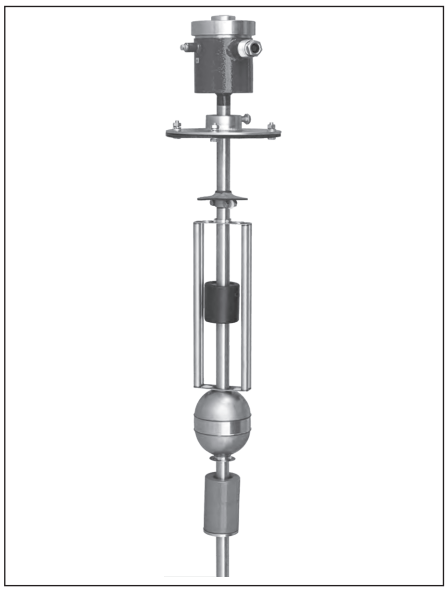


Уровнемер поплавковый ПМП-201 (СИ СЕНС)

Предприятие-изготовитель:
ООО НПП «Сенсор», Россия

Уровнемер ПМП-201 предназначен для измерения и контроля параметров жидких сред в системах коммерческого учета и автоматизации объектов нефтяной, газовой, химической, пищевой, коммунально-бытовой и других отраслей промышленности.

Уровнемер ПМП-201 может применяться на объектах в зонах класса 1 и класса 2 по ГОСТ Р 51330.9, а также во взрывоопасных зонах согласно 7.3 ПУЭ, где возможно образование смесей горючих газов и паров с воздухом категории IIB по ГОСТ Р 51330.11 температурной группы Т3 включительно согласно ГОСТ Р 51330.0.

Уровнемер ПМП-201 является составной частью системы измерительной «СЕНС» и включает в себя преобразователь магнитный поплавковый ПМП-201 (далее именуемый «ПМП»), вторичные приборы: блок питания БП-9В-1А, показывающий прибор-сигнализатор МС-К-500-2 или другие приборы. Возможно использование других приборов, поддерживающих протокол СИ СЕНС.

ПМП осуществляет измерение уровня, температуры, плотности, уровня раздела сред, производит измерительные преобразования и вычисления и выдает числовые значения параметров измеряемой среды (см. таблицу).

Измеряемые и вычисляемые параметры			
1	Уровень жидкости, м	8	Относительное заполнение резервуара, %
2	Уровень раздела сред (уровень подтоварной воды), м	9	Плотность жидкости средняя, г/см^3
3	Температура в каждой измеренной точке, °С	10	Плотность жидкости в поверхностном слое, г/см^3
4	Температура жидкости средняя, °С	11	Процентное содержание пропана в СУГ, %
5	Температура паровой фазы СУГ, °С	12	Масса жидкости, т
6	Объем жидкости, м^3	13	Масса паровой фазы СУГ, т
7	Объем жидкости над разделом сред, м^3	14	Сумма масс жидкой и паровой фаз СУГ, т

Технические характеристики

Наименование параметра	*Значение*
Погрешность измерения уровня жидкости, мм	± 1
Погрешность измерения уровня раздела сред, мм	± 1
Погрешность измерения температуры*, °С:	
вариант 1	± 0,5 (в диапазоне –40...60); ± 1 (в диапазоне –50...–40)
вариант 2	± 0,5 (в диапазоне –20...60); ± 2 (в диапазоне –50...–20)
Погрешность измерения плотности, кг/м^3	± 1; ± 1,5; ± 2,5 (определяется вариантом исполнения)
Межповерочный интервал, лет	2
Напряжение питания, В	4...15
Потребляемая мощность, Вт, не более	0,2
Длина направляющей**, мм	500 ... 6000
Диапазон температур контролируемой/окружающей среды, °С	–50...+60
Давление измеряемой среды, МПа , не более	10 (определяется типом поплавка и крепежного элемента)
Диапазон измерения плотности , кг/м^3	500 ... 1500 (поддиапазон определяется типом поплавка плотности)
Климатическое исполнение по ГОСТ 15150	УХЛ1
Степень защиты от воды и пыли по ГОСТ 14254	IP66
Устойчивость к механическим воздействиям:	
обычное исполнение	группа N1 по ГОСТ Р 52931
транспортное исполнение (с втулкой ВТ60)	группа М18 по ГОСТ 30631
Маркировка взрывозащиты	1ExdIIBT3
Масса, кг, ориентировочно:	
направляющая	1 (на 1 м длины)
фланец $Д_у$80	5
корпус	1,5
Средний срок службы, лет	15

