

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Анализаторы загрязнения жидкостей поточные ФОТОН-965

Назначение средства измерений

Анализаторы загрязнения жидкостей поточные ФОТОН-965 предназначены для измерения счетной концентрации частиц механических примесей в потоках жидкостей по размерным группам в соответствии с ГОСТ 17216-2001.

Описание средства измерений

Принцип действия анализаторов ФОТОН-965 заключается в измерении световых импульсов, рассеянных частицами механических примесей, находящихся в потоках жидкостей.

Анализатор ФОТОН-965 состоит из следующих составных частей:

- фотоэлектрических преобразователей встроенного контроля, в количестве от одного до семи штук (в зависимости от модификации анализатора), которые встраиваются в трубопроводы жидкостной системы и формируют электрический сигнал, несущий информацию о количестве и размере частиц механических примесей в рабочей жидкости, протекающей в трубопроводах;

- блока электроники (в дальнейшем БЭ), предназначенного для электропитания ДВК, обработки аналоговых сигналов, индикации информации о концентрации и дисперсном составе механических примесей на встроенном индикаторе и/или передачи цифровой информации о концентрации и дисперсном составе механических примесей по линии связи (протоколы RS232, RS485 или CAN) на персональный компьютер;

- персонального компьютера (далее ПК), укомплектованного монитором и принтером (для анализаторов ФОТОН-965 с одним ДВК использование ПК не обязательно);

- программного обеспечения (далее ПО) для обработки и представления информации на ПК.

Анализаторы ФОТОН-965 имеют несколько модификаций (таблица 1) по количеству преобразователей в двух вариантах исполнения:

- обычного - ФОТОН-965 (с преобразователями ПОТОК – обычного исполнения);

- взрывозащищенного - ФОТОН-965В (с преобразователями ПОТОК-Ех - взрывозащищенного исполнения).

Таблица 1

Модификации анализатора по количеству ПП	ФОТОН-965 обычного исполнения	ФОТОН-965 В взрывозащищенного		Особенности модификации
	Количество преобразователей			
	ПОТОК	ПОТОК	ПОТОК-Ех	
ФОТОН-965.0	1		1	Отображение результатов анализа по ГОСТ 17216 на встроенном табло БЭ
ФОТОН-965.1	1		1	Отображение результатов анализа по ISO 4406 на встроенном табло БЭ
ФОТОН-965.2	2	От 0 до 1	От 1 до 2	Передача результатов анализа на персональный компьютер и отображение их на мониторе. Наличие персонального компьютера обязательно для работы анализатора.
ФОТОН-965.3	3	От 0 до 2	От 1 до 3	
ФОТОН-965.4	4	От 0 до 3	От 1 до 4	
ФОТОН-965.5	5	От 0 до 4	От 1 до 5	
ФОТОН-965.6	6	От 0 до 5	От 1 до 6	
ФОТОН-965.7	7	От 0 до 6	От 1 до 7	

Примечание: По требованию потребителя в модификациях от ФОТОН-965.2 В до ФОТОН-965.7 В часть преобразователей может поставляться обычного исполнения.

Преобразователи ПОТОК-Ех (ТУ 4215-101-06673177-05) предназначены для работы с легковоспламеняющимися жидкостями (ЛВЖ) во взрывоопасных зонах, в которых возможен контакт со взрывоопасной смесью категории ПА по ГОСТ Р 51330.11-99 температурной группы ТЗ по ГОСТ Р 51330.5-99.

Преобразователи ПОТОК-Ех выполнены взрывозащищенными с уровнем взрывозащиты «взрывобезопасное электрооборудование» и видом «искробезопасная электрическая цепь ib » по ГОСТ Р 51330.10-99.

В состав преобразователя ПОТОК-Ех входят ПП ПОТОК-Ех и блок искрозащиты и сопряжения БСИ-995 (в дальнейшем БСИ).

БСИ предназначен для формирования искробезопасных электрических цепей, питания от них взрывозащищенных ПП ПОТОК-Ех и передачи (сопряжения) сигналов от ПП к БЭ анализатора ФОТОН-965В.

Маркировка взрывозащиты: ПП ПОТОК-Ех – «ExibПАТЗ», БСИ - «[Exib]ПА».

Анализатор ФОТОН-965 осуществляет непрерывный (встроенный) контроль уровня загрязнения потока рабочей жидкости в различных точках технологического оборудования (например, после насоса, на входе и выходе из агрегатов, на выходе теплообменника, фильтра и т.д.). Кроме того, анализатор ФОТОН-965 позволяет осуществлять функциональную диагностику состояния агрегатов технологического оборудования путем контроля изменения параметров частиц износа.

Анализатор ФОТОН-965 пригоден для эксплуатации в условиях УХЛ4.2 по ГОСТ15150 при размещении БЭ прибора и ПП ПОТОК вне взрывоопасной зоны.

