



2. Измерение уровня

В настоящем разделе представлены приборы для измерения и регулирования уровня жидкости в резервуарах и колодцах.

Вибрационный сигнализатор уровня СУ-802 обеспечивает выдачу управляющего сигнала «мокрый-сухой» в месте установки датчика и в отличие от известных аналогов, нечувствителен к проводимости или диэлектрической проницаемости среды, к наличию пены или мусора на ее поверхности, а также газовых и твердых включений в ее объеме.

Имеется усиленное исполнение сигнализатора уровня СУ-802 с рабочим давлением до 10 МПа, нашедшее применение в системах управления магистральных газопроводов высокого давления.

Разработаны также сигнализаторы уровня для сыпучих сред, нашедшие широкое применение в агропромышленном комплексе.

Для управления уровнем чистых жидкостей рекомендуется система - датчик гидростатического давления 415-ДГ вместе с блоком БИГ-300М. В этом случае, наряду с выдачей управляющего сигнала по заданным потребителем уставкам, дополнительно имеется информация о текущем значении уровня на цифровом табло.

Для контроля уровня в колодцах может быть использован погружной датчик гидростатического давления 415-ДГ модель 85Х6 или 55Х6.

Отметим, что метод измерения гидростатического столба жидкости с помощью датчиков давления дает непосредственно информацию о силе, с которой жидкость действует на единицу площади резервуара в месте установки датчика. Если известна площадь поперечного сечения резервуара, то измеряемое давление пропорционально весу (массе) жидкости в резервуаре.

$$P = phg = \frac{pgV}{S} = \frac{mg}{S}$$

где P – измеряемое давление, p – плотность жидкости, h – высота столба жидкости, g – ускорение свободного падения, V – объем, m – масса жидкости, S – площадь сечения резервуара.

Для воды, плотность которой при 4°С равна 1,00 г/см³, 10,0 метров водяного столба соответствуют давлению 1,00 кгс/см², и выходной сигнал датчика зависит только от высоты столба (уровня).

В каталоге представлены также системы измерения уровня и массы жидкости в парке резервуаров с вводом информации о текущем значении и динамике процесса в персональный компьютер.

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Архангельск +7 (8182) 45-71-35	Кемерово +7 (3842) 21-56-70	Новосибирск +7 (383) 235-95-48	Сочи +7 (862) 279-22-65
Астрахань +7 (8512) 99-46-80	Киров +7 (8332) 20-58-70	Омск +7 (381) 299-16-70	Ставрополь +7 (8652) 57-76-63
Барнаул +7 (3852) 37-96-76	Краснодар +7 (861) 238-86-59	Орел +7 (4862) 22-23-86	Сургут +7 (3462) 77-96-35
Белгород +7 (4722) 20-58-80	Красноярск +7 (391) 989-82-67	Оренбург +7 (3532) 48-64-35	Тверь +7 (4822) 39-50-56
Брянск +7 (4832) 32-17-25	Курск +7 (4712) 23-80-45	Пенза +7 (8412) 23-52-98	Томск +7 (3822) 48-95-05
Владивосток +7 (4232) 49-26-85	Липецк +7 (4742) 20-01-75	Пермь +7 (342) 233-81-65	Тула +7 (4872) 44-05-30
Волгоград +7 (8442) 45-94-42	Магнитогорск +7 (3519) 51-02-81	Ростов-на-Дону +7 (863) 309-14-65	Тюмень +7 (3452) 56-94-75
Екатеринбург +7 (343) 302-14-75	Москва +7 (499) 404-24-72	Рязань +7 (4912) 77-61-95	Ульяновск +7 (8422) 42-51-95
Ижевск +7 (3412) 20-90-75	Мурманск +7 (8152) 65-52-70	Самара +7 (846) 219-28-25	Уфа +7 (347) 258-82-65
Казань +7 (843) 207-19-05	Наб.Челны +7 (8552) 91-01-32	Санкт-Петербург +7 (812) 660-57-09	Хабаровск +7 (421) 292-95-69
Калуга +7 (4842) 33-35-03	Ниж.Новгород +7 (831) 200-34-65	Саратов +7 (845) 239-86-35	Челябинск +7 (351) 277-89-65
			Ярославль +7 (4852) 67-02-35

**сайт: piezo.pro-solution.ru | эл. почта: pzo@pro-solution.ru
телефон: 8 800 511 88 70**



2.1. Сигнализатор уровня СУ-802

Назначение

- Регулирование уровня жидкости в резервуарах,
- защита насосов от осушения трубы,
- определение уровня смеси нефть-вода в установках сепарации сырой нефти,
- защита от перелива нефтепродуктов в системах налива в железнодорожные и автоцистерны,
- системы автоматизации заводов по переработке и расфасовке зерна, крупы, хлопьев и других сыпучих веществ.



