

ЗАКАЗАТЬ

Производственный кооператив "ЭЛДИ"

УТВЕРЖАЮ
Председатель ПК "ЭЛДИ"
_____ **Л.М. Логвинов**
« ____ » _____ **2009 г.**

АНАЛИЗАТОР ЗАГРЯЗНЕНИЯ
ЖИДКОСТЕЙ ПОТОЧНЫЙ
ФОТОН-965

1 часть

Руководство
по эксплуатации
ЭЛДИ.02.965.000-0 РЭ



САМАРА
2009 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА	3
1.1 Назначение анализатора ФОТОН-965.....	3
1.2 Технические характеристики	5
1.3 Состав анализатора ФОТОН-965.....	7
1.4 Устройство и работа анализатора ФОТОН-965.....	9
1.5 Устройство и работа преобразователя ПОТОК.....	12
1.6 Маркировка и пломбирование ПП ПОТОК.....	14
