

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ
(в редакциях, утвержденных приказами Росстандарта № 29 от 22.01.2016 г.,
№ 2224 от 23.09.2019 г.)

Преобразователи уровня измерительные буйковые 144LD/LVD, 244LD/LVP

Назначение средства измерений

Преобразователи уровня измерительные буйковые 144LD/LVD, 244LD/LVP (далее – преобразователи) предназначены для измерения уровня жидкости и уровня поверхности раздела двух несмешивающихся жидкостей как нейтральных, так и агрессивных сред путем преобразования этих величин в стандартный токовый выходной сигнал или в сигнал.

Описание средства измерений

Принцип действия основан на измерении выталкивающей силы, определяемой плотностью жидкости. Изменение выталкивающей силы пропорционально изменению уровня жидкости и преобразуется в измерительный сигнал.

Выталкивающая сила, воздействующая на буюк, описывается следующим уравнением:

$$F_A = V_x \cdot \rho_1 \cdot g + (V - V_x) \cdot \rho_2 \cdot g,$$

где F_A - выталкивающая сила;

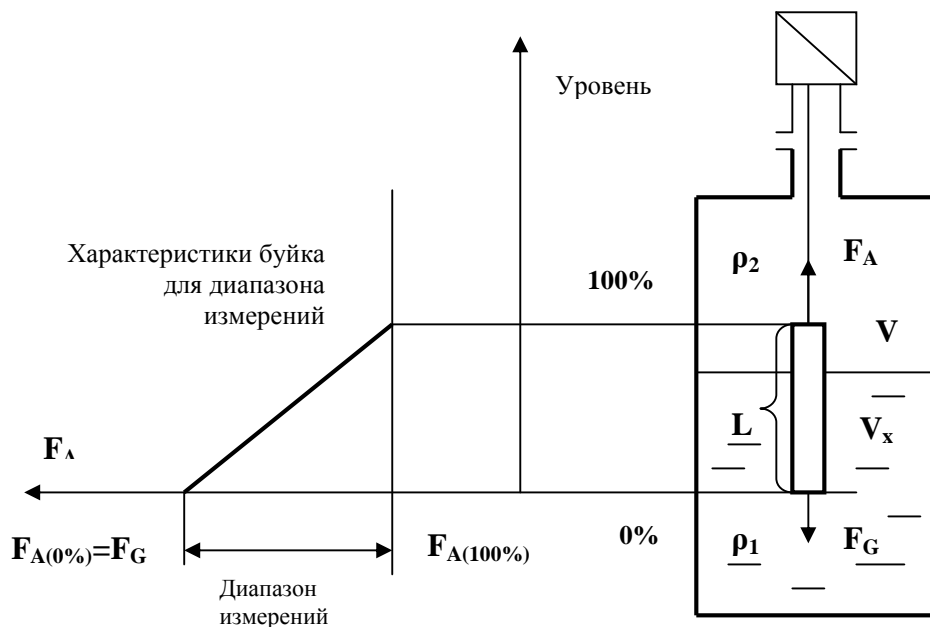
V - объем буйка;

V_x - объем среды с плотностью ρ_1 , вытесняемой буйком;

ρ_1 - средняя плотность тяжелой среды;

ρ_2 - средняя плотность легкой среды;

g - ускорение свободного падения для данной географической точки.



F_G - вес буйка;

L - диапазон измерений.

Воздействующая на буюк сила обратно пропорциональна изменению уровня.

В состав преобразователя входит чувствительный элемент - буюк (поплавок) цилиндрической формы и преобразователь силы, которые кинематически связаны между собой с помощью рычажного коромысла и торсионной трубки. При изменении измеряемого уровня происходит изменение гидростатической выталкивающей силы, действующей на буюк. Сила, равная разности силы тяжести буйка и выталкивающей силы, передается от рычажного коромысла через торсионную трубку на стержень управления приемного устройства - мембрану датчика силы, на котором образуются зоны расширения и сжатия. Под действием усилия мембрана изменяет положение, в результате изменяется сопротивление тензомоста, которое в дальнейшем преобразуется в унифицированный выходной сигнал постоянного тока 4-20 мА и(или) показания жидко-кристаллического индикатора (ЖКИ).