* По умолчанию в заказе применяется вариант 2.
** Ограничения по длине направляющей, величинам нижнего и верхнего неизмеряемых уровней определяются вариантом исполнения, которые приведены в руководстве по эксплуатации.

Устройство и принцип работы

Измерение уровня жидкости (рис. 1) осуществляется при помощи поплавка со встроенным магнитом, который магнитным полем воздействует на чувствительный элемент — стержень из магнитострикционного сплава, находящийся в направляющей ПМП.

Измерение температуры — многоточечное с применением интегральных датчиков температуры, равномерно распределенных по длине направляющей (до 8-ми точек). Для вычисления средней температуры жидкости используются показания датчиков температуры, находящихся под поверхностью жидкости, а для температуры паров — над поверхностью. Объем резервуара разбивается на 20 слоев и рассчитывается температура каждого слоя. При расчете средней температуры жидкости учитывается соотношение объемов слоев.

Рис.1. Уровнемер ПМП-201

Измерение плотности в поверхностном слое основано на измерении расстояния между поплавком уровня жидкости и поплавком плотности. На основе измеренной плотности в верхнем слое жидкости и рассчитанных температур в 20-ти слоях ПМП производит расчет плотности в каждом слое средней плотности и средней температуры жидкости. Применительно к СУГ ПМП рассчитывает плотность паровой фазы и массовую долю пропана в смеси СУГ в процентах.

Расчет плотности выполняется ПМП, если комплектация поплавком плотности по каким-либо причинам не целесообразна:

1. Расчет плотности произвольной жидкой среды.

Плотность рассчитывается для текущей средней температуры по заданным, введенным в память ПМП исходным данным: исходной плотности, температуре, соответствующей исходной плотности и коэффициенту объемного расширения жидкости. Исходные данные для расчета плотности могут вводиться при эксплуатации в соответствии с паспортными данными продукта или результатами контрольных измерений. Если исходные данные неизвестны, то они могут быть взяты из справочной литературы.

2. Расчет плотности СУГ (пропан-бутан).

Расчет осуществляется в соответствии с ГОСТ 28656. ПМП рассчитывает плотность СУГ для текущей средней температуры по заданному компонентному составу — массовым долям пропана и бутана (%).

Расчет объема жидкости может проводиться одним из двух способов:

1. Расчет по градуировочной таблице.

Наиболее точный, может применяться для определения объема жидкости в резервуарах произвольной геометрической формы. При данном способе ПМП рассчитывает объем для измеренного уровня по градуировочной таблице резервуара — таблице соответствия между уровнем и объемом. Градуировочная таблица вводится в память ПМП при его изготовлении или при эксплуатации.

2. Расчет по формуле.

Обеспечивает определение объема жидкости в резервуарах с простыми геометрическими формами. При данном способе ПМП рассчитывает объем жидкости по математическим формулам, соответствующим следующим типам резервуаров:

— вертикальные резервуары, т.е. резервуары с неизменной по высоте площадью поперечного сечения (имеют линейную зависимость объема жидкости от уровня жидкости);

— горизонтальные цилиндрические резервуары с плоскими или эллиптическими днищами.

Варианты исполнения ПМП с измерением уровня раздела сред, кроме общего объема жидкости, определяют также объем основного продукта — объем жидкости, находящейся над разделом сред.

Расчет массы выполняется ПМП путем умножения объема на среднюю плотность. Применительно к СУГ ПМП выдает также сумму масс жидкой и паровой фаз.

