

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Уровнемеры У1500М

Назначение средства измерений

Уровнемеры У1500М предназначены для автоматического, дистанционного, непрерывного измерения уровня различных жидкостей (сырая нефть, товарная нефть, нефтепродукты, техническая вода, подтоварная вода) и уровней раздела сред многофазных жидкостей (нефть - эмульсия - подтоварная вода, нефтепродукты - эмульсия - вода) по одному или двум независимым каналам (датчикам).

Описание средства измерений

Принцип действия уровнемеров заключается в измерении интервала времени, необходимого для прохождения сигнала ультразвуковой волной расстояния от излучателя (пьезоэлемента) до поплавка, в котором установлен постоянный магнит. Положение поплавка определяется уровнем жидкости в резервуаре. Пересчёт производится путём вычитания вышеуказанного расстояние из высоты резервуара.

Работа уровнемеров происходит следующим образом. Возбуждённая пьезоэлементом ультразвуковая волна, распространяясь вниз по сердечнику, достигает магнитного поля поплавка. Вследствие эффекта Виллари, в обмотке в этот момент возникает ЭДС. Интервал времени от возбуждения волны до возникновения ЭДС измеряется, калибруется, вычитается из полной длины датчика и выдается на измеритель.

Уровнемеры состоят из 2-х основных составных частей:

- датчиков, устанавливаемых на резервуарах (технологических ёмкостях);
- измерителей, устанавливаемых на щите или на столе в операторной.

Датчики и измерители соединяются между собой экранированным кабелем типа РК-50.

Конструктивно корпус датчиков выполнен в двух исполнениях:

- гибкой конструкции для рабочего избыточного давления до 0,04 МПа;
- жёсткой конструкции для рабочего избыточного давления до 1,6 МПа. Уровнемеры

применяются в резервуарных парках нефти нефтепродуктов, технологических ёмкостях объектов сбора, подготовки нефти и воды.

Уровнемеры серии У1500М выпускаются 12 исполнений.

Таблица 1

Шифр исполнения уровня	Обозначение конструкторской документации	Рабочее давление датчика, МПа	Количество датчиков	Максимальная длина датчика, м	Количество поплавков на датчике	Количество сигнализированных уровней	Тип уровнемера	
1	2	3	4	5	6	7	8	
У1500 М-00	2498.04.00.00.000 3594.02.04.00.000	0,04	1	16	1	2(4)	Одноканальный с двумя или четырьмя сигнализированными уровнями	
У1500 М-01	-01 3594.02.04.00.000		2		1	2*	Двухдатчиковый	
У1500 М-02	-02 3594.02.04.00.000		1		2	2	Двухпоплавковый	
У1500 М-03	-03 3594.02.04.00.000-03		1	12	1	2(4)	Одноканальный с двумя или четырьмя сигнализированными уровнями	
У1500 М-04	-04 3594.02.04.00.000-03		2		1	2*	Двухдатчиковый	
У1500 М-05	-05 3594.02.04.00.000-03		1		2	2	Двухпоплавковый	
У1500 М-06	-06 3594.02.04.00,000-02		1	8	1	2(4)	Одноканальный с двумя или четырьмя сигнализированными уровнями	
У1500 М-07	-07 3594.02,04.00.000-02		2		1	2*	Двухдатчиковый	
У1500 М-08	-08 3594.02.04.00.000-02		1		2	2	Двухпоплавковый	
У1500 М-09	-09 3594.02.04.00.000-01		1,6	1	4	1	2(4)	Одноканальный с двумя или четырьмя сигнализированными уровнями
У1500 М-10	-10 3594.02.04.00.000-01			2		1	2*	Двухдатчиковый
У1500 М-11	-11 3594.02.04.00.000-01			1		2	2	Двухпоплавковый

* - на каждом датчике



Рисунок 1 – Общий вид уровнемеров У1500М

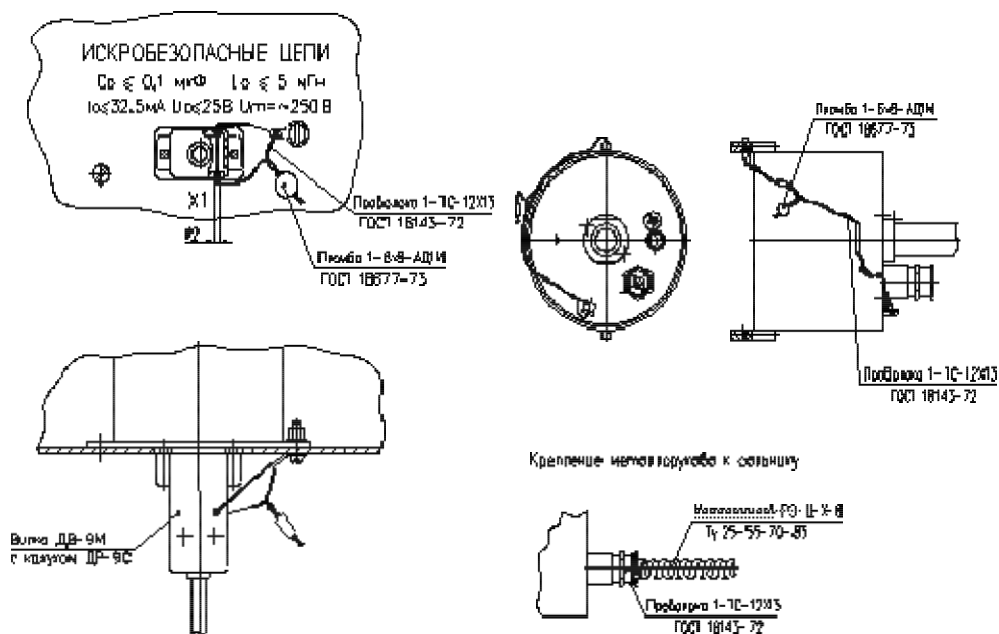


Рисунок 2 – Схема пломбирования уровнемеров У1500М

Программное обеспечение

Программное обеспечение уровнемеров является встроенным и хранится в энергонезависимой памяти микроконтроллера измерительной платы. Программа работает в режиме непрерывного измерения интервала времени от момента подачи на соответствующий выход микропроцессора сигнала возбуждения излучателя УЗ до возникновения электрического импульса на соответствующем входе микропроцессора. Замеры интервала времени производятся с частотой 50 Гц, накапливаются в буфере и усредняются. Далее среднее значение интервала времени ($T_{ср}$) подставляется в формулу расчета расстояния $L = V * T_{ср}$, где V – скорость звука в стержне датчика.

ПО обеспечивает вычисление уровня, ввод параметров и уставок, вывод текущей информации на индикатор передней панели прибора, защиту паролем от несанкционированного доступа к настройкам прибора.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 2.

Т а б л и ц а 2 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	U_4M_2D_2008_07_03_FINAL
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3.1
Цифровой идентификатор ПО	—
Другие идентификационные данные	—

Метрологические характеристики уровнемеров нормированы с учетом влияния программного обеспечения.

Уровень защиты ПО уровнемеров от непреднамеренных и преднамеренных изменений «высокий» согласно Р 50.2.077-2014. Программное обеспечение и измерительная информация защищены от преднамеренных изменений с помощью простых программных средств: введение пароля; авторизация пользователя; разделение прав доступа, а также механическим опломбированием.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики уровнемеров У1500М приведены в таблице 3.

Т а б л и ц а 3

Наименование параметра	Значение параметра
Диапазон измерений уровня, м	от 1 до 16
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, мм	± 3
Вариация показаний, мм, не более	3
Пределы допускаемой основной относительной погрешности токового выхода, %	± 1
Дополнительная температурная погрешность на каждые 10 °С окружающей среды, мм, не более	5
Аналоговые токовые сигналы по ГОСТ 26.011-80:(в зависимости от исполнения), мА	от 0 до 5 от 0 до 20 от 4 до 20
Условия эксплуатации:	
- диапазон температур окружающего воздуха, °С: датчика измерителя	от - 50 до + 50 от + 5 до + 40
- относительная влажность окружающего воздуха, % ,не более	95
Параметры измеряемой среды: - диапазон температур, °С - избыточное рабочее давление, МПа, не более - вязкость	от - 40 до + 50 1,6 не ограничивается при отсутствии застывания измеряемой жидкости
Параметры электрического питания: - напряжение, В - частота, Гц	от 187 до 242 50 \pm 1
Потребляемая мощность, В·А, не более	10
Степень взрывозащиты составных частей - датчик уровня - измеритель	1Ex ib IIB T6 Gb II Gb c T6 [Ex ib Gb] IIB в комплекте У1500М

Габаритные размеры, мм, не более - датчика (L- длина датчика в зависимости от заказа от 2 до 15 м) - измерителя	113x129x(105+L) 220x160x112
Масса, кг, не более - датчика - измерителя	16 1,6
Наработка на отказ, ч, не менее	67 000
Срок службы, лет, не менее	14

Знак утверждения типа

наносится на задней панели корпуса измерителя методом штемпелевания, а также в верхний левый угол титульного листа паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность уровнемеров У1500М соответствует таблице 4.

Таблица 4

Обозначение	Наименование	Количество	Примечание
2498.04.01.00.000	Измеритель	1	
3594.02.04.00.000	Датчик уровня		Исполнение длины и количество в соответствии с заказом
	Комплект запасных частей Вставка плавкая ВП1-1 -0.25 А	1	
	Документация	1	На партию из 5 уровнемеров
2498 04.00.00.000 ПС	Паспорт	1	
2498.04.00.00.000 РЭ	Руководство по эксплуатации	1	1 на партию
2498.04.00.00.000 МП	Инструкция по поверке	1	1 на партию
	Сертификат соответствия	1	

Сведения о методиках (методах) измерений

Сведения о методах измерения содержатся в руководстве по эксплуатации «Уровнемер У1500М. РЭ».

Нормативные и технические документы, устанавливающие к уровнемерам У1500М

1 ГОСТ 8.477-82 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений уровня жидкости.

2 ГОСТ 28725 - 90 Приборы для измерения уровня жидкостей и сыпучих материалов. Общие технические требования и методы испытаний.

3 4214-004-04830336-10 ТУ Уровнемер У1500М. Технические условия.