- (4) При обработке кабельных наконечников PROFIBUS-PA необходимо использовать соответствующие инструменты в целях предотвращения повреждения кабеля. Обеспечьте защиту кабеля от излома. (Не допускается излом или перекручивание кабеля).
- (5) Предусмотрите возможность установки ограничителя перенапряжений

PROFIBUS-PA в канал связи PROFBUS-PA для предотвращения повреждения расходомера при ударе молнии и т.д.

- (6) Электромагнитный расходомер не имеет нагрузочного резистора. При необходимости используйте блок нагрузочного резистора для PROFIBUS-PA или соединительную коробку.
- (7) Для ввода каждого кабеля PROFIBUS-PA предусмотрен отдельный сальник электромагнитного расходомера. Для конфигурации системы используйте соединительную коробку.
- (8) Установите нагрузочный резистор на конце шины Modbus.



**Рис. 8. Электропроводность и длина кабеля**

### ■ Размер устройства

#### Для выбора размера прибора:

В Таблицах 2 и 3 приведен размер прибора для скорости потока от 0,3 до 32,8 ф/с (от 0,1 до 10 м/с) и для максимальной интенсивности потока (верхнего предела диапазона измерения). Выберите размер, имеющий скорость потока от 3 до 10 ф/с (от 1 до 3 м/с).

**Примечание:** Удостоверьтесь, что максимальное значение интенсивности потока, используемое для конечной планируемой стадии процесса находится в пределах 10 м/с в терминах скорости потока

**Таблица 2. Зависимость интенсивности потока от скорости потока (неметрические единицы измерения)**

Ед. изм.: галл./м

Размер (дюйм)	Интенсивность потока				
	0,328 ф/с	0,98 ф/с	3,0 ф/с	10 ф/с	32,8 ф/с
1/2'	0,2801	0,8403	2,561	8,532	28,01
1	0,7781	2,334	7,115	23,72	77,81
1 ¼	1,275	3,824	11,66	38,86	127,5
1 ½	1,992	5,975	18,21	60,71	199,2
2	3,112	9,337	28,46	94,86	311,2
2 ½	5,260	15,78	48,09	160,3	526,0
3	7,967	23,90	72,85	242,8	796,7
4	12,45	37,35	113,8	379,4	1 245
5	19,45	58,35	177,9	592,9	1 945
6	28,01	84,03	256,1	853,8	2 801
8	49,80	149,4	455,3	1 518	4 980
10	77,81	233,4	711,5	2 372	7 781
12	112,0	336,1	1 025	3 415	11 200
14	152,5	457,5	1 394	4 648	15 200
16	199,2	597,5	1 821	6 071	19 920
18	252,1	756,3	2 305	7 684	25 210
20	-	933,7	2 846	9 486	31 120
24	-	1 344	4 098	13 660	44 820

**Таблица 3. Зависимость интенсивности потока от скорости потока (метрические единицы измерения)**

Ед. изм.: м<sup>3</sup>/ч

Размер (мм)	Интенсивность потока				
	0,1 м/с	0,3 м/с	1,0 м/с	3,0 м/с	10 м/с
15	0,06362	0,1908	0,6361	1,908	6,361
25	0,1767	0,5301	1,767	5,301	17,67
32	0,2895	0,8686	2,895	8,686	28,95
40	0,4523	1,357	4,523	13,57	45,23
50	0,7067	2,120	7,067	21,20	70,67
65	1,195	3,583	11,95	35,83	119,5
80	1,809	5,428	18,09	54,28	180,9
100	2,827	8,482	28,27	84,82	282,7
125	4,417	13,25	44,17	132,5	441,7
150	6,361	19,08	63,61	190,8	636,1
200	11,31	33,93	113,1	229,3	1 131
250	17,67	53,01	176,7	530,1	1 767
300	25,45	76,34	254,5	763,4	2 545
350	34,64	103,9	346,4	1 039	3 464
400	45,23	135,7	452,3	1 357	4 523
450	57,25	171,7	572,5	1 717	5 725
500	-	212,1	706,9	2 121	7 069
600	-	305,4	1 018	3 054	10 180

■ Калибровочный диапазон

Если калибровочный диапазон не задан, будет использоваться стандартный диапазон, указанный ниже. Если диапазон задан, мы будем использовать для калибровки заданный диапазон.