ПП взрывозащищенного исполнения ПОТОК-Ех могут устанавливаться во взрывоопасных зонах с характеристиками не жестче В-1а (согласно главе 7.3 «Правил устройства электроустановок») при условии размещения БЭ ФОТОН-965 и БСИ-995 вне взрывоопасной зоны.

В зависимости от диапазонов расхода контролируемой жидкости преобразователи ПОТОК и ПОТОК-Ех подразделяются на:

- преобразователи исполнения Р0 (диапазон расхода от 0,3 до 4,2 м³);
- преобразователи исполнения Р01 (диапазон расхода от 0,0015 до 0,3 м³).

Преобразователи исполнения Р01 снабжены встроенными в корпус ПП элементами регулирования и стабилизации расхода контролируемой жидкости через измерительный канал.

Общий вид анализаторов ФОТОН-965 отображен на рис.1 и рис. 2.



Рисунок 1 - Составные части анализаторов ФОТОН-965.0 и ФОТОН-965.1 (состав и количество в соответствии с модификацией по таблице 1): 1 - блок электроники; 2 – первичный преобразователь обычный (ПП ПОТОК) с исполнением по расходу Р0; 3 – первичный преобразователь

взрывозащищенный (ПП ПОТОК-Ех) с исполнением по расходу P0; 4 - первичный преобразователь обычный (ПП ПОТОК) с исполнением по расходу P01; 5 – первичный преобразователь взрывозащищенный (ПП ПОТОК-Ех) с исполнением по расходу P01; 6 – блок искрозащиты БСИ (в комплекте с ПП ПОТОК-Ех)



Рисунок 2 - Составные части анализаторов модификаций от ФОТОН-965.2 до ФОТОН-965.7 (состав и количество в соответствии с модификацией по таблице 1): 1 - блок электроники; 2 – первичный преобразователь обычный (ПП ПОТОК) с исполнением по расходу P0; 3 – первичный преобразователь взрывозащищенный (ПП ПОТОК-Ех) с исполнением по расходу P0; 4 - первичный преобразователь обычный (ПП ПОТОК) с исполнением по расходу P01; 5 – первичный преобразователь взрывозащищенный (ПП ПОТОК-Ех) с исполнением по расходу P01; 6 – блок искрозащиты БСИ (в комплекте с ПП ПОТОК-Ех); 7 – монитор персонального компьютера для отображения результатов анализа.

Программное обеспечение

Программное обеспечение анализаторов ФОТОН-965 обеспечивает получение и передачу информации о количестве и размерах частиц загрязнений, присутствующих в потоке жидкости.

Идентификационные данные программного обеспечения анализаторов ФОТОН-965 приведены в таблице 2.

Т а б л и ц а 2

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
Управляющая программа микроконтроллера блока электроники ФОТОН-965.0-1	FOTON.HEX	v.1.0	0xEC3B	Алгебраическая сумма
Управляющая программа микроконтроллера блока интерфейса ФОТОН-965.2-7	MASTER.HEX	v1.0	0x7A59	Алгебраическая сумма
Управляющая программа микроконтроллера блока интерфейса ФОТОН-965.2-7	SLAVE.HEX	v1.0	0xC461	Алгебраическая сумма

Уровень защиты программного обеспечения анализаторов ФОТОН-965 от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «С». Метрологически значимая часть ПО СИ и измеренные данные достаточно защищены с помощью специальных средств защиты от преднамеренных изменений.

Уровень защиты программного обеспечения микроконтроллеров реализован в соответствии с их описанием.

Пломбы предприятия-изготовителя устанавливаются в места, указанные на рисунках 3 – 5 на составные части анализатора, для предотвращения доступа к электронным частям анализатора.



Рисунок 3 - Пломбирование блоков электроники мастичными пломбами: 1 – место установки пломбы на блоки модификаций ФОТОН-965.0 и ФОТОН-965.1; 2 – место установки пломбы на блоки модификаций от ФОТОН-965.2 до- ФОТОН-965.7.

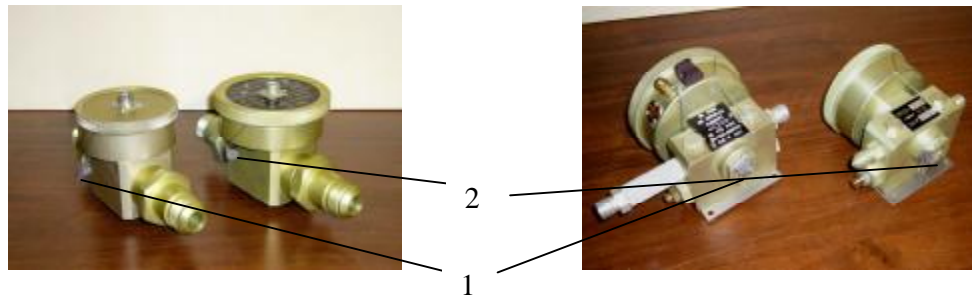


Рисунок 4 - Пломбирование первичных преобразователей (ПП) исполнения по расходу P0 и P01 контровочной проволокой и металлическими пломбами (свинцовые или алюминиевые): 1 – место пломбирования ПП ПОТОК обычного исполнения; 2 - место пломбирования ПП ПОТОК-Ех взрывозащищенного исполнения.



