

# ■ ■ ■ HELIFLU TZN™

**Турбинный расходомер  
для коммерческого учета**

*Гарантия эффективности*



## **Область применения**

Добыча нефти и планирование дебитов  
Измерения на плавучих системах  
Разгрузка танкеров  
Управление хранением  
Измерения на трубопроводах



**FAURE HERMAN**

*Mastering the Flow*

[www.faureherman.com](http://www.faureherman.com)



■ **Расходомер HELIFLU™ TZN**  
Предназначен для высокоточного измерения жидкостей: от очень легких продуктов сжиженного газа (0,3 сСт) до тяжелой нефти.

■ **Прогрессивный дизайн и надежная конструкция** в сочетании с широким набором опций позволяют использовать расходомер HELIFLU™ TZN в разнообразных условиях окружающей и рабочей среды

■ **Обладающие высококачественной конструкцией корпуса**, из нержавеющей или углеродистой стали, HELIFLU™ TZN демонстрируют линейность, превосходящую  $\pm 0.15\%$  в условиях пониженного давления, а также превосходную воспроизводимость ( $\pm 0.02\%$ ), что делает их несомненно лучшими расходомерами для коммерческого учета.

### Типичное применение :

Расходомеры HELIFLU™ TZN имеют прочные и завидные достижения в нефтяной промышленности, в частности в следующих отраслях:

- Измерение сырой нефти (на суше и в море),
  - Плавучие системы добычи и хранения;
  - Погрузка и отгрузка на перерабатывающих предприятиях,
  - Загрузка судов и танкеров
  - Измерения нескольких продуктов, от сырой нефти до бензин
  - Тестовые сепараторы
  - Измерение жидкостей на море,
- Уникальный дизайн турбины с особым геликоидальным ротором, обеспечивающий превосходную линейность/точность
- Химические заводы: Аммиак, этилен, пропилен, кислоты.



FAURE HERMAN

## Превосходные долгосрочные рабочие характеристики и непревзойденная надежность

### Ключевые технические особенности

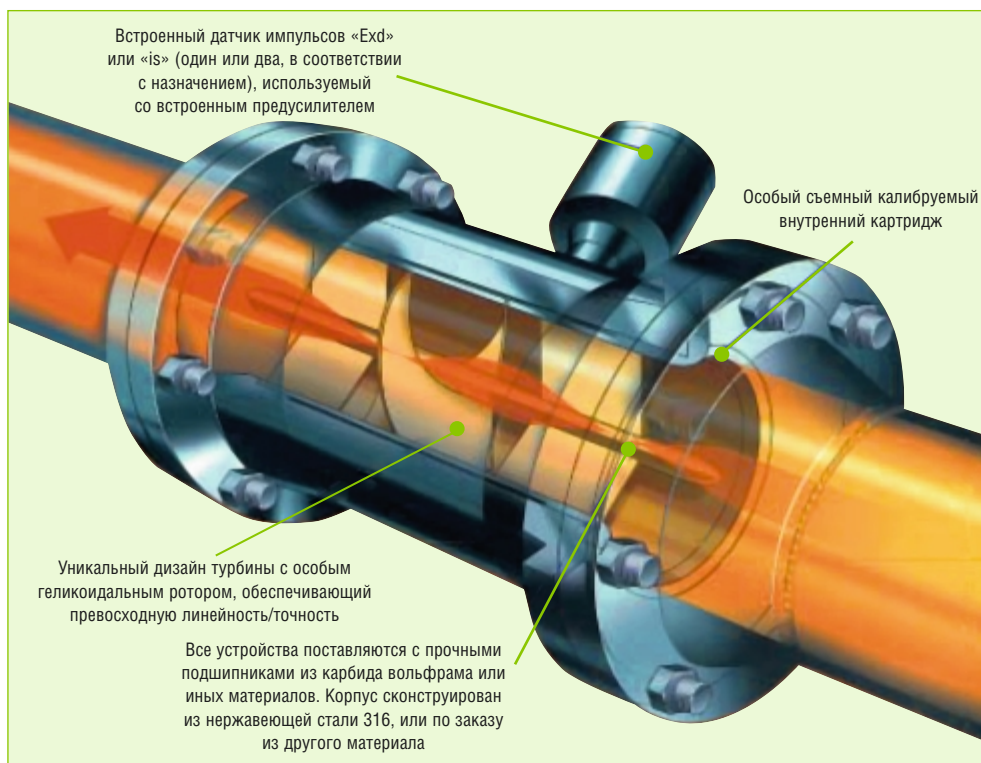
- Широкий диапазон измерений: соотношение диапазона изменения 10:1 до 15:1
- Низкие падение давления и противодействие
- Усовершенствованный дизайн геликоидального профиля
- Прочная и простая конструкция
- Титановый ротор
- Прекрасная устойчивость к коррозии, высокому давлению и температурным изменениям
- Нечувствительность к изменениям плотности
- Низкая чувствительность к изменениям вязкости и завихрениям.