**Таблица 4. Стандартный диапазон поток (в единицах англ. системы)**

Размер (дюйм)	Стандартный диапазон	
	Интенсивность потока (галл/ч)	Скорость потока (ф/с)
1/2	25	29,283
1	75	31,625
1 1/4	125	32,171
1 1/2	175	28,826
2	300	31,625
2 1/2	475	29,629
3	650	26,766
4	1 000	26,354
5	1 750	31,625
6	2 500	29,283
8	4 500	29,649
10	7 000	29,517
12	10 000	28,283
14	12 000	25,817
16	16 000	26,354
18	20 000	26,029
20	25 000	26,354
24	40 000	29,283

**Таблица 5. Стандартный диапазон потока (в единицах системы СИ)**

Размер (дюйм)	Стандартный диапазон	
	Интенсивность потока (м <sup>3</sup> /ч)	Скорость потока (м/с)
15	2	3,144
25	6	3,395
32	10	3,454
40	15	3,316
50	25	3,537
65	40	3,348
80	60	3,316
100	100	3,537
125	150	3,395
150	200	3,144
200	300	2,653
250	600	3,395
300	900	3,537
350	1 200	3,465
400	1 600	3,537
450	2 500	4,366
500	3 000	4,244
600	4 000	3,930

### ■ Подключение к трубопроводу

- (1) При проектировании подключения необходимо учитывать, что детектор должен быть полностью заполнен измеряемой средой, независимо от скорости потока.
- (2) Если диаметры трубопровода и измерителя не совпадают, необходимо приобрести дополнительное переходное устройство.
- (3) Расходомер требует наличия следующих прямых участков трубы до и после измерителя.
- (4) Требуется обязательное заземление устройства в соответствии с инструкцией по эксплуатации на расходомер.

До измерителя	При использовании колена с углом 90 градусов, T-образной трубы, диффузора или полностью открытого клапана	$L \geq 5D$
	При использовании других клапанов	$L \geq 10D$
После измерителя	Если клапан не установлен в трубе измерителя	$L \geq 0$

L: Необходимый прямой участок трубопровода

D: Допустимый диаметр.

### ■ Трубная обвязка (заказывается дополнительно)

#### Монтажные фланцы:

Измеритель расходомера должен быть установлен между фланцами трубопровода. Если в месте крепления расходомера фланцы отсутствуют, требуется установить монтажные фланцы.

#### Дополнительные патрубки:

При наличии различных разветвлений, поворотов на трубопроводе до и после расходомера обеспечьте необходимый прямой участок с использованием дополнительных патрубков.

#### Переходники:

Если диаметр измерителя меньше диаметра участка трубопровода, в который монтируется расходомер, используйте переходные устройства по обеим сторонам измерителя.

Переходники-удлинители:

Переходники с патрубками.

#### Сальник:

При трубной обвязке необходимо использовать сальники. Если устанавливается расходомер с кольцом заземления и тефлоновым напылением, требуется дополнительный сальник между кольцом заземления и напылением.

### ■ Окружающие условия

Запрещается хранить и устанавливать расходомер в местах:

- Попадания прямых солнечных лучей.
- С повышенной вибрацией и возможностью механических воздействий.
- С повышенной температурой или влажностью.
- С коррозионно-агрессивной средой.
- С возможным погружением в воду.
- При необходимости временно поставить расходомер на пол, осторожно зафиксируйте его при помощи блокираторов или стопоров, чтобы предотвратить его опрокидывание.

Факторы, препятствующие нормальной работе инфракрасных переключателей. (При наличии указанных факторов, используйте защитную крышку).

- (1) Попадание на прибор (операционную панель) прямых солнечных лучей, отраженного света от оконных стекол и рассеянного отражения света.
- (2) Задымление или наличие паров.
- (3) Попадание снега, льда или грязи.

### Информация для заказа

1. Для заказа расходомеров блочного типа серии LF660/ LF622 см. Таблицы 4 и 5 (коды для заказа).  
Необходимо заполнить все колонки обеих таблиц.
2. Характеристики жидкости:
  - (1) Тип измеряемой жидкости и ее характеристики
  - (2) Температура жидкости
  - (3) Давление жидкости
  - (4) Электропроводимость жидкости
3. Диапазон измерения
4. Параметры функции ввода-вывода
5. Объем заказа:  
Данные калибровки потока:  
(необходимы или нет)
6. Другое  
Спецификации, помимо стандартных

**При выборе материала внутреннего покрытия, электродов и колец заземления свяжитесь с представителями компании Toshiba.**

**Расходомеры с сертификатом по расположению в местах повышенной опасно всегда есть в наличии на складе компании Toshiba International Corporation (Хьюстон).**