Рисунок 2.1 - Внешний вид различных моделей СУ

Преимущества

- Высокая точность контроля уровня любых неполимеризующихся жидкостей вязкостью до 10000 сСт и сыпучих материалов с диаметром гранул не более 5мм;
- работоспособность при высоких и низких температурах, больших давлениях;
- безопасность работы, надежность, универсальность вследствие применения вибрационного принципа измерения;
- нейтральность к электрическим свойствам среды;
- малые габариты, компактность и простая установка в местах с ограниченным доступом;
- низкое энергопотребление;
- погружной части до 3000 мм
- Выходной сигнал: релейный переключающий
- контроль работы при помощи светодиодных индикаторов
- работоспособность в системах, где наблюдается бурление или кипение потока, жидкая среда содержит твердые частицы, газ, а также мусор и пену на поверхности.
- Общепромышленное и взрывозащищенное исполнение с маркировкой
СУ-802-Ex - 0ExiaIICT5 X (искробезопасная цепь)
СУ-802-Вн - 1ExdIIВ5Т X (врывонепроницаемая оболочка)
- Длина погружной части до 3000 мм



- Выходной сигнал: дискретный токовый 4-20мА и релейный переключающий или непрерывный токовый 4-20 мА.
- СУ может быть откалиброван на различные сред с плотностью от 0,7 до 1,45 г/см³, например, вода, соляной раствор, светлые и темные нефтепродукты, растворы кислот и щелочей, неагрессивных к стали 12Х18Н10Т, зернопродукты, пыль.

Сигнализаторы уровня СУ-802 - это компактные и надежные приборы для слежения за уровнем различных жидких и сыпучих сред в емкостях и трубопроводах.

СУ-802 – отличная альтернатива поплавковым, электрическим, акустическим и оптическим сигнализаторам, т.к. лишен многих ограничений, присущих последним.

Пена, комки и твердые включения (до 5мм) не влияют на работу СУ-802.

Кроме того, СУ-802 позволяет следить за уровнем сухой пыли, зерна и других сыпучих материалов в бункерах. Возможность использования в пищевой промышленности

Наши сигнализаторы применяются при температурах от минус 40°С до 300°С, а при необходимости до 350°С. СУ-802 пригодны для различных агрессивных сред, не активных к стали 12Х18Н10Т.

СУ-802 могут использоваться в различных взрывоопасных зонах, т.к. имеют соответствующую взрывозащиту.

Принцип действия

СУ состоит из первичного преобразователя и электронного блока.

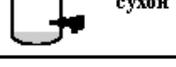
Первичный преобразователь представляет собой стальной трубчатый корпус, в котором закреплен пьезопровод, жестко соединенный с мембраной, имеющей лопатки, образующие камертон.

Автогенератор электронного блока генерирует резонансную частоту камертона. При погружении из «сухой» в «мокрую» среду резонансная частота камертона изменяется.

Электронный блок преобразует изменение частоты в токовый выходной сигнал и питает реле. Состояние СУ и реле индицируют светодиоды, т.е. при «сухом» СУ горит зеленый светодиод, реле разомкнуто, а при «мокром» горят зеленый и красный светодиоды и замыкается реле. В таблице 2.1 указаны состояние реле, выходного сигнала и индикации в различных режимах работы СУ.

Указанная индикация используется при контроле состояния СУ, а также при перенастройке на жидкости другой плотности.

Таблица 2.1.

Положение	Уровень и состояние СУ	Выходной сигнал	Реле	Светодиоды Зелен. Красн.
Max.	 "сухой"	1 ← 4 мА → 2		 
	 "мокрый"	1 ← 20 мА → 2		 
Min.	 "мокрый"	1 ← 20 мА → 2		 
	 "сухой"	1 ← 4 мА → 2		 

Основные характеристики

Модель СУ, пределы рабочих температур и исполнения указаны в таблице 2.1.