### Ключевые преимущества

- Коммерческая точность
- Высокая стабильность и надежность
- Низкие энергозатраты
- Широкий диапазон вязкостей
- Линейность, применимая для измерений на нескольких продуктах
- Низкие эксплуатационные затраты
- Недорогой и простой текущий ремонт
- Длительный срок службы: 20,000 ч MTBF

## Уникальный дизайн расходомера



## Принцип измерения и техническое описание

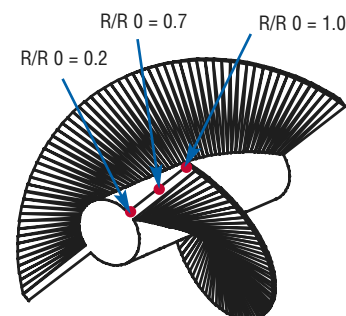
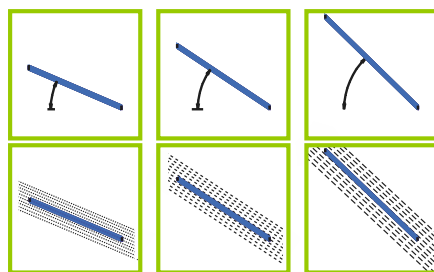


Наша двухлопастная цельная крыльчатка является главной отличительной особенностью. Свободно вращающийся геликоидальный ротор расположен вдоль оси корпуса счетчика. Жидкость, проходящая через расходомер Heliflu™ TZN, вызывает вращение крыльчатки со скоростью прямо пропорциональной расходу; каждый поворот соответствует точному и постоянному объему жидкости. Магниты, установленные на роторе индуцируют электрические импульсы в смежном датчике, которые преобразуются электропреобразователем и отображаются как расход.

Благодаря геометрии лопастей, на мультилопастной турбинный расходомер зависит от изменений вязкости. С винтовым ротором скорость потока параллельна лопасти, независимо от позиции

- благодаря длине ротора, профиль потока разворачивается верно.
- вихри на конце лопасти минимизированы

**Расходомер Heliflu™ Flowmeter не чувствителен к плотности малочувствителен к вязкости**



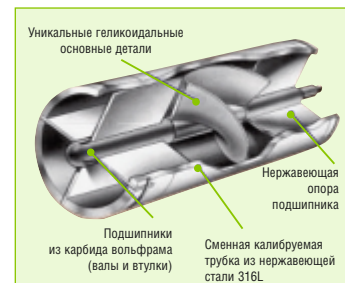
Учитывая 3 взаимосвязанных радиуса лопасти, показанных на рисунке, а также плоскость и турбулентный профиль потока:

- В каждой точке лопасти, соответствующая скорость параллельна углу лопасти
- Поток вокруг геликоидальной лопасти неизменяем и непрерывен
- Гидравлическая нагрузка на лопасть однородна

## Характеристики, связанные с вязкостью

Вязкость или Продукт, сСт	Тип/материал и дизайн подшипника	Диапазон расхода длялинеаризации 0.25 %	Диапазон расхода для линеаризации 0.15 %
Сжиженный газ или конденсат	Графитовые втулки Валы из карбида вольфрама	10 to 100 %	15 to 100 %
Вязкость < 2 сСт	Валы и втулки из карбида вольфрама	10 to 100 %	15 to 100 %
Вязкость = 2 or < 10 сСт		10 to 100 %	20 to 100 %
Вязкость = 10 or < 20 сСт	или Графитовые втулки	10 to 100 %	30 to 100 %
Данные по характеристикам, при вязкости боее 20 сСт по запросу	Валы из карбида вольфрама	10/50 to 100 % в зависимости от вязкости	20/80 to 100 % в зависимости от вязкости
Вязкость = 20 до 300 сСт			
Данные по характеристикам, при вязкости более 300 сСт по запросу	Повторяемость ± 0.02 % для всех датчиков		