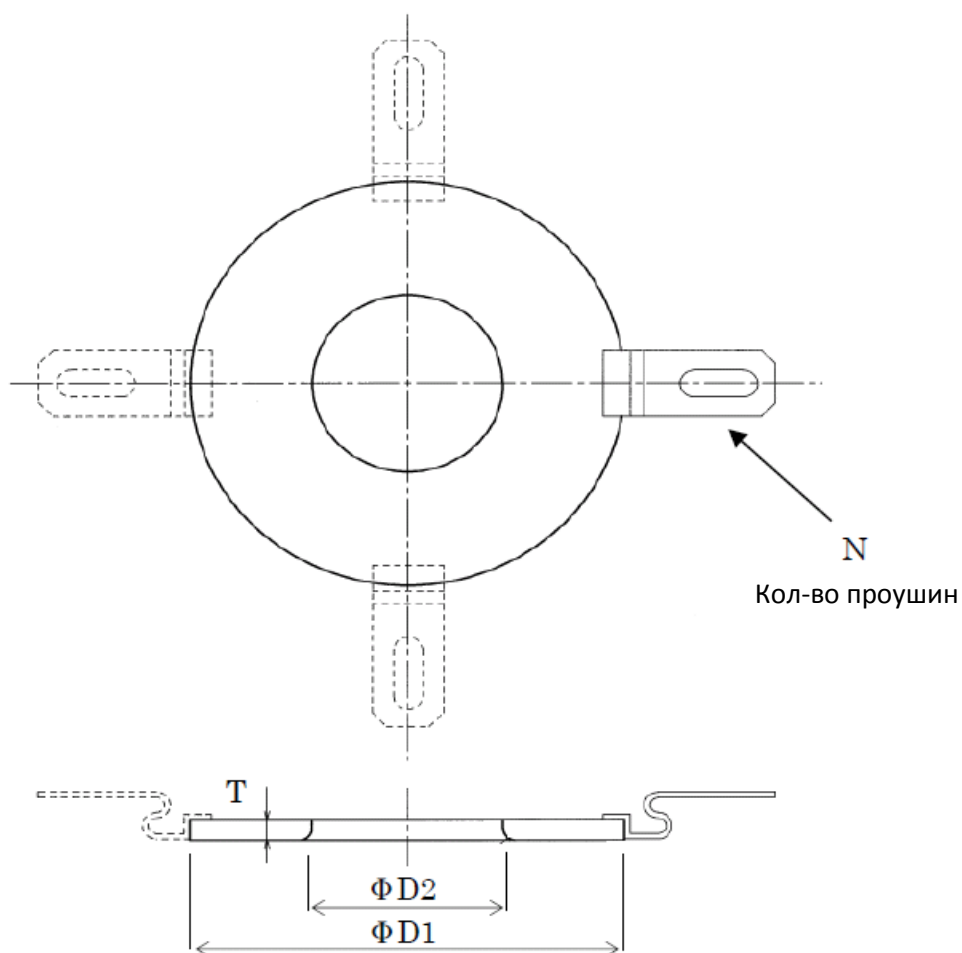
### Информация для заказа колец заземления

При заказе колец заземления см. Таблицу 5.

**Примечание:** Код для заказа колец заземления включает два металлических кольца заземления и два сальника из этилен-пропиленового каучука.

**Таблица 5. Код для заказа колец заземления**

Размер устройства		Фланец ASME B 16.5 класс 150
дюйм	мм	
1/2	15	GFR01
1	25	GFR02
1-1/4	32	GFR03
1-1/2	40	GFR04
2	50	GFR05
2-1/2	65	GFR06
3	80	GFR08
4	100	GFR10
5	125	GFR12
6	150	GFR15
8	200	GFR20
10	250	GFR25
12	300	GFR30
14	350	GFR35
16	400	GFR40
18	450	GFR45
20	500	GFR50
24	600	GFR60



Размер		ASME B 16,5 класс 150				JIS B 2220 10K (Ед.изм.: мм)			
дюйм	мм	ΦD1	ΦD2	T	N	ΦD1	ΦD2	T	N
1/2	15	1,65	0,63	0,16	2	42	16	3,0	2
1	25	2,36	1,06	0,16	2	60	27	3,0	2
1-1/4	32	2,76	1,34	0,16	2	70	34	3,0	2
1-1/2	40	3,03	1,65	0,12	2	77	42	3,0	2
2	50	3,74	2,05	0,12	2	95	52	3,0	2
2-1/2	65	4,69	2,44	0,12	2	115	67	3,0	2
3	80	5,08	3,03	0,12	2	125	82	3,0	2
4	100	5,91	4,09	0,12	2	150	104	3,0	2
5	125	7,28	5,08	0,12	2	185	129	3,0	2
6	150	8,46	6,06	0,12	2	215	154	3,0	2
8	200	10,43	8,03	0,12	4	265	204	3,0	4
10	250	13,11	10,04	0,12	4	325	255	3,0	4
12	300	15,59	12,01	0,12	4	372	305	3,0	4
14	350	17,32	13,11	0,12	4	416	333	3,0	4
16	400	19,80	15,12	0,12	4	479	384	3,0	4
18	450	21,34	17,05	0,12	4	534	433	3,0	4
20	500	23,58	19,02	0,12	4	589	483	3,0	4
24	600	27,95	22,99	0,12	4	691	584	3,0	4