Уровнемеру можно задать до восьми пороговых значений измеренных или вычисленных параметров (уровня, температуры, объема, массы, процентного заполнения и др.), при достижении которых (возникновении события) передаются команды управления на вторичные приборы, которые осуществляют подачу световых, звуковых сигналов, переключение контактов релейных блоков для управления исполнительными механизмами (насосами, электромагнитными клапанами, электрическими нагревателями).

При настройке ПМП устанавливается направление срабатывания: на превышение или понижение, и гистерезис. Гистерезис — величина отклонения параметра от порогового значения в сторону увеличения для нижнего порога и в сторону уменьшения для верхнего порога, в пределах которого не будет происходить сброс установленного события, и возврат к пороговому значению параметра не вызовет повторного срабатывания. Настройка величины гистерезиса позволяет устанавливать такой режим управления, при котором обеспечивается устойчивость систем автоматики при естественных колебаниях контролируемых величин.

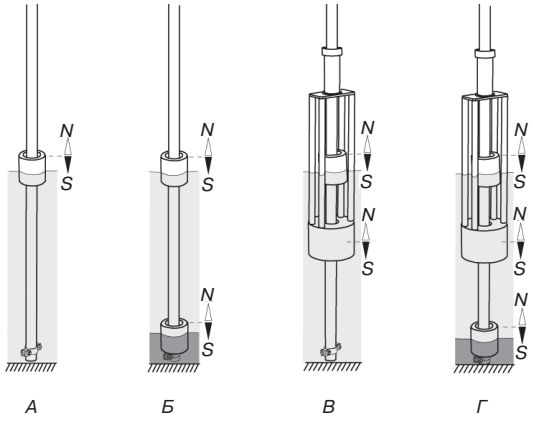


Рис. 2. Комплектация поплавками: А — поплавком уровня; Б — поплавками уровня и раздела сред; В — поплавком плотности; Г — поплавком плотности и раздела сред

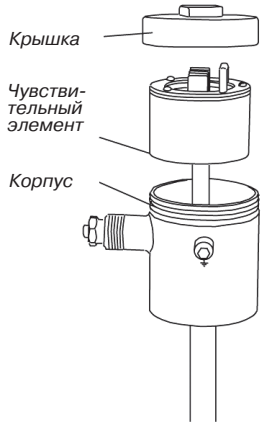
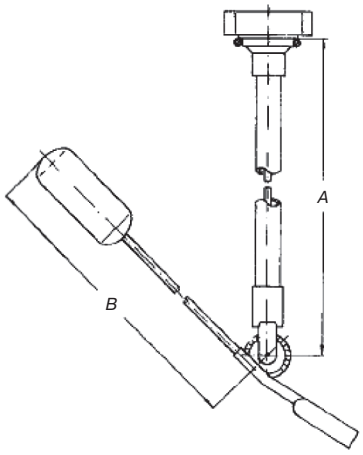


Рис. 3. Демонтаж чувствительного элемента

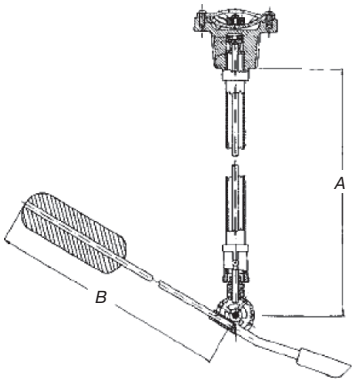
Уровнемеры поплавковые

Предприятие-изготовитель:
Cavagna group, Италия

Уровнемер изготовлен из латуни или цинкового сплава. Возможно изготовление в металлической оболочке. Материал уплотнительного кольца — нержавеющая сталь. Возможна поставка уровнемеров, разработанных по техническим условиям заказчика.