## Сменный картридж



FAURE HERMAN



**HELIFLU™  
TZN**

■ Широко используемым методом представления данных, когда турбинный счетчик используется в широком диапазоне рабочих вязкостей, является «Универсальная кривая»

Данный метод заключается в нескольких калибровках, при различных вязкостях жидкости, охватывающих весь рассматриваемый диапазон.

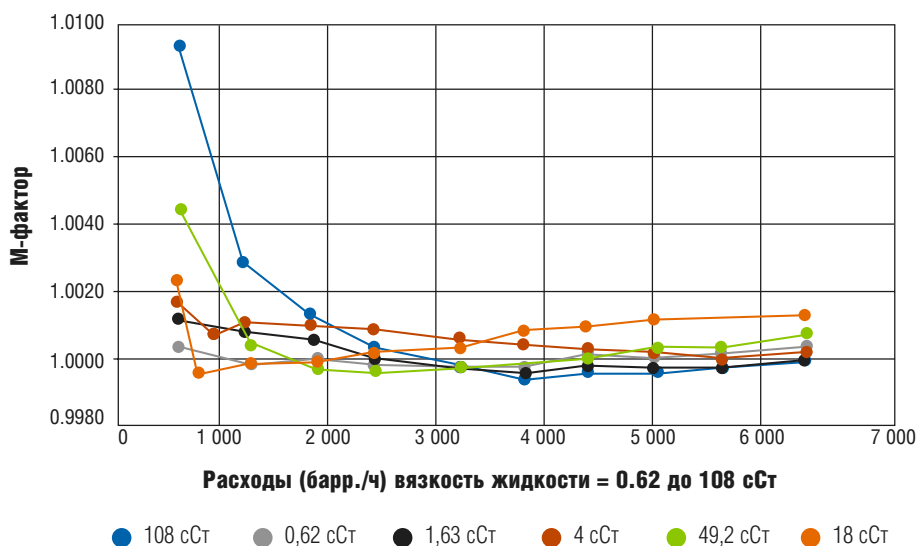
Данные, получаемые в результате всех калибровок представлены в виде K-фактора, M-фактора или погрешности, как функции расхода (или частоты) поделенного на кинематическую вязкость. Это отношение можно обозначить  $Q/\nu$



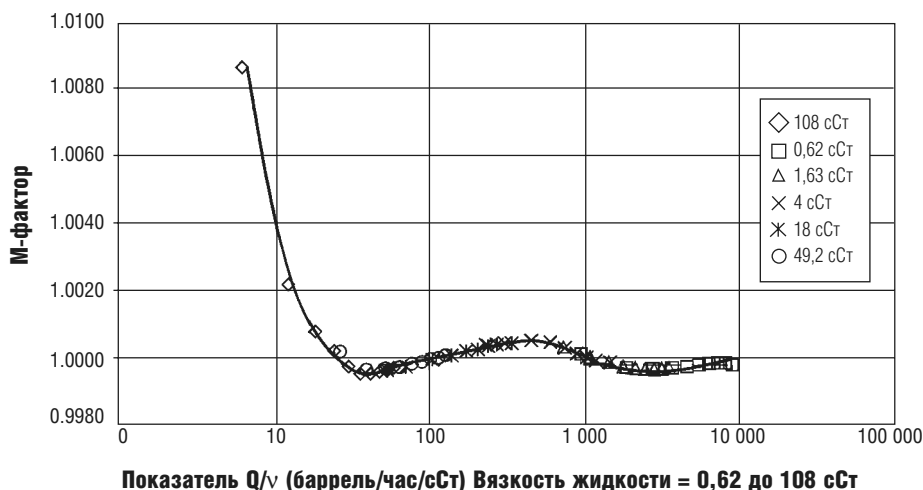
## Высокоточные расходомеры

- Расходомеры HELIFLU™ TZN соответствуют Международным стандартам измерений.
- Расходомеры HELIFLU™ TZN соответствуют рекомендации API для коммерческого учета.
- Расходомеры HELIFLU™ TZN: диапазон изменений выше, чем 10:1.
- Расходомеры HELIFLU™ TZN охватывают широкий диапазон от 0.1 до 1000 сСт.