Рис. 9 Заземляющее кольцо для расходомера размером от 1/2" (15 мм) до 24" (600 мм)

**Таблица 6. Код для заказа (измеритель серии GF630 фланцевого типа (приборного исполнения))**

Модель					Код для заказа										Наименование	Напыление		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	ПУ		ФЭП	ПТФЭ	
G	F	6	3	0											Расходомер приборного типа	•	•	•
					0	1									Размер: 1/2" (15 мм)			
					0	2									1" (25 мм)	•	•	-
					0	3									1-1/4" (32 мм)	•	•	-
					0	4									1-1/2" (40 мм)	•	•	-
					0	5									2" (50 мм)	•	•	-
					0	6									2-1/2" (65 мм)	•	•	-
					0	8									3" (80 мм)	•	•	-
					1	0									4" (100 мм)	•	•	-
					1	2									5" (125 мм)	•	•	-
					1	5									6" (150 мм)	•	•	-
					2	0									8" (200 мм)	•	•	-
					2	5									10" (250 мм)	•	•	-
					3	0									12" (300 мм)	•	-	•
					3	5									14" (350 мм)	•	-	•
					4	0									16" (400 мм)	•	-	•
					4	5									18" (450 мм)	•	-	•
					5	0									20" (500 мм)	-	-	•
					6	0									24" (600 мм)	-	-	•
															Стандарт фланцевого соединения			
								A							ASME B 16.5 класс 150	•	•	•
								J							JIS B 2220 10K	•	•	•
															Материал напыления			
									N						Полиуретан с сертификатом НСФ	•	-	-
									U						Полиуретан (Примечание 2)	○	-	-
									F						ФЭП	-	•	-
									P						ПТФЭ (Примечание 1)	-	-	•
															Материал электродов			
										B					Нержавеющая сталь 316L	•	-	-
										F					Hastelloy C-276 эквивалент	-	•	•
															Диапазон скорости потока и калибровки			
											A				От 1 до 32,8 ф/с (стандартный диапазон калибровки)	•	•	•
											B				От 1 до 32,8 ф/с (заданный диапазон калибровки)	○	○	○
											C				От 0,3 до 32,8 ф/с (заданный диапазон калибровки)	○	○	○
												1			Стандарт	•	•	•

Расшифровка кода: ●: стандартно поставляется

○: опционально

-: не доступно

**Примечание 1:** Кольца заземления предоставляются для напыления из ПТФЭ, материал колец – нержавеющая сталь 316. А материал сальника – этилен-пропиленовый каучук.