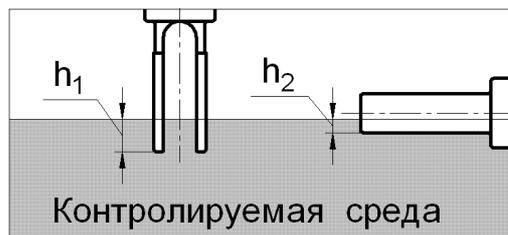
- Длина погружной части L выбирается из ряда, мм: 64; 100; 160; 250; 400; 600; 1000; 1600; 2000; 2500; 3000. Для сыпучих сред L из ряда: 133, 160 и т.д. Иная длина по согласованию.

Таблица 2.1

Модель СУ	Диапазон рабочих температур контролируемой среды, °С		Исполнения		
			Обычное	Взрывозащищенные	
	min	max		Ех	Вн
201	- 40	+85	◆	◆	
211	- 40	+200	◆	◆	
221	0	+300 (350)	◆	◆	
202	- 40	+85	◆	◆	
212	- 40	+200	◆	◆	
222	0	+300 (350)	◆	◆	
203	- 40	+85	◆	◆	
311	- 40	+200	◆	◆	◆
321	0	+300 (350)	◆	◆	◆
302	- 40	+85	◆	◆	◆
312	- 40	+200	◆	◆	◆
322	0	+300 (350)	◆	◆	◆

Примечание – знак «◆» обозначает выпускаемое исполнение, где:
 - **Ех** – с видом взрывозащиты «искробезопасная цепь»;
 - **Вн** - с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка»

- Глубина срабатывания СУ в нормальных условиях при погружении от кромки лопаток до контролируемого уровня среды, мм:
 - газ / жидкость **h1, h2= 13;**
 - газ / сыпучая среда **h1, h2= 2÷5;**
 - жидкость / сыпучая среда (осадок) **h1, h2= 2÷5**
- Погрешность срабатывания СУ в нормальных условиях в жидкости от его оси или на глубине 13 мм от торца лопаток не более ±1,0 мм
- Плотность рабочей среды от 0,7 до 1,45, г/см³
- Вязкость жидкости, 10⁻³Па·с, не более:
 - для высокотемпературных моделей 22Х и 32Х 400
 - для остальных моделей 12000
- Гистерезис срабатывания СУ в нормальных условиях не превышает 2±1 мм
- Максимальное рабочее давление, не более 6,3 (10) МПа
- Погрешность срабатывания СУ в рабочем диапазоне температур и давлений, не более ±5 мм
- Время срабатывания СУ не превышает 1± 0,5 с
- СУ могут иметь выходной сигнал:
 - (код **Д**) токовый дискретный с релейным выходом:
 - ток: - 4-5мА в воздухе и при погружении до уровня срабатывания,
 - 19-20мА в контролируемой среде при переходе уровня срабатывания;
 - реле: - в воздухе НЗ – замкнуты, НО – разомкнуты;
 - в контролируемой среде НЗ – разомкнуты, НО – замкнуты,
 - где: НЗ и НО – нормально замкнутые и разомкнутые контакты реле.
 - или (код **Н**) токовый непрерывный (без релейного выхода)
 - ток: - от 4мА в воздухе
 - до 20мА при полном погружении в жидкость.
- Величина постоянного тока на замкнутых контактах реле:
 - для СУ-802 и СУ-802-Вн не более 1 А; - для СУ-802-Ех не более 0,12 А





- Напряжение на разомкнутых контактах не более 24 В
- Электрическое питание СУ осуществляется от источника питания постоянного тока напряжением от 12 до 24 В.
- Потребляемый ток, мА: - в «выключенном» состоянии - от 4 до 5
- во «включенном» состоянии - от 19 до 20
- Потребляемая мощность СУ не более 0,5 ВА
- Сертификат соответствия (по взрывозащите) № РОСС RU.ГБ06.В00920
- Разрешение ФСЭТАН на применение № РРС 00-042929

Материалы

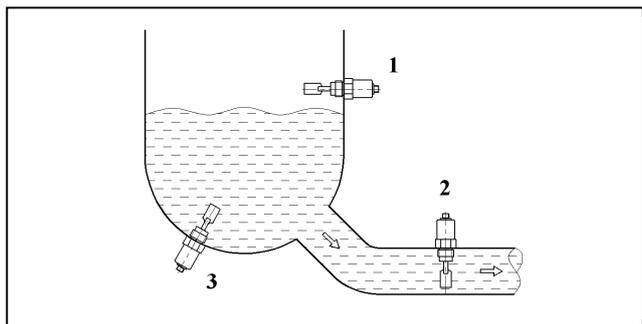
Сигнализатор предназначен для контроля уровня сред, по отношению к которым материалы, контактирующие с измеряемой средой, являются коррозионностойкими.

