

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Измерители плотности бесконтактные ИПБ-1К-ХХ

Назначение средства измерений

Измерители плотности бесконтактные ИПБ-1К-ХХ предназначены для бесконтактного измерения плотности пульп и жидких сред в трубопроводах (при их полном заполнении) и различных технологических установках.

Описание средства измерений

Принцип действия измерителя плотности бесконтактного основан на регистрации изменения плотности потока гамма-излучения в месте расположения чувствительной зоны установленного на трубопроводе блока детектирования, вызванного изменением плотности протекающих по трубопроводу пульп или растворов. Поток гамма-излучения от излучателя ослабляется контролируемым материалом и регистрируется блоком детектирования, в котором этот поток преобразуется в последовательность статистически распределенных импульсов со средней частотой следования импульсов прямо пропорциональной плотности потока излучения.

Конструктивно измеритель плотности бесконтактный состоит из кассеты СН с радионуклидным источником ОСГИ Na-22, блока детектирования БД и блока обработки информации БОИ. Блок детектирования и кассета с источником натрий-22 крепится непосредственно на трубопроводе. Блок БОИ с дисплеем устанавливается на рабочем месте оператора. Результаты измерения выводятся на экран дисплея. Предусмотрен вывод информации в виде токового выхода 4-20 мА. При необходимости измеритель плотности бесконтактный комплектуется блоком питания (БП).

В зависимости от решаемой технической задачи измеритель плотности бесконтактный может комплектоваться различными блоками детектирования (БД) и блоками обработки информации (БОИ).

Измерители плотности бесконтактные имеет четыре различные модификации (варианта комплекта поставки):

Модификация 10 (обозначение – ИПБ-1К-10) содержит блок детектирования БД-6-1Д или блок детектирования БД-6-5Д, блок обработки информации БОИ-3 или блок обработки информации БОИ-4, блок питания БП-2.

Модификация 11 (обозначение – ИПБ-1К-11) содержит блок детектирования БД-6-1 или блок детектирования БД-6-5, блок обработки информации БОИ-3 или блок обработки информации БОИ-4, блок питания БП-2.

Модификация 12 (обозначение – ИПБ-1К-12) содержит блок детектирования БД-7-1Д или блок детектирования БД-7-5Д, блок обработки информации БОИ-3 или блок обработки информации БОИ-4 с блоком питания БП-2 или блок обработки информации БОИ-7.

Модификация 13 (обозначение – ИПБ-1К-13) содержит блок детектирования БД-7-1 или блок детектирования БД-7-5, блок обработки информации БОИ-3 с блоком питания БП-2 или блок обработки информации БОИ-4 с блоком питания БП-2 или блок обработки информации БОИ-7.

Внешний вид кассет СН с радионуклидным источником приведён на рис. 1.



Рис. 1.

Внешний вид блока детектирования БД-6-1Д или БД-6-5Д приведён на рис. 2.



Рис.2

Внешний вид блока детектирования БД-6-1 или БД-6-5 приведён на рис. 3.



Рис. 3

Внешний вид блока детектирования БД-7-1Д или БД-7-5Д приведён на рис. 4.



Рис. 4

Внешний вид блока детектирования БД-7-1 или БД-7-5 приведён на рис. 5.



Рис. 5

Внешний вид блока обработки информации БОИ-3 приведён на рис. 6.



Рис. 6

Внешний вид блока обработки информации БОИ-4 приведён на рис. 7.



Рис. 7

Внешний вид блока обработки информации БОИ-7 приведён на рис. 8.



Рис. 8

Внешний вид блока питания БП-2 приведён на рис. 9



Рис.9

Ниже на рисунках 11-13 стрелкой показаны места пломбирования блоков



Рис. 11. Место пломбирования блоков БД-6-1, БД-6-1Д, БД-6-5, БД-6-5Д



Рис. 12. Место пломбирования блоков БД-7-1, БД-7-1Д, БД-7-5, БД-7-5Д



Рис. 13. Место пломбирования блока БОИ-4

Программное обеспечение

Программное обеспечение входящего в состав прибора блока БОИ-4 представляет собой программный продукт, реализующий алгоритм работы блока в соответствии с его функциональными возможностями.