Поплавковые уровнемеры с 4-мя винтами					
Код изделия	Резервуар			Размер, мм	
	∅, мм	Тип	Объем, л	A	B
2069.U.	610	горизонт.	454	338	285
2070.U.	762	горизонт.	946/1211	412	360
2071.U.	940	горизонт.	1893	510	438
2072.U.	1041	горизонт.	3785	553	477
2073.U.	1219	горизонт.	—	612	535



Поплавковые уровнемеры с винтовой резьбой 1"					
Код изделия	Резервуар			Размер, мм	
	∅, мм	Тип	Объем, л	A	B
2069.U.1"	610	горизонт.	454	338	285
2070.U.1"	762	горизонт.	946/1211	412	360
2071.U.1"	940	горизонт.	1893	510	438
2072.U.1"	1041	горизонт.	3785	553	477
2073.U.1"	1219	горизонт.	—	612	535
2075.U.1"	762	вертикал.	—	640	430

Поплавковые уровнемеры с винтовой резьбой 1¼"					
Код изделия	Резервуар			Размер, мм	
	∅, мм	Тип	Объем, л	A	B
2069.U.1¼"	610	горизонт.	454	338	285
2070.U.1¼"	762	горизонт.	946/1211	412	360
2071.U.1¼"	940	горизонт.	1893	510	438
2072.U.1¼"	1041	горизонт.	3785	553	477
2073.U.1¼"	1219	горизонт.	—	612	535
2075.U.1¼"	762	вертикал.	—	640	430

Уровнемер ПЛП1000U-EX

Предприятие-изготовитель:
ООО ОКБ «Вектор», Россия

Датчики уровня ПЛП1000 имеют металлический (жесткий) измерительный элемент. Предназначены для высокоточного непрерывного измерения уровня жидких продуктов и измерения уровня раздела сред многофазных жидкостей в различных технологических емкостях и резервуарах высотой до 4 метров.

Принцип работы датчиков ПЛП1000 основан на магнитострикционном эффекте и измерении интервала времени, за который магнитострикционный импульс, сформированный в месте расположения поплавка (поплавков) с постоянным магнитом, достигает акустического преобразователя, находящегося в головной части датчика.

Поплавок (поплавки) перемещается вместе с уровнем (межфазным уровнем) жидкости по металлической трубе, являющейся измерительным элементом датчика и обеспечивает непрерывное измерение высоты уровня независимо от физических и химических свойств среды, таких как образование пены или пузырей, токопроводимости, вибрации, температуры, давления в указанных пределах.

По типу выходного интерфейса датчики уровня делятся на аналоговые 4-20 мА с поддержкой HART-протокола и цифровые с интерфейсом RS-485 (MODBUS RTU).

Для обеспечения взрывозащиты аналоговых датчиков уровня применяются барьеры искробезопасности, цифровые датчики используются в комплексе с блоками интерфейсов взрывозащищенными (БИВ). Блоки БИВ могут крепиться как на корпусе ПЛП, так и на расстоянии до 20 м от ПЛП.

Наименование параметра	*ПЛП1000Н-ЕХ*	*ПЛП1000U-ЕХ*
Выходной сигнал	4...20 мА (HART)	RS-485 MODBUS RTU
Предел измерения, м	0,1...4	0,1...4
Верхний неизмеряемый уровень, мм	50	50
Нижний неизмеряемый уровень, мм	50	50
Предел основной погрешности	0,2 % (±1 мм)	0,2 % (±1 мм)
Разрешающая способность	0,05 % (0,1 мм)	0,05 % (0,1 мм)
Максимальное рабочее избыточное давление среды, МПа	5	5
Температура окружающей среды, °С	от –45 до +85	от –45 до +85
Скорость отслеживания перемещения, мм/с	10	70
Количество поплавков на измерительном элементе, шт	до 5	до 5
Маркировка взрывозащиты	0ExiaIIBT5	Exd[ia]IIBT5
Материал корпуса	сталь AISI.304	сталь AISI.304
Материал измерительного элемента	сталь AISI.316L	сталь AISI.316L
Степень защиты	IP65	IP65
Диапазон напряжения питания, В	12...36	12...36
Потребляемая мощность, Вт , не более	1	1