Материал корпуса первичного преобразователя – нержавеющая сталь 12Х18Н10Т ГОСТ 5632-70, камертона - сплав WEST2000.

Материал корпуса электронного блока сталь 12Х18Н10Т ГОСТ 5632-70 (модели 2ХХ) или сплав АК9 ГОСТ 1583-89 (модели 3ХХ) и поликарбонат.

Материал уплотнительных колец и прокладок - специальные марки резин, фторопласт, стеклографитовый уплотнитель.

Примеры установки



СУ может быть установлен в любом положении на дне или стенках резервуара и трубопровода.

1. Защита от переполнения и определение верхнего уровня.
2. Защита насосов от осушения выходной трубы.
3. Определение нижнего уровня или защита от осушения резервуара.

При длине погружной части свыше 500мм для предохранения от бокового воздействия среды обязательно следует ее фиксировать кронштейном или трубой-оправкой.

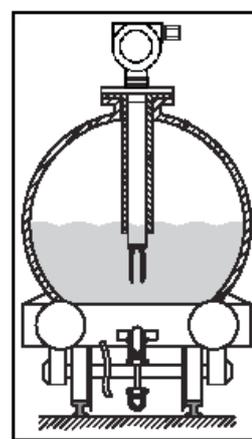
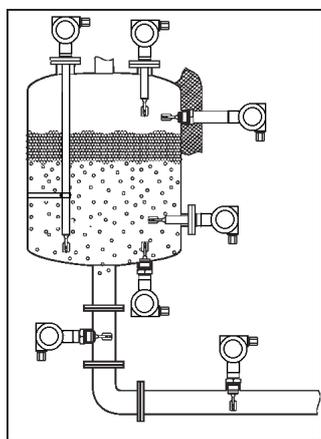


Рисунок 2.2 - Варианты установки СУ

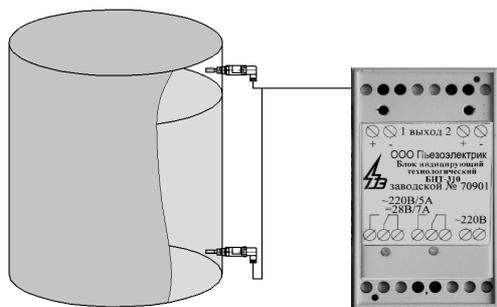


Рис. 2.3. Работа СУ совместно с блоком БИТ-310

СУ-802 может применяться совместно с блоками БИТ-310, обеспечивающими питание 2-х сигнализаторов напряжение 24В постоянного тока, коммутацию переменного напряжения 220В, 5А, индикацию состояния СУ – «мокрый» или «сухой» в удобном для оператора месте. Подробнее о БИТ-310 написано в разделе 6.

Габаритные и установочные размеры

СУ для жидких сред имеют камертон с длиной лопаток $L_k=40\text{мм}$, для сыпучих сред – $L_k=73\text{мм}$. Длина погружной части L выбирается из ряда, мм:

для жидких сред: 64; 100; 160; 250; 400; 600; 1000; 1600; 2000; 2500; 3000;

для сыпучих сред: 133, 160; 250; 400; 600; 1000; 1600; 2000; 2500; 3000.