Рисунок 5 - Пломбирование блока искрозащиты БСИ для взрывозащищенных первичных преобразователей ПП ПОТОК-Ех контровочной проволокой и металлическими пломбами (свинцовые или алюминиевые): 1 – место пломбирования.

Метрологические и технические характеристики

Диапазоны размерных групп контролируемых частиц механических примесей согласно ГОСТ 17216-01, мкм:	от 5 до 10; от 10 до 25; от 25 до 50; от 50 до 100; от 100 до 200; не менее 200
Примечание: В модификациях анализатора ФОТОН-965.1 диапазоны размерных групп контролируемых частиц механических примесей, мкм:	
- согласно ISO 4406	не менее 4; не менее 6; не менее 14
- согласно ГОСТ 17216-01	от 5 до 10; от 10 до 25
Границы диапазонов размерных групп контролируемых частиц механических примесей согласно ГОСТ 17216-01, мкм	5; 10; 25; 50; 100; 200
Примечание: В модификациях анализатора ФОТОН-965.1 границы диапазонов размерных групп контролируемых частиц механических примесей, мкм	4; 5; 6; 10; 14; 25
Пределы основной относительной погрешности анализатора ФОТОН-965 при измерении счетной концентрации частиц механических примесей, %	± 20
Пределы приведенной погрешности анализатора ФОТОН-965 при измерении размеров частиц механических примесей к границам диапазонов размерных групп, %	± 10
Примечание: Погрешность анализатора ФОТОН-965, соответствующая границам диапазонов размерных групп 5 и 200 мкм, не нормируется. Погрешность для модификации анализатора ФОТОН-965.1 соответствующая границам диапазонов размерных групп 4 и 25 мкм не нормируется.	
Дополнительная погрешность анализатора ФОТОН-965 при измерении счетной концентрации частиц за счет совпадения двух и более частиц в измерительном объеме датчика ПОТОК при предельной концентрации 1500 частиц/см ³ , %	15
Контролируемые жидкости	
- для анализатора ФОТОН-965 обычного исполнения – масло АМГ-10 по ГОСТ 6794, трансформаторное масло по ГОСТ 982 и другие оптически однородные жидкости (кроме ЛВЖ);	
- для анализатора ФОТОН-965 В взрывозащищенного исполнения – бензины, нефрасы ГОСТ 443-76, изооктан, топлива ГОСТ 10227-86, масла и другие ЛВЖ, образующие смеси по категории не жестче ПАТЗ.	
Вязкость жидкости при рабочей температуре, мм ² /с, не более	
- для преобразователей исполнения Р0	20
- для преобразователей исполнения Р01	600
Температура контролируемой жидкости, °С:	от плюс 5 до плюс 60
Диапазоны расхода жидкости через преобразователь, м ³ /ч:	
- ПП исполнении Р0	от 0,3 до 4,2
- ПП исполнения Р01	от 0,0015 до 0,3
Рабочее давление в магистрали, МПа (кгс/см ²):	от 0,12 (1,2) до 25 (250)
Гидравлическое сопротивление МПа (кгс/см ²), не более:	
- для преобразователей исполнения Р0 при расходе 3 м ³ /ч	0,1 (1)
- для преобразователей исполнения Р01	не нормируется
Условия эксплуатации:	
- температура окружающей среды, °С	
• в месте установки БЭ	от плюс 5 до плюс 40
• в месте установки БСИ	от плюс 5 до плюс 40
• в месте установки ПП	от минус 20 до плюс 40
- атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7
- относительная влажность воздуха, %	от 30 до 80

Электрическое питание:

- напряжением, В	220 ⁺²² ₋₃₃
- частотой, Гц	50 ± 1
Потребляемая мощность, В·А, не более	50

Габаритные размеры, мм, не более

- ПП ПОТОК исполнения Р0	100×110×190
- ПП ПОТОК исполнения Р01	100×110×150
- ПП ПОТОК-Ех исполнения Р0 и Р01	110×130×190
- ПП ПОТОК-Ех исполнения Р01 и Р03	110×120×150
- БЭ	240×220×150
- БСИ	240×220×150

Масса, кг, не более

- ПП ПОТОК исполнения Р0 / Р01	0,8 / 1,0
- ПП ПОТОК-Ех исполнения Р0 / Р01	0,9 / 1,1
- БЭ	4,0
- БСИ	4,0

Средняя наработка на отказ, ч, не менее 5000

Средний срок службы, лет, не менее 10

Знак утверждения типа

наносится на заднюю панель блока электроники в правом верхнем углу способом фотохимического покрытия и в центр титульных листов паспорта и руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплект поставки приведён в таблице 1.