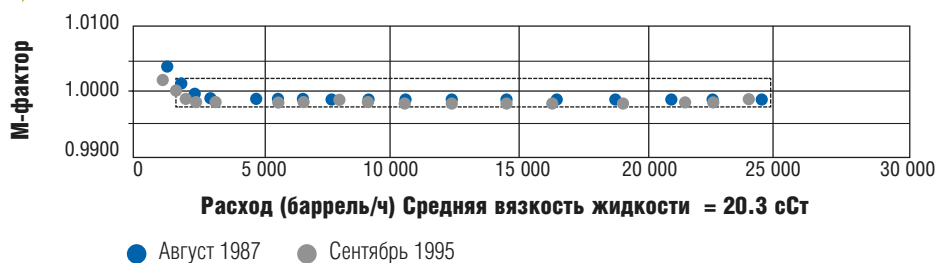
► 8" HELIFLU™ TZN 8-1000 - 630 до 6300 баррель/ч  
100 до 1000 м<sup>3</sup>/ч



► 8" HELIFLU™ TZN Универсальная кривая для одинаковой вязкости



► Долгосрочная воспроизводимость 16" HELIFLU™ TZN



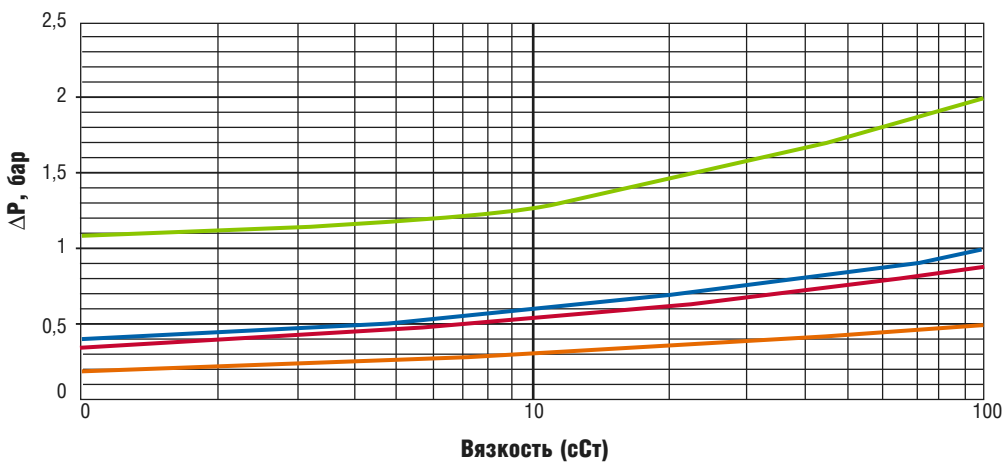
FAURE HERMAN

## Перепад давления

Перепад давления у расходомеров HELIFLU™ TZN составляет приблизительно 3.6 PSI, при максимальном расходе, относительной плотности 1 (плотность API=10) и кинематической вязкости 1 сСт. Перепад давления при любом расходе Q, для кинематической вязкости  $\nu$  и относительной плотности  $d$  может быть рассчитана как:

$$\Delta P = 3.6 \times d \times \nu^{0.2} \times \left( \frac{Q}{Q_{\max}} \right)^2$$