При подаче питания блок загружает из энергонезависимой памяти микроконтроллера следующие параметры: градуировочную зависимость, время усреднения, дату калибровки, фон, период архивации, пределы диапазона, аварийные пределы, необходимые вспомогательные коэффициенты и параметры. После инициализации программа опрашивает энергонезависимый таймер реального времени и получает текущую дату и время и на основе анализа дат определяет коэффициент распада источника.

Загруженные параметры после заставки выводятся на индикацию, и блок начинает измерение основного параметра. От поступающих на вход импульсов с блока детектирования программа производит усреднение частоты, коррекцию частоты, функциональное преобразование в основной измеряемый параметр и вывод его на дисплей. Также программа рассчитывает ток для токовой петли, который пропорционален значению основного измеряемого параметра.

Одновременно программа принимает измененные значения параметров, вводимых с клавиатуры на лицевой панели блока, заносит в энергонезависимую память контроллера и загружает их в процесс измерения.

Дополнительно в режиме архивации программа периодически заносит основной измеряемый параметр в буферную энергонезависимую память. При записи данных на флеш-диск программа осуществляет перенос архива из буферной памяти на записывающийся флеш-диск.

Блок работает под управлением программы «nov_archiv.hex», которая записывается в микроконтроллер блока.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1

Обозначение блока	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
БОИ-4	Прошивка микроконтроллера блока	V2.7	00151478	WIN-SFV32 v1.0

Обозначение блока	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
БОИ-3	Прошивка микроконтроллера блока	V3734	00032E57	WIN-SFV32 v1.0
БОИ-7	Прошивка микроконтроллера блока	V3734	00032E57	WIN-SFV32 v1.0

Метрологические и технические характеристики

Диапазон измерений плотности жидких сред и пульп в трубопроводах в различных технологических установках, кг/м³ от 600 до 2200

Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, кг/м³, для трубопровода диаметром от 0,1 до 0,2 м:

- модификаций 10, 12 ± 6,0
- модификаций 11, 13 ± 10,0

Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, кг/м³, для трубопровода диаметром более 0,2 м и диапазона измерения плотности более 1700 кг/м³:

- модификации 10, 12 ± 12,0
- модификации 11, 13 ± 20,0

Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, кг/м³, для трубопровода диаметром более 0,2 м и диапазона измерения плотности менее 1700 кг/м³

- модификации 10, 12 ± 6,0
- модификации 11, 13 ± 10,0

Измеритель плотности бесконтактный ИПБ-1К-ХХ имеет информационный электрический токовый выходной сигнал, изменяющийся в соответствии с изменением плотности контролируемого материала в диапазоне, мА от 4 до 20

Время установления рабочего режима плотномера после его включения, мин, не более 30,0

Номинальное время усреднения, с 250

Номинальная активность излучателя натрия – 22, Бк $4 \cdot 10^5$

Потребляемая мощность, В·А, не более 10,0

Режим работы измерителя плотности бесконтактного ИПБ-1К-ХХ круглосуточный

Измеритель плотности бесконтактный ИПБ-1К-ХХ сохраняет работоспособность при длине кабеля, соединяющего блок детектирования с блоком обработки информации (БОИ), м до 500

Питание измерителя плотности бесконтактного ИПБ-1К-ХХ, в состав которого входят блок обработки информации БОИ-3 или БОИ-4 и блок питания БП-2, осуществляется от сети переменного (50Гц) тока

напряжением, В от 90 до 260

Питание измерителя плотности бесконтактного ИПБ-1К-ХХ в состав которого входит блок обработки информации БОИ-7, осуществляется от сети постоянного или переменного (50Гц) тока

- для постоянного тока напряжением, В от 20 до 60

- для переменного тока напряжением, В от 20 до 48

Корпуса блоков детектирования БД-6-1, -1Д, БД-7-1, -1Д и блоков обработки информации БОИ-4 и БОИ-7 имеют степень защиты от внешних воздействий по ГОСТ 14254-96

корпус блока обработки информации БОИ IP-65,

корпус блока питания БП-2, в зависимости от модификации от IP-54 до IP-65.