**Примечание 2:** Размер расходомеров с полиуретановым напылением от 1/2" (15 мм) до 16" (400 мм).

**Таблица 7. Код для заказа (измеритель серии GF632 фланцевого типа (блочного исполнения))**

Модель					Код для заказа										Наименование	Напыление		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	ПУ		ФЭП	ПТФЭ	
G	F	6	3	2											Расходомер приборного типа	•	•	•
					0	1									Размер: 1/2" (15 мм)			
					0	2									1" (25 мм)	•	•	-
					0	3									1-1/4" (32 мм)	•	•	-
					0	4									1-1/2" (40 мм)	•	•	-
					0	5									2" (50 мм)	•	•	-
					0	6									2-1/2" (65 мм)	•	•	-
					0	8									3" (80 мм)	•	•	-
					1	0									4" (100 мм)	•	•	-
					1	2									5" (125 мм)	•	•	-
					1	5									6" (150 мм)	•	•	-
					2	0									8" (200 мм)	•	•	-
					2	5									10" (250 мм)	•	•	-
					3	0									12" (300 мм)	•	-	•
					3	5									14" (350 мм)	•	-	•
					4	0									16" (400 мм)	•	-	•
					4	5									18" (450 мм)	•	-	•
					5	0									20" (500 мм)	-	-	•
					6	0									24" (600 мм)	-	-	•
								A							Стандарт фланцевого соединения ASME B 16.5 класс 150	•	•	•
								J							JIS B 2220 10K	•	•	•
									N						Материал напыления Полиуретан с сертификатом НСФ	•	-	-
									U						Полиуретан (Примечание 2)	○	-	-
									F						ФЭП	-	•	-
									P						ПТФЭ (Примечание 1)	-	-	•
										B					Материал электродов Нержавеющая сталь 316L	•	-	-
										F					Hastelloy C-276 эквивалент	-	•	•
											A				Диапазон скорости потока и калибровки			
											B				От 1 до 32,8 ф/с (стандартный диапазон калибровки)	•	•	•
											C				От 1 до 32,8 ф/с (заданный диапазон калибровки)	○	○	○
											H				От 0,3 до 32,8 ф/с (заданный диапазон калибровки)	○	○	○
											J				От 1 до 32,8 ф/с (стандартный диапазон калибровки)	•	•	•
											K				От 1 до 32,8 ф/с (заданный диапазон калибровки)	○	○	○
											1				От 0,3 до 32,8 ф/с (заданный диапазон калибровки)	○	○	○
															Стандарт	•	•	•

•: стандартно поставляется, ○: опционально, -: не доступно

**Примечание 1:** Кольца заземления предоставляются для напыления из ПТФЭ, материал колец – нержавеющая сталь 316. А материал сальника – этилен-пропиленовый каучук.

**Примечание 2:** Размер расходомеров с полиуретановым напылением от 1/2" (15 мм) до 16" (400 мм).

**Таблица 8. Код для заказа преобразователей**

Модель				Код для заказа										Описание	Тип LF620	Тип LF622		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14					
L	F	6	2												Преобразователь электромагнитного расходомера			
				0											Приборный тип	•	–	
				2											Блочный тип	–	•	
					F										Наличие сертификата cFMus Без сертификации cFMus класса I, отделения 2 С сертификацией cFMus класса I, отделения 2	○ •	○ •	
						A									Форма Стандартный тип в сборе с корпусом	•	•	
							A								Крепеж для монтажа преобразователя Нет	•	○	
							C								Панель, набор для настенного монтажа (BNP материал: SUS304)	–	•	
							E								Набор для монтажа на трубе (BNP материал: SUS304)	–	○	
								2							Цифровой ввод/вывод Две точки цифрового вывода (DO1+DO2) + Одна точка цифрового ввода (DI)	•	•	
									1						Токовый вывод и функции связи (Прим. 1) Токовый вывод + связь по протоколу HART	•	•	
									2						Связь по протоколу PROFIBUS	○	○	
									3						Токовый вывод + связь по протоколу Modbus (RS485)	○	○	
									1						Напряжение питания (Прим. 2) 100В перем. тока – 240 В перем. тока, 50/60 Гц , 110 В пост. тока	•	•	
									2							24 В пост. тока	○	○
									3							110 В пост. тока	○	○
										E					Инструкция по эксплуатации На английском языке	•	•	

•: стандартно поставляется ○: опционально –: не предоставляется

**Прим 1:** При связи по протоколу PROFIBUS, нельзя использовать токовые выходы (4-20 мА) и связь по протоколу HART.

При связи по протоколу Modbus, нельзя использовать точки цифрового вывода 1 (DO1) и точки цифрового вывода (DO2), точку цифрового входа 1(DI) и связь по протоколу HART.

Для получения более подробной информации см. Таблицу 9.

**Прим 2:** Выберите 110 В пост.тока для протокола испытаний, проводимых при 100 В пост.тока.

**Таблица 9. Функции связи и выбор выводов**

Выбор функции		Наличие выводов			
Код (10-ая цифра)	Тип связи	4-20 мА пост. тока	DO1	DO2	DI
1	HART	✓	✓	✓	✓
2	PROFIBUS	X	✓	✓	✓
3	Modbus	✓	✓ (Прим.)	X	X

Примечание: ✓: есть X: нет

Примечание: При одновременном использовании функции цифрового вывода 1 и функции связи по Modbus, то TG (сигнал заземления) функции связи Modbus не может быть подключен (2-проводное подключение).

**Изделия сертифицированы на соответствие ISO9001 и ISO14001.**

Неправильная эксплуатация данной продукции может привести к порче имущества или травмам персонала. Перед использованием продукции необходимо ознакомиться с соответствующим руководством.

Технические характеристики подлежат изменению без предварительного уведомления.

Напечатано в Японии 2011-6(TDOC)

© TOSHIBA Corporation 2011

Все права защищены.

<http://www.toshiba.com/ind/>