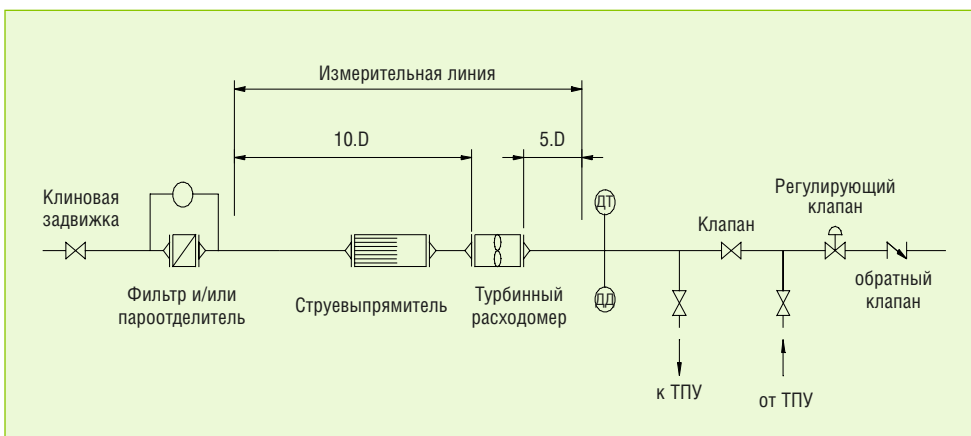
где:  
 $\Delta P$  : Перепад давления  
 $d$  : Относительная плотность  
 $\nu$  : Кинематическая вязкость  
 $Q$  : Расход  
 $Q_{\max}$  : Максимальный расход



● Кориолисовый массовый расходомер ● PD счетчик ● Традиционный турбинный расходомер ● Расходомер HELIFLU

## Типовая схема монтажа расходомера HELIFLU™ TZN

Расходомер HELIFLU™ TZN может быть установлен как горизонтально, так и вертикально (по направлению потока). Диаграмма ниже показывает типовую схему монтажа расходомера и сопутствующего оборудования.



### Обратное давление

Для жидкостей, не относящихся к сжиженным газам, числовое значение абсолютного минимума противодействия рассчитывается из неравенства:

$$P_{\text{back}} \geq 2 \times \Delta P + 1.25 \times P_V$$

где:

$P_{\text{back}}$  : Противодействие  
 $\Delta P$  : перепад давления счетчика, при макс. Расходе (+струевыпрямитель)  
 $P_V$  : Давление пара при макс. температуре

Перепад давления на счетчике пропорционален квадрату расхода. Для входа постоянного размера существует максимальный расход, при котором турбинный счетчик может работать в пределах допустимой погрешности до того, как ухудшатся рабочие характеристики. Это происходит благодаря кавитационному эффекту в узле ротора. Будет отмечено, что наименьшее давление имеет место в пределах ротора и именно здесь наблюдается кавитация. Это может быть обнаружено по внезапному изменению M-фактора, и чаще наблюдается у жидкостей, насыщенных паром, с низким рабочим давлением в системе.

По опыту, у расходомеров Heliflu™ TZN, вертикальная позиция счетчика с потоком, движущимся снизу вверх не создает значительных изменений M-фактора. Когда диапазон расхода слишком велик для одного счетчика или его ТПУ, можно установить параллельно группу счетчиков.

Каждый счетчик в группе будет работать в пределах его минимального и максимального расхода