Входящие в состав измерителя плотности бесконтактного ИПБ-1К-ХХ блоки детектирования БД-7-1,-1Д-5, -5Д и блок обработки информации БОИ-7 взрывозащищённого исполнения имеют уровень и вид взрывозащиты: РВ ExdI/1ExdIICT6. Измеритель плотности бесконтактный ИПБ-1К-ХХ обеспечивает нормальную работу при изменении температуры окружающей среды, °С:

- для всех блоков детектирования от минус 40 до плюс 70;

- для блоков БОИ-3, БОИ-7 и БП-2 от 0 до плюс 50;

- для блока БОИ-4 от минус 20 до 50

Пределы допускаемой дополнительной погрешности за счет изменения температуры не превышает 0,5 основной абсолютной погрешности на каждые 10°С в рабочем диапазоне температур.

Измеритель плотности бесконтактный ИПБ-1К-ХХ обеспечивает нормальную работу при относительной влажности воздуха 95 %, для модификаций 12, 13 – (98±2) % при температуре окружающей среды 35 °С.

Измеритель плотности бесконтактный ИПБ-1К-ХХ устойчив к воздействию вибрации с частотой от 10 до 55 Гц и амплитудой смещения, мм, не более 0,15

Габаритные размеры блоков плотномеров (длина x ширина x высота) мм, не более:

Блок детектирования БД-6-1 КЗРС.329000.006-01 или
БД-6-5 КЗРС.329000.006-05:

диаметр 68,

длина 326.

Блок детектирования БД-6-1Д КЗРС.329000.006-21 или
БД-6-5Д КЗРС.329000.006-25 :

диаметр 68

длина 496

Блок детектирования БД-7-1 КЗРС.329000.007-01 или
БД-7-5 КЗРС.329000.007-05:

диаметр 64;

вводного устройства 95, длина
кабельного ввода 60

длина 352

Блок детектирования БД-7-1Д КЗРС.329000.007-21 или
БД-7-5Д КЗРС.329000.007-25:

диаметр	64;
	вводного устройства 95, длина кабельного ввода 60
длина	530
Блок обработки информации БОИ-3 КЗРС.843809.005	175x136x68
Блок обработки информации БОИ-4 КЗРС.843390.004	215x165x110
Блок обработки информации БОИ-7 КЗРС.843809.007	150x150x68 (без кабельного ввода)
Блок питания БП-2 КЗРС.460423.010	115x110x65
Кассета СН-1 КЗРС.180000.002 с радионуклидным источником ОСГИ Na-22 по ТУ 7018-001-08627537-06:	
диаметр	140
длина	78
Кассета СН-2 КЗРС.180000.003 с радионуклидным источником ОСГИ Na-22 по ТУ 7018-001-08627537-06:	
диаметр	140
длина	78
Кассета СН-5 КЗРС.180000.012 с радионуклидным источником ОСГИ Na-22 по ТУ 7018-001-08627537-06:	
диаметр	140
длина	142

Масса входящих в состав плотномера блоков, кг, не более:

Блок детектирования БД-6-1 или БД-6-5	2,6
Блок детектирования БД-6-1Д или БД-6-5Д	4,3
Блок детектирования БД-7-1 или БД-7-5	4,3
Блок детектирования БД-7-1Д или БД-7-5Д	6,1
Блок обработки информации БОИ-3 КЗРС.843809.005	0,91
Блок обработки информации БОИ-4 КЗРС.843390.004	0,8
Блок обработки информации БОИ-7 КЗРС.843809.007	6,4
Блок питания БП-2 – КЗРС.460423.010	0,9
Кассета СН-1 КЗРС.180000.002 с радионуклидным источником ОСГИ натрий –22 по ТУ 7018-001-08627537-06	9,2
- с транспортной заглушкой	18,4
Кассета СН-2 КЗРС.180000.003 с радионуклидным источником ОСГИ натрий –22 по ТУ 7018-001-08627537-06	8,2
- с транспортной заглушкой	16,5
Кассета СН-5 КЗРС.180000.012 с радионуклидным источником ОСГИ натрий –22 по ТУ 7018-001-08627537-06	18,6

Среднее время безотказной работы измерителя плотности бесконтактного ИПБ-1К-XX, ч,
не менее 20000.