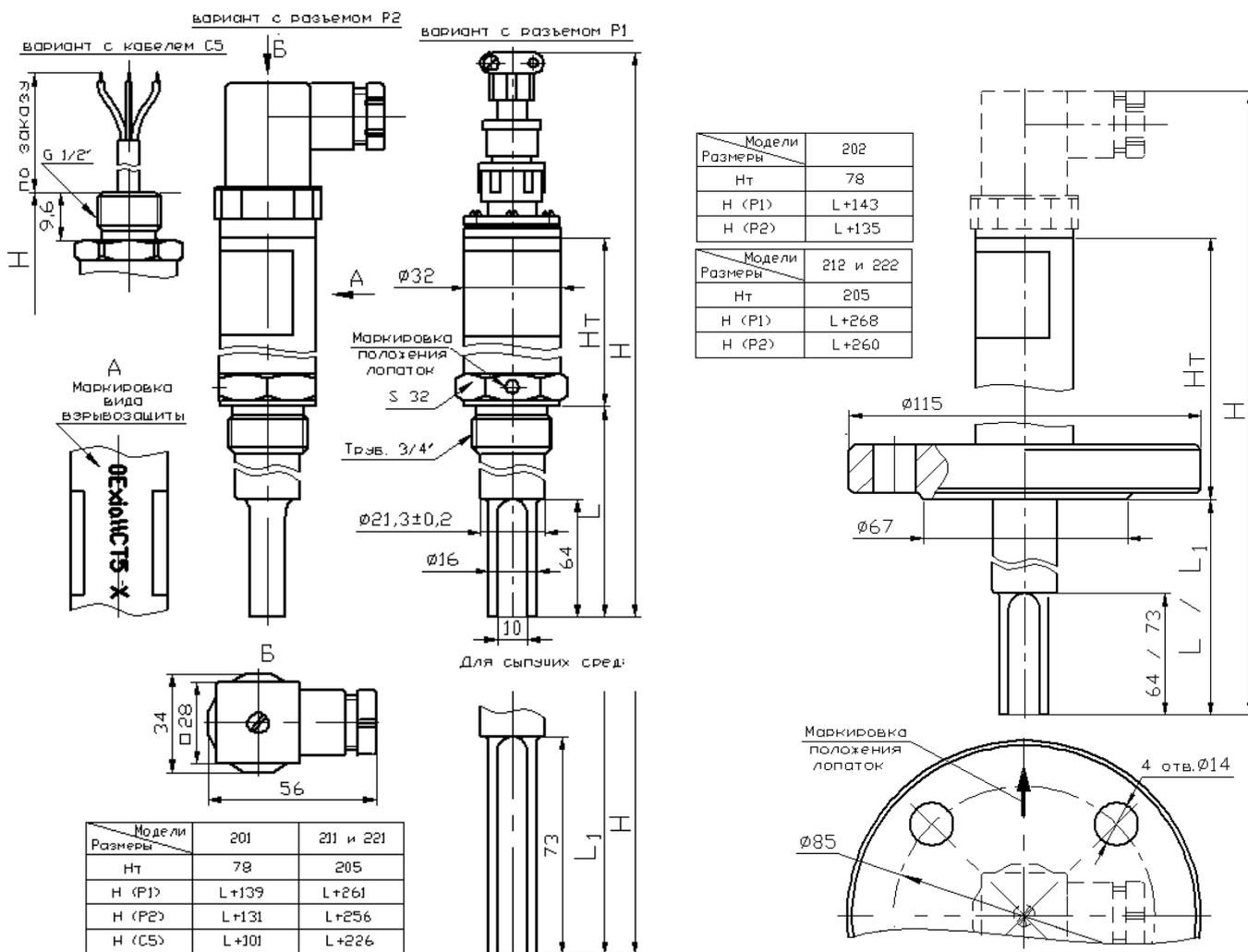


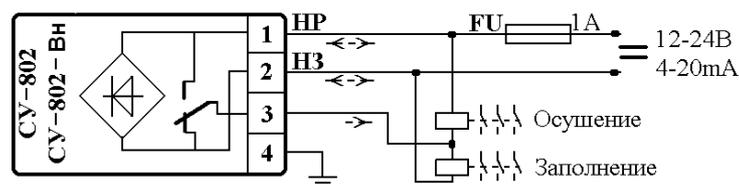


Таблица.2.2 – Коды электрических соединителей (подвод кабеля)

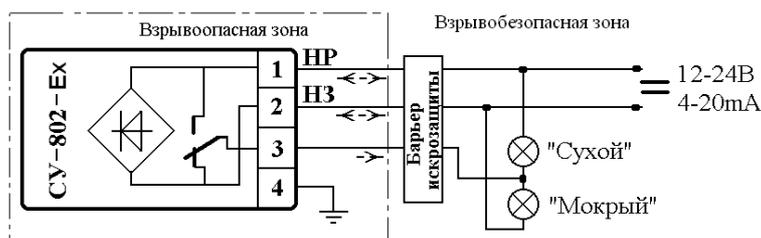
Код	Тип электрического соединителя	Применяемость в моделях
C1	Сальниковый ввод и КК*	-3XX, Ех-3XX
C2	Сальниковый ввод и КК*	-Вн-301 и -Вн-302
C3	Трубный сальниковый ввод и КК*	
C4	Сальниковый ввод для бронированного кабеля и КК*	-Вн-301 и -Вн-302
C5/хм	Герметично залитый кабель длиной х м. и присоединительная резьба G1/2” для крепления защитного металлорукава. Устанавливается по согласованию.	-2X1 и Ех-2X1
P1	Разъем: вилка 2PM14Б4Г1Е1 (розетка каб. 2PM14КПН4Ш1Е1)	-2XX и -Ех-2XX
P2	Разъем: GSP3M20 (розетка GDM-3011 Ø8-10мм) Устанавливается по умолчанию	