FAURE HERMAN



**HELIFLU™**  
**TZN**

## Британские единицы измерения и размеры



Номинальный размер, дюйм	НОВЫЙ Номер модели Faure Herman	Номер модели Faure Herman Heliflu	Расход Барр/час*		Расход Галлон/мин*		Приблизительный К-фактор Р/галл. <sup>1</sup> Р/барр. <sup>2</sup>		Длина счетчика дюйм	Приблизительный вес (фунт) счетчика 150# ANSI
			Мин.	Макс.	Мин.	Макс.				
0.5	TZN 0.5-0.5	TZN 0.5-012	0.075	0.75	0.05	0.5	21000		5.125	8
0.5	TZN 0.5-1.1	TZN 0.5-025	0.157	1.57	0.11	1.1	10100		5.125	8
0.75	TZN 0.5-1.6	TZN 0.75-05	0.314	3.14	0.16	1.6	7150		5.125	9
0.75	TZN 0.75-4.4	TZN 0.75-1	0.63	6.3	0.44	4.4	1935		5.125	9
1	TZN 1.0-9	TZN 1.0-2	1.3	13	0.9	9	1935		5.125	11
1	TZN 1.0-14	TZN 1.0-3	2	20	1.4	14	757		5.125	11
1	TZN 1.0-22	TZN 1.0-5	3	30	2.2	22	337		5.125	11
1.25	TZN 1.25-35	TZN 1.25-8	5	50	3.5	35	165		5.5	13
1.25	TZN 1.25-53	TZN 1.25-12	7.5	75	5.3	53	123		5.5	13
1.25	TZN 1.25-66	TZN 1.25-15	9.4	94	6.6	66	95		5.5	13
1.25	TZN 1.25-88	TZN 1.25-20	12.6	126	8.8	88	79		5.5	13
1.5	TZN 1.5-35	TZN 1.5-8	5	50	3.5	35	165		5.5	13
1.5	TZN 1.5-53	TZN 1.5-12	7.5	75	5.3	53	123		5.5	13
1.5	TZN 1.5-66	TZN 1.5-15	9.4	94	6.6	66	95		5.5	13
1.5	TZN 1.5-88	TZN 1.5-20	12.6	126	8.8	88	79		5.5	13
2	TZN 2-130	TZN 2-30	19	190	13	130	79	3975	7	19
2	TZN 2-220	TZN 2-50	32	320	22	220	49	2386	7	19
2	TZN 2-310	TZN 2-70	44	440	31	310	34	1638	7	19
3	TZN 3-310	TZN 3-70	44	440	31	310	15	700	9.25	33
3	TZN 3-480	TZN 3-110	69	690	48	480	15	700	9.25	33
3	TZN 3-660	TZN 3-140	88	880	66	660	15	700	9.25	33
4	TZN 4-1260	TZN 4-200	126	1260	88	880	15	316	12	66
4	TZN 4-1890	TZN 4-300	189	1890	132	1320	6	252	12	66
6	TZN 6-2520	TZN 6-400	252	2520	177	1770		141	14	110
6	TZN 6-3770	TZN 6-600	377	3770	264	2640		103	14	110
8	TZN 8-5030	TZN 8-800	503	5030	352	3520		58	16	154
8	TZN 8-6290	TZN 8-1000	629	6290	440	4400		58	16	154
10	TZN 10-7550	TZN 10-1200	755	7550	529	5290		31	20	176
10	TZN 10-12600	TZN 10-2000	1260	12600				23	0	176
12	TZN 12-15100	TZN 12-2400	1510	15100				13	24	287
12	TZN 12-18900	TZN 12-3000	1890	18900				13	24	287
14	TZN 14-22000	TZN 14-3500	2200	22000				11	28	330
16	TZN 16-25200	TZN 16-4000	2520	25200				8	32	375
18	TZN 18-30200	TZN 18-4800	3020	30200				6	36	419
20	TZN 20-37800	TZN 20-6000	3780	37800				5	40	551