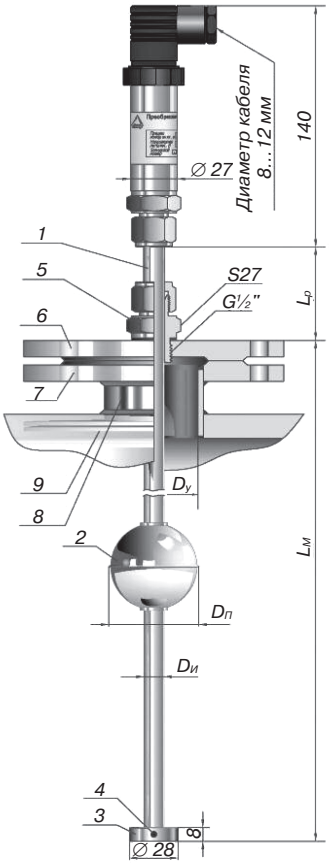
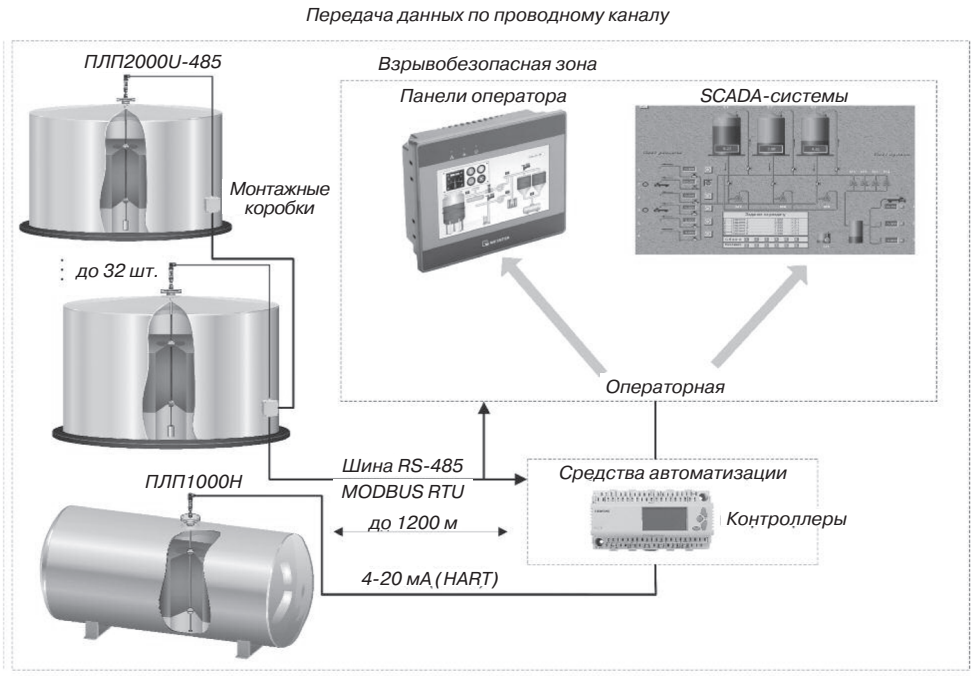


Рис.1. Монтажный чертеж ПЛП1000:
1 — датчик уровня ПЛП1000;
2 — поплавок (до 3 шт. на один ПЛП);
3 — фиксатор;
4 — винт стопорный (3 шт.);
5 — штуцер установочный;
6 — крышка фланца;
7 — фланец;
8 — патрубок;
9 — резервуар;
$L_м$ — длина ПЛП монтажная;
$L_р$ — длина ПЛП регулировочная;
$D_и$ — диаметр измерительного элемента;
$D_п$ — диаметр поплавка;
$D_у$ — условный проход патрубка