*- КК – колодка клеммная внутренняя;

Схемы подключения внешних электрических цепей



СУ обычного и взрывозащищенного **Вн** исполнения



СУ взрывозащищенного **Ех** исполнения с барьером искрозащиты

Где: **НЗ** – нормально замкнутый контакт;
НР - нормально разомкнутый контакт;
ФА – предохранитель;
Заполнение, Осушение – пускатели исполнительных устройств;
«Сухой», «Мокрый» - сигнализация состояния **СУ** или маломощные коммутаторы.

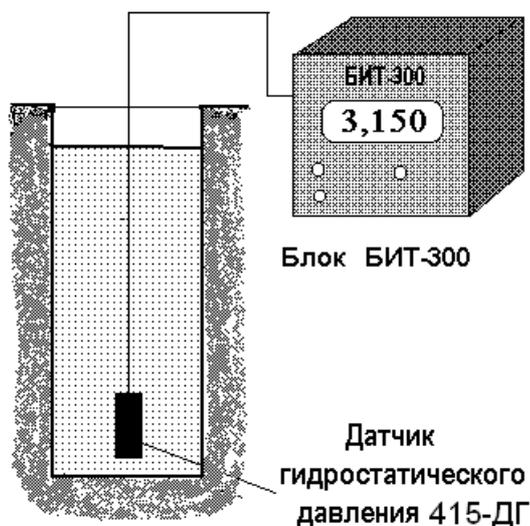
Для **СУ-802** всех исполнений с непрерывным сигналом контакт №3 не используется, реле отсутствует.



Примеры применения сигнализаторов уровня СУ-802 в системах автоматике агропромышленного комплекса



2.2. Измерение уровня воды в колодцах



- Отображение информации на цифровом табло H20.
- Сигнализация о достижении заданного уровня по заданным уставкам.
- Обычное и взрывобезопасное исполнение.
- Высокая информативность системы при низкой стоимости.

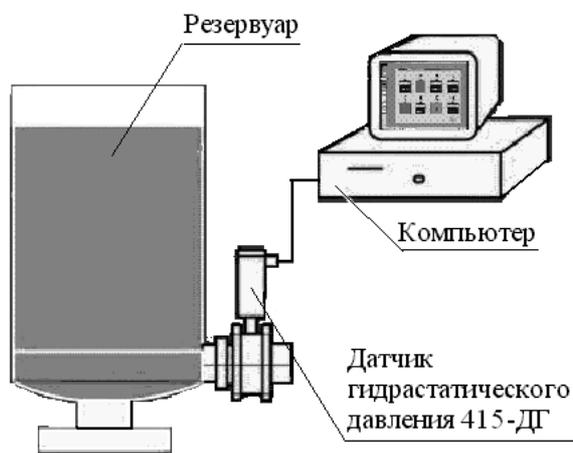
Назначение

Измерение и регулирование уровня жидкости в резервуарах и колодцах на основе датчиков гидростатического давления 415-ДГ (врезной или погружной) и блока измерительного БИТ-300М.

Основные технические характеристики

- Пределы измерений: от 0,25 до 250 м.в.ст.
- Основная погрешность: 0,5 (0,25)% или ± 1 мм на 3 м в ст
- Выходной сигнал 4-20 (0-5)мА или цифровой
- Питание 220В, 50 Гц или 9В от батареи «Крона»

2.3. Измерение массы жидкости в резервуарах



- Непосредственное измерение массы жидкости, в том числе растительных масел и нефтепродуктов.
- Компьютерное отображение и обработка данных.
- Возможность непрерывного контроля динамики процессов.
- Высокая информативность и точность.
- Обычное и взрывобезопасное исполнение.