\*Увеличенный расход: по запросу

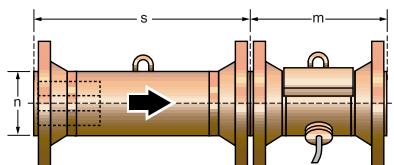
<sup>1</sup>импульс/галлон

<sup>2</sup>импульс/баррель



**FAURE HERMAN**

## Метрическая система единиц



Номинальный размер (n) дюйм	Номинальный размер (n) мм	Номер модели Faure Herman Heliflu	* Расход (М <sup>3</sup> /ч)		Типичный (имп/М <sup>3</sup> )	Длина счетчика (m) (мм)	Длина с/выпрямителя (s), мм		Рекомендуемая фильтрация, мм	Вес (кг)	
			Мин.	Макс.			станд.	API		Счетчик	с/выпр.
1/2	16	TZ16-012N	0.012	0.12	5200 P/liter	130	N/A	N/A	0.2	3.5	N/A
1/2	16	TZ16-025N	0.025	0.25	2600 P/liter	130	N/A	N/A	0.2	3.5	N/A
3/4	20	TZ20-05N	0.05	0.5	1600 P/liter	130	N/A	N/A	0.25	4	N/A
3/4	20	TZ20-1N	0.1	1	1600 P/liter	130	N/A	N/A	0.25	4	N/A
1	25	TZ25-2N	0.2	2	125 P/liter	130	160	175	0.25	5	2.5
1	25	TZ25-3N	0.3	3	125 P/liter	130	160	175	0.25	5	2.5
1	25	TZ25-5N	0.5	5	125 P/liter	130	160	175	0.25	5	2.5
1 1/4	32	TZ32-8N	0.8	8	35 P/liter	140	187	224	0.13	6	4
1 1/4	32	TZ32-12N	1.2	12	25 P/liter	140	187	224	0.3	6	4
1 1/4	32	TZ32-15N	1.5	15	18 P/liter	140	187	224	0.3	6	4
1 1/4	32	TZ32-20N	2	20	18 P/liter	140	187	224	0.3	6	4
1 1/2	40	TZ40-8N	0.8	8	35 P/liter	156	221	267	0.3	7	4.2
1 1/2	40	TZ40-12N	1.2	12	25 P/liter	156	221	267	0.3	7	4.2
1 1/2	40	TZ40-15N	1.5	15	18 P/liter	156	221	267	0.3	7	4.2
1 1/2	40	TZ40-20N	2	20	18 P/liter	156	221	267	0.3	7	4.2
2	50	TZ50-30N	3	30	20 P/liter	180	267	350	0.5	8.5	4.5
2	50	TZ50-50N	5	50	12 P/liter	180	267	350	0.5	8.5	4.5
2	50	TZ50-70N	7	70	8 P/liter	180	267	350	0.5	8.5	4.5
3	80	TZ80-70N	7	70	4 P/liter	235	362	560	1.0	15	10
3	80	TZ80-110N	11	110	4 P/liter	235	362	560	1.0	15	10
3	80	TZ80-150N	15	150	4 P/liter	235	362	560	1.0	15	10
4	100	TZ100-200N	20	200	2050	305	400	700	1.5	30	25
4	100	TZ100-300N	30	300	1600	305	400	700	1.5	30	25
6	150	TZ150-400N	40	400	900	356	600	1100	1.5	50	40
6	150	TZ150-600N	60	600	650	356	600	1100	1.5	50	40
8	200	TZ200-800N	80	800	380	406	750	1400	2.0	70	70
8	200	TZ200-1000N	100	1000	380	406	750	1400	2.0	70	70
10	250	TZ250-1200N	120	1200	150	508	1000	1800	2.0	80	100
10	250	TZ250-2000N	200	2000	150	508	1000	1800	2.0	80	100
12	300	TZ300-2400N	240	2400	90	610	1200	2100	3.0	130	160
12	300	TZ300-3000N	300	3000	90	610	1200	2100	3.0	130	160
14	350	TZ350-3500N	350	3500	70	711	1400	2500	3.0	150	180
16	400	TZ400-4000N	400	4000	50	813	1600	2800	3.0	170	250
18	450	TZ450-4800N	480	4800	40	914	1800	3200	5.0	190	300
20	500	TZ500-6000N	600	6000	30	1016	2000	3600	5.0	250	350

\*Увеличенный расход: по запросу



FAURE HERMAN



## Спецификация



### Окружающая среда

Диапазон температур окружающей среды	- 20 to + 150 °C
- для датчика	- 20 to + 80 °C
- для преусилителя	- 20 to + 180 °C
Диапазон рабочих температур	- 40 to + 60 °C
Температура хранения	IP 66
Климатическая защита	EN 61000 & EN 5502
Электромагнитная совместимость	

### Безопасность

Версия EEx ia с датчиком и/или преусилителем	Совместимо с установкой в Зонах 0, 1 и 2 Группы II 1G
Версия EEx d ia с датчиком и/или преусилителем	Совместимо с установкой в Зонах 1 и 2 Группы II 2G

### Механика

Размер счетчика	0,5 до 20"
Диапазон давления	600 до 2500 psi
Материал корпуса счетчика	Углеродистая сталь, нержавеющая сталь 316 L
Материал фланцев	Углеродистая сталь, нержавеющая сталь 316 L
Материал ротора	Титан или алюминий
Материал подшипников	Карбид вольфрама
Опции	Корпус и фланцы из двухфазной нержавеющей стали

### Технические характеристики

Точность	± 0.15 %
Повторяемость	± 0.02 %
Максимальный расход	0.6 до 6000 м³/ч
Диапазон вязкости	0.1 до 1000 сСт

### Электрика

Катушка	1 или 2
Катушка + преусилитель	Доступно
Катушка+дистанционный преусилитель	Доступно
Локальный преобразователь	Доступно
Катушка+преусилитель+импульсный умножитель	Доступно