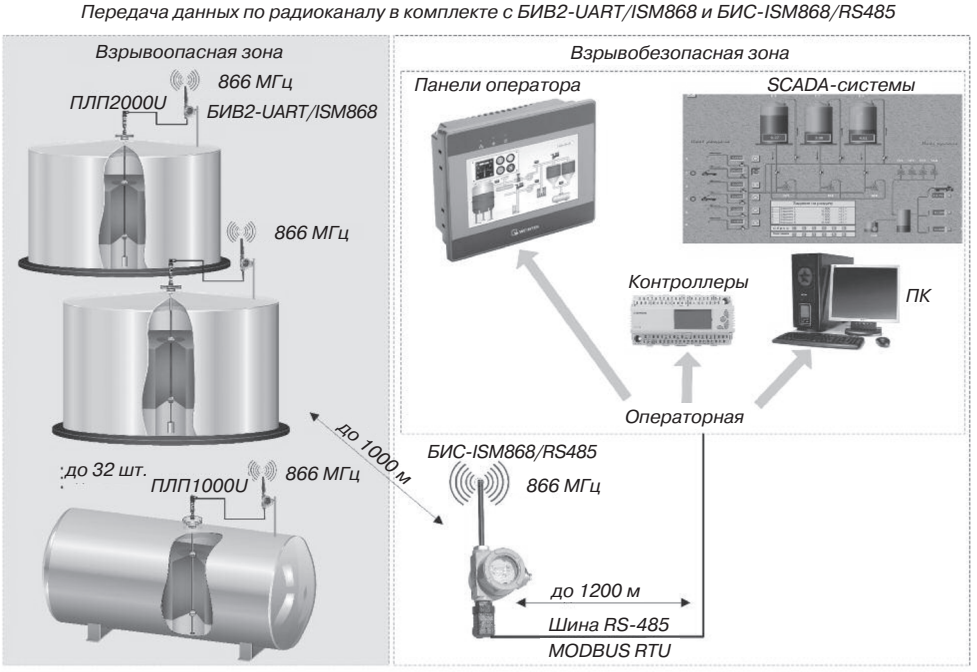


Рис.2. Варианты применения ПЛП1000

Уровнемер поплавковый, серия 6200

Предприятие-изготовитель:
Rochester Gauges Inc., США

Уровнемеры серии 6200 широко используются для измерения сжиженных газов, таких как пропан, бутан и т.д. Уровнемеры серии 6200 используются для резервуаров диаметром до 2000 мм и внутренним давлением до 2,5 МПа. Уровнемер может быть оснащен датчиком прямого считывания или телеметрическим датчиком.

Уровнемеры серии 6200 могут быть установлены следующим образом (рис. 1): вертикально сверху — 1; горизонтально в конце резервуара — 2; горизонтально сбоку резервуара — 3; под углом — 4.

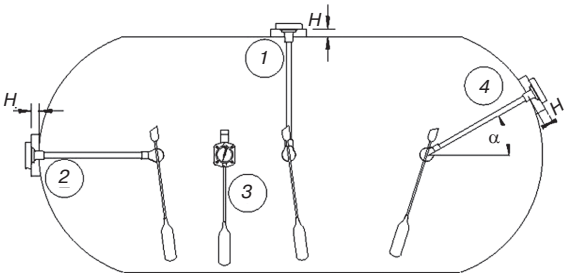


Рис. 1. Возможное положение уровнемера Rochester на резервуаре: 1 — сверху; 2 — с торца; 3 — сбоку; 4 — под углом (выше горизонтали — положительный угол, ниже горизонтали — отрицательный угол)