Назначение

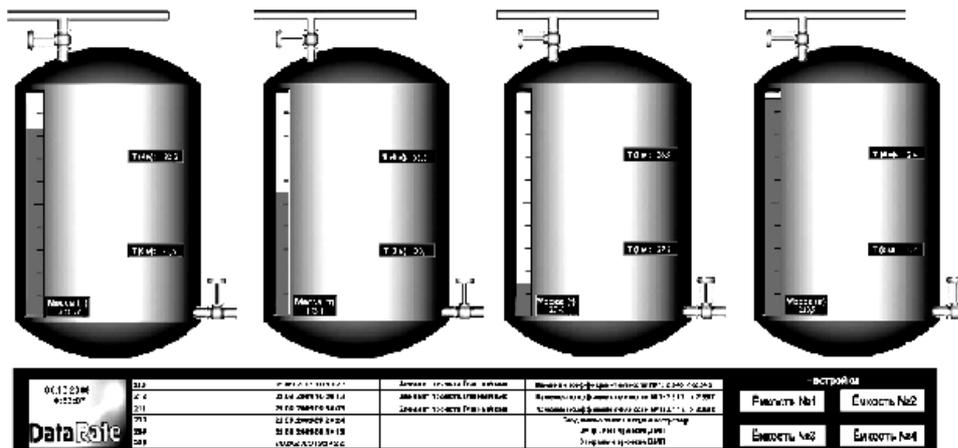
Автоматизированный контроль массы и уровня жидких веществ в парке резервуаров.

Принцип действия

Измерение гидростатического давления и температуры с последующим вычислением массы и уровня продукта.

Комплект поставки

- Датчики гидростатического давления 415-ДГ (1 шт. на канал),
- датчики температуры (2 шт. на канал),
- контроллер и ЭВМ,
- программное обеспечение.



Система обеспечивает

- Подключение и электропитание по 32 каналам датчиков давления и температуры с выходным сигналом 4-20 мА;
- обработка сигналов с датчиков по заданным алгоритмам
- вычисление массы продукта в резервуаре с погрешностью $\pm 0,15\%$
- регистрация и хранение информации о среднeminутных или среднечасовых параметрах
- передача информации на компьютер верхнего уровня с помощью стандартного интерфейса RS485 и RS232
- запись информации в энергонезависимой памяти
- отображение информации о параметрах на мониторе

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Архангельск +7 (8182) 45-71-35
Астрахань +7 (8512) 99-46-80
Барнаул +7 (3852) 37-96-76
Белгород +7 (4722) 20-58-80
Брянск +7 (4832) 32-17-25
Владивосток +7 (4232) 49-26-85
Волгоград +7 (8442) 45-94-42
Екатеринбург +7 (343) 302-14-75
Ижевск +7 (3412) 20-90-75
Казань +7 (843) 207-19-05
Калуга +7 (4842) 33-35-03

Кемерово +7 (3842) 21-56-70
Киров +7 (8332) 20-58-70
Краснодар +7 (861) 238-86-59
Красноярск +7 (391) 989-82-67
Курск +7 (4712) 23-80-45
Липецк +7 (4742) 20-01-75
Магнитогорск +7 (3519) 51-02-81
Москва +7 (499) 404-24-72
Мурманск +7 (8152) 65-52-70
Наб.Челны +7 (8552) 91-01-32
Ниж.Новгород +7 (831) 200-34-65

Новосибирск +7 (383) 235-95-48
Омск +7 (381) 299-16-70
Орел +7 (4862) 22-23-86
Оренбург +7 (3532) 48-64-35
Пенза +7 (8412) 23-52-98
Пермь +7 (342) 233-81-65
Ростов-на-Дону +7 (863) 309-14-65
Рязань +7 (4912) 77-61-95
Самара +7 (846) 219-28-25
Санкт-Петербург +7 (812) 660-57-09
Саратов +7 (845) 239-86-35

Сочи +7 (862) 279-22-65
Ставрополь +7 (8652) 57-76-63
Сургут +7 (3462) 77-96-35
Тверь +7 (4822) 39-50-56
Томск +7 (3822) 48-95-05
Тула +7 (4872) 44-05-30
Тюмень +7 (3452) 56-94-75
Ульяновск +7 (8422) 42-51-95
Уфа +7 (347) 258-82-65
Хабаровск +7 (421) 292-95-69
Челябинск +7 (351) 277-89-65
Ярославль +7 (4852) 67-02-35