Наименование	Обозначение	Кол.	Примечание
Анализатор загрязнения жидкостей поточный ФОТОН-965: - преобразователи исполнения: обычного взрывозащищенного - блок искрозащиты БСИ - блок электроники; - персональный компьютер (только для модификаций от ФОТОН-965.2 до ФОТОН-965.7)	ФОТОН-965 ТУ4215-100-0667377-07	1 шт.	Модификация по заказу потребителя. Количество в зависимости от модификации. БСИ по числу ПП ПОТОК-Ех. ПК поставляется по заказу потребителя за отдельную плату.
	ПОТОК ПОТОК-Ех		
	БСИ		
	БЭ		
	ПК		
Анализатор загрязнения жидкостей поточный ФОТОН-965.Руководство по эксплуатации.	ЭЛДИ.02.965.000-0РЭ	1 экз.	
Анализатор загрязнения жидкостей поточный ФОТОН-965. Паспорт.	ЭЛДИ.02.965.000-0ПС	1 экз.	
Программное обеспечение анализатора на диске.	ПО	1 шт.	
Инструкция. ГСИ. Анализатор загрязнения жидкостей поточный ФОТОН-965. Методика поверки (с Изменением № 1).		1 экз.	
Фотоэлектрический преобразователь для контроля чистоты жидкостей взрывозащищенный ПОТОК-Ех. Руководство по эксплуатации.	ЭЛДИ.03.995.000-0 РЭ	1 экз.	

Фотоэлектрический преобразователь для контроля чистоты жидкостей взрывозащищенный ПАСПОРТ.	ЭЛДИ.03.995.000-0 ПС	по колич. ПП	
--------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------	-----------------	--

Поверка

осуществляется по документу МП 32924-06 «Инструкция. ГСИ. Анализатор загрязнения жидкостей поточный ФОТОН-965. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИР» в мае 2006 г. с Изменением № 1, утвержденным ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИР» в августе 2013 г.

Основные средства поверки:

- Образцы загрязнителей – наборы эталонных частиц по ГОСТ 30764-2002, аттестованные ФГУП «ВНИИР»;
- Фильтры мембранные «Владипор» типа МФАС-Г ТУ 6-05-221-528, тонкость фильтрации 1,2 мкм;
- Объект-микрометр ТУ 3-3.2038-87 с ценой деления 10 мкм;
- Микроскоп инструментальный по ГОСТ 8074-82;
- Цилиндры мерные по ГОСТ 1770-74, вместимость 100 и 200 см³, цена деления 1 и 2 см³;

Сведения о методиках (методах) измерений

Методы измерений содержатся в документе ЭЛДИ.02.175.000-0 РЭ «Анализаторы загрязнения жидкостей поточные ФОТОН-965. Руководство по эксплуатации».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к анализаторам загрязнения жидкостей поточным ФОТОН-965

ГОСТ 30764-2002 Чистота промышленная. Стандартные образцы гранулометрического состава загрязнителей жидких технологических сред. Общие технические требования;

ГОСТ Р 8.606-2004 Государственная поверочная схема для средств измерения дисперсных параметров аэрозолей, взвесей и порошкообразных материалов;

ИСО 4406:1999 Гидропривод объемный. Жидкости. Метод кодирования степени загрязнения твердыми частицами;

ГОСТ Р 51330.0-99 Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 0. Общие требования;

ГОСТ Р 51330.10-99 Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 11. Искробезопасная электрическая цепь «i»;

ТУ 4215-100-06673177-07. Анализатор загрязнения жидкостей поточный ФОТОН-965. Технические условия».

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

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

Изготовитель

Производственный кооператив «ЭЛДИ» (ПК «ЭЛДИ»).

Юридический адрес: 443013, г. Самара, ул. Чернореченская, 42а, кв.103. Почтовый адрес: 443013, г. Самара, а/я 9514, тел/факс (846) 335-64-22, (846) 267-45-52. E-mail: onil16@ssau.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт расходометрии» (аттестат аккредитации № 30006-09).
Юридический адрес: 420088 г. Казань, ул. 2-я Азинская, 7А. Тел.(843)272-70-62 Факс 272-00-32
e-mail: vnirpr@bk.ru

Заместитель руководителя Федерального агентства по
техническому регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п. «___» _____ 2013 г.