Средний срок службы измерителя плотности бесконтактного ИПБ-1К-XX,
лет, не менее 6,0.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульный лист эксплуатационной документации типографским способом и на блок обработки информации измерителя плотности бесконтактного ИПБ-1К-XX в виде наклейки.

Комплектность средства измерений

Комплектность измерителя плотности бесконтактного ИПБ-1К-XX приведена в таблице 2.

Таблица 2

Наименование	Обозначение КЗРС. ...	ИПБ-1К-10	ИПБ-1К-11	ИПБ-1К-12	ИПБ-1К-13
Блок детектирования БД-6-1 или БД-6-5	329000.006-01 или -05		1		
Блок детектирования БД-6-1Д или БД-6-5Д	329000.006-21 или -25	1			
Устройство крепления БД-6-1 или БД-6-5	407460.062-01-80, 100, 150, 200, 250, 300, 350, 400, 450, 500, 550*		1		
Устройство крепления БД-6-1Д или БД-6-5Д	407460.062-03-80, 100, 150, 200, 250, 300, 350, 400, 450, 500, 550*	1			
Блок детектирования БД-7-1 или БД-7-5	329000.007-01 или 05				1
Блок детектирования БД-7-1Д или БД-7-5Д	329000.007-21 или 25			1	
Устройство крепления БД-7-1 или БД-7-5	407460.063-01-80, 100, 150, 200, 250, 300, 350, 400, 450, 500, 550*				1
Устройство крепления БД-7-1Д или БД-7-5Д	407460.063-03-80, 100, 150, 200, 250, 300, 350, 400, 450, 500, 550*			1	
Блок БОИ-3 и блок питания БП-2	843809.005 460423.009	1	1	1	1
Блок БОИ-4 и блок питания БП-2	843390.004 460423.009				
Блок БОИ-7	843809.007				
кассета СН-1	180000.002**	1	1	1	1
кассета СН-2	180000.003**				
кассета СН-5	180000.012**				
Руководство по эксплуатации на ИПБ-1К	843000.001РЭ	1	1	1	1
Паспорт на ИПБ-1К	843000.001 ПС	1	1	1	1

Примечания:

- * - в комплект поставки входит одно из устройств крепления в зависимости от диаметра трубопровода, на котором устанавливается ИПБ-1К;
- ** - в комплект поставки входит одна из кассет в зависимости от конкретных условий измерения плотности.
- В комплект поставки входит один блок обработки информации БОИ в зависимости от технического задания на комплект оборудования.

4. В комплект поставки, как правило, входит помещенный в кассету СН-1, СН-2 или СН-5 излучатель – (образцовый источник натрия-22 из набора ОСГИ по ТУ 7018-001-08627537-06). Указанные источники не подпадают под регламентацию «Норм радиационной безопасности» НРБ-99/2009 и «Основных санитарных правил обеспечения радиационной безопасности» (ОСПОРБ-2009/10).

Поверка

осуществляется по документу МП РТ 1991-2014 «Измерители плотности бесконтактные ИПБ-1К-ХХ. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» 25 марта 2014 г.

Основные средства, используемые при поверке:
Набор ареометров по ГОСТ 18481-81.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методы измерения указаны в Руководстве по эксплуатации на измеритель плотности бесконтактный ИПБ-1ККЗРС. 843000. 001 РЭ.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к измерителям плотности бесконтактным ИПБ-1К-ХХ

ГОСТ 20180-91 «Плотномеры радиоизотопные жидких сред и пульп. Общие технические условия»;

ГОСТ 8.024-2002 «Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений плотности».

Рекомендации по области применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

выполнение работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям.

Изготовитель

ООО «Научно-технический центр Экофизприбор», г. Москва
Адрес: 115230, г. Москва, Варшавское шоссе, д. 46

Испытательный центр

ГЦИ СИ ФБУ «РОСТЕСТ-МОСКВА»

117418, г. Москва, Нахимовский проспект, д.31

<http://www.rostest.ru>, тел. (495)544-00-00

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30010-10 от 15.03.2010 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф.В.Булыгин

М.п. «___» _____ 2014 г.