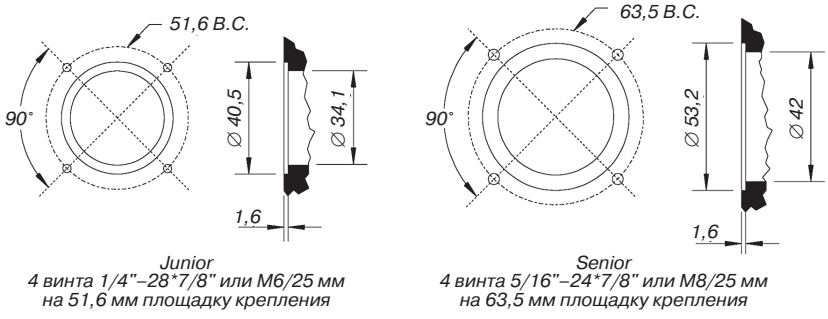


Рис. 2. Схема установки уровнемера Rochester на резервуаре

Уровнемеры поплавковые Magnetel™, серии: 6300, M6300

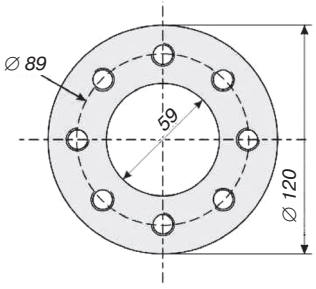
Предприятие-изготовитель:
Rochester Gauges Inc., США

Уровнемеры серии 6300 Magnetel™ используются для указания уровня сжиженного газа на резервуарах с диаметром до 5000 мм и давлением до 2,5 МПа.

Уровнемеры серии M6300 Magnetel™ разработаны для установки на грузовиках, прицепах, контейнерах. В конструкции используется специальный пружинный стальной амортизатор, который гасит вибрацию, возникающую при движении.

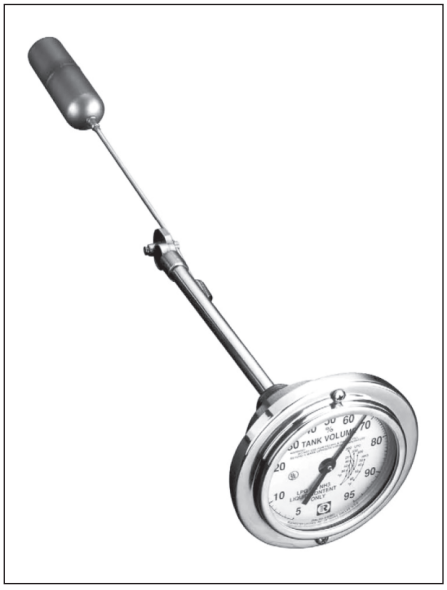
Рабочая температура — от –20 до +65 °С.

Код изделия	*Положение установки на резервуаре*	*Диаметр шкалы, мм*
6336	сверху	100
6339	сбоку, с торца, под углом	100
6342	сбоку, с торца, под углом	200
6360	сверху	200



Фланец	*Крепежный элемент*	*Диаметр оси крепежных отверстий, мм*
Rochester Standard	½"-13UNC или M12	89
ASA 300 Lbs R.F.3"	M20	168
DIN DN 80 PN 25	M16	160

Рис. 1. Фланец Rochester Standard



Уровнемер поплавковый Eliminator™, серия P6293

Предприятие-изготовитель:
Rochester Gauges Inc., США

Уровнемеры серии P6293 устанавливаются в 1" NPT присоединительную муфту на стационарных или передвижных резервуарах с торца или сбоку и оснащены 100 мм циферблатом. Используются на резервуарах диаметром до 2200 мм.

Уровнемер поплавковый, серия 7384

Предприятие-изготовитель:
Rochester Gauges Inc., США

Уровнемеры серии 7384 устанавливаются на топливных резервуарах автопогрузчиков. Присоединение — ¾" MNPT.

Уровнемер поплавковый, серия 7200

Предприятие-изготовитель:
Rochester Gauges Inc., США

Уровнемеры серии 7200 погружного типа устанавливаются в 1¼" NPT муфту на стационарных или передвижных резервуарах с давлением до 2,5 МПа и оснащены цифербатом диаметром 40 мм.

Модель 7281 предназначена для вертикальной установки в верхней части горизонтального резервуара вместимостью до 190 кг СУГ, в то время как 7284 позволяет устанавливать датчик с торца, сбоку или под углом.

Рабочая температура — от –40 до +70 °С.

Уровнемер поплавковый, серия 8900

Предприятие-изготовитель:
Rochester Gauges Inc., США

Уровнемеры серии 8900 устанавливаются в 1" NPT присоединительную муфту на стационарных или передвижных резервуарах сверху (модель 8981), с торца или сбоку (модель 8984).

Рабочая температура — от –40 до +70 °С.