Преобразователи 244LD и 244LVP отличаются от других преобразователей конструкцией блока охлаждения. Все модели выполнены во взрывозащищенном исполнении. Модели 144LVD и 244 LVP крепятся на резервуар с помощью фланца. Модели 144LD и 244LD выпускаются как для фланцевого так и для межфланцевого присоединения к процессу.



Рисунок 1 - Внешний вид преобразователей 144LD и 144LVD



Рисунок 2 - Внешний вид преобразователей 244LD (межфланцевый монтаж)

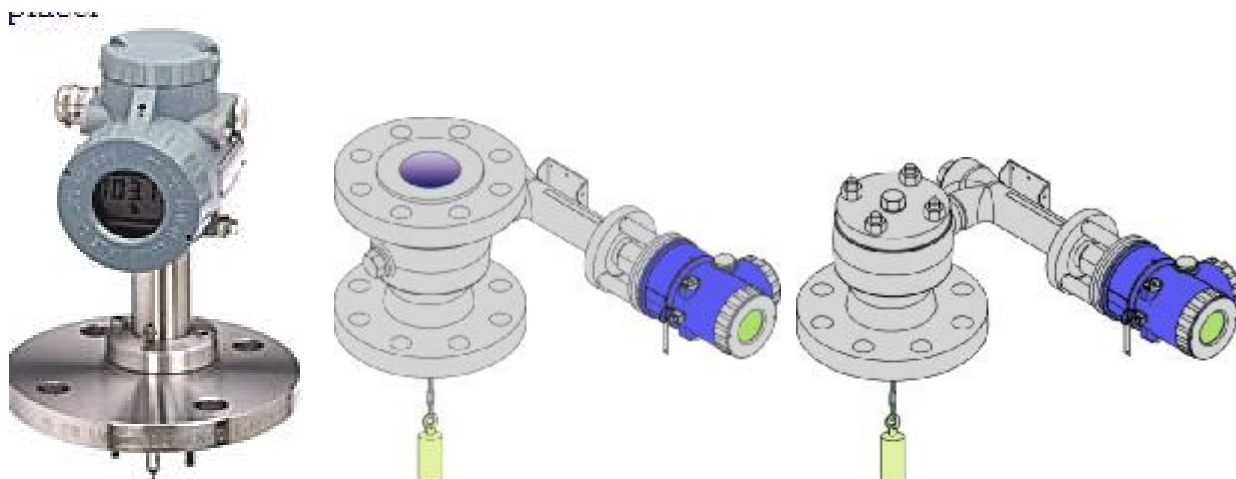


Рисунок 3 - Внешний вид преобразователей 244LVP и 244LD с фланцевым присоединением

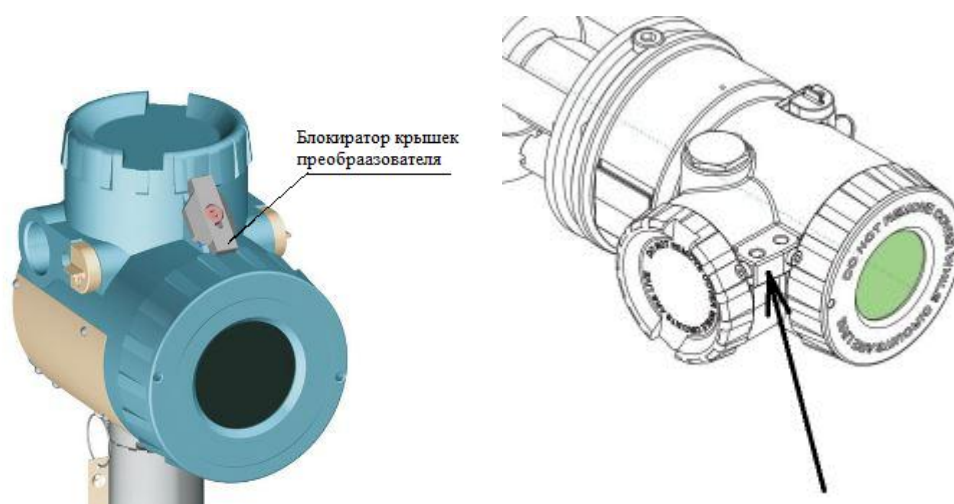


Рисунок 4 - Схема установки блокиратора крышек корпуса преобразователя, пломбируемого наклейкой

Программное обеспечение

В преобразователях применяется встроенное программное обеспечение (ПО). Разделение ПО на метрологически значимую часть ПО и метрологически незначимую часть ПО отсутствует. Программное обеспечение преобразователей предназначено для обработки измерительной информации, индикации результатов измерений на жидкокристаллическом индикаторе (ЖКИ), формирования выходных сигналов, настройки и проведения диагностики преобразователей.

Идентификационные данные ПО представлены в таблице 1. Просмотр идентификационных данных ПО возможен через ЖКД преобразователя.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	Наименование ПО	144LD / 144LVP
Идентификационное наименование ПО	отсутствует	SOFT 558260013-3
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Недоступен для отображения	Не ниже 7.69.5
Цифровой идентификатор ПО	Недоступен для отображения	58899 ^{*)}
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC-16	CRC-16
^{*)} Контрольная сумма зависит от версии программного обеспечения, и может отличаться для более поздних версий ПО.		

Защита встроенного ПО, конфигурации и измеренных данных от преднамеренных и непреднамеренных изменений осуществляется с помощью непосредственной пломбировки корпуса преобразователя. (см. рис. 4) и с помощью установки электронной перемычки на плате преобразователя с целью исключения возможности внесения изменений в ПО и конфигурацию преобразователя через интерфейсы связи (см. рис. 5).

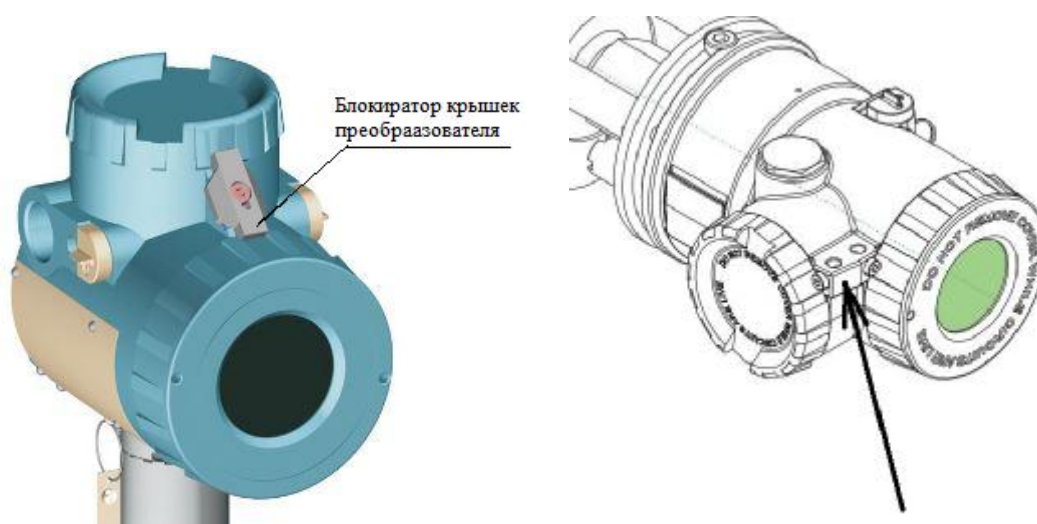


Рисунок 4 - Схема установки блокиратора крышек корпуса преобразователя, пломбируемого наклейкой

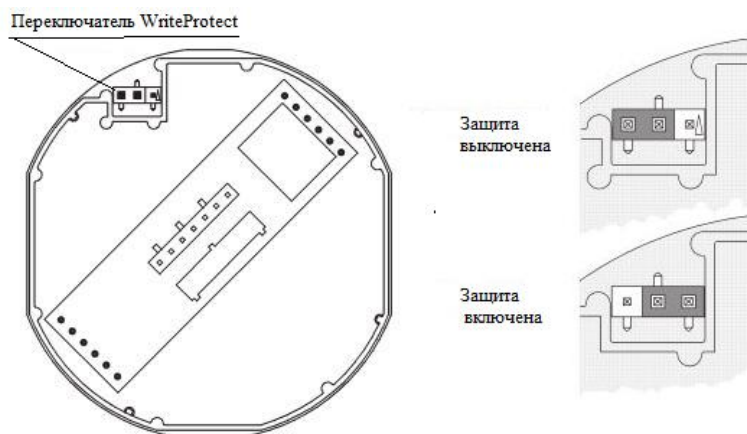


Рисунок 5 - Переключатель защиты ПО и конфигурации преобразователя от изменений

Программное обеспечение преобразователей имеет высокий уровень защиты согласно Р 50.2.077-2014. Примененные специальные средства защиты в достаточной мере гарантируют защиту встроенного ПО, конфигурационных данных и результатов измерений от несанкционированного изменения, удаления и иных преднамеренных или непреднамеренных действий.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики преобразователей

Наименование характеристик	144LD	144 LVD	244LD	244LVP				
Диапазон измерений уровня, мм	От 350 до 3000 ^{*)}							
Пределы допускаемой основной приведенной к диапазону измерений погрешности, %:								
по индикации:	±0,3							
по аналоговому выходу:	±0,2							
Вариация показаний, не более, %:	0,2							
Порог чувствительности по аналоговому входу, %	0,1							
Плотность технологической среды, кг/м ³	от 100 до 2000							
Пределы допускаемой дополнительной погрешности, приведенной к диапазону измерений, вызванной изменением температуры воздуха, %/10 °С								
технологической среды, %/10 °С	±0,01	±0,01	±0,01	±0,01				
Предел допускаемой дополнительной погрешности, приведенной к диапазону измерений, вызванной изменением давления жидкости на 1 МПа, %	не влияет	0,004	не влияет	0,004				
Нормальные условия измерений:								
температура окр. среды, °С	от +15 до +25							
относительная влажность, %	от 30 до 80							
атмосферное давление, кПа	от 84,0 до 106,7							
^{*)} По заказу диапазоны измерений могут быть меньше 350 мм и больше 3000 мм.								

Таблица 3 – Основные технические характеристики преобразователей

Наименование характеристик	144LD	144 LVD	244LD	244LVP
Давление в резервуаре, не более, МПа	25	50	25	50
Температура окружающего воздуха, °С	от -40 до +85 от -40 до +70 без дисплея	от -40 до +85 от -40 до +70 без дисплея	от -40 до +85 от -40 до +70 с дисплеем	от -40 до +85 от -40 до +70 с дисплеем
Относительная влажность, %	95			
Температура технологической среды, °С	от -196 до +400	от -50 до +120	от -196 до +400	от -50 до +150
Параметры питания: напряжение постоянного тока, В	от 12,5 до 42			
Габаритные размеры (без буйка) не более, мм				
диаметр	490	370	551	370
высота	155	300	327	300
Масса (без буйка), не более, кг	14	28	14	28
Средний срок службы, не менее, лет:	10			

Знак утверждения типа

наносится на табличку из нержавеющей стали, закрепленную на корпусе преобразователя, краской, стойкой к воздействию атмосферных условий, и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Наименование	Количество
Преобразователь измерения уровня буйковый	1 шт.
Руководство по эксплуатации	1 экз.
Методика поверки	1 экз.

Поверка

осуществляется по документу МП 48164-11 «Преобразователи уровня измерительные буйковые 144LD/LVD, 244LD /LVP. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 14 сентября 2011 г.

Основные средства поверки:

- гири класса точности F2 общей массой до 6 кг по ГОСТ 7328-2001
- миллиамперметр постоянного тока Ресурс – К2 (рег. №31319-07) класса точности 0,05 с верхним пределом измерений 25 мА.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится в паспорт преобразователя или на свидетельство о поверке.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к преобразователям уровня измерительным буйковым 144LD/LVD, 244LD/LVP

Техническая документация изготовителя

Изготовители

«Foxboro Eckardt GmbH», Германия
Адрес: Pragstr.82, D-70376, Stuttgart
Тел.: +49 (0)711 502 0,
Факс: +49 (0)711 502 597

«Eckardt S.A.S.», Франция
Адрес: 20, Rue de la Marne, F-68360, Soultz, France
Тел.: +33 389 62 15 30
Адрес производства:
2 Allée des Ors, 26100, Romans-Sur-Isère, France

Заявитель

ООО «Шнейдер Электрик Системс»
Адрес: 127018, г. Москва, ул. Двинцев, д. 12, корпус 1
Тел.: +7 (495) 777-99-90, факс +7 (495) 777-99-92

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46
Тел./факс: + 7 (495) 437-55-77 / +7 (495) 437-56-66
Web-сайт: www.vniims.ru
E-mail: office@vniims.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 29.03.2018 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п. « ____ » _____ 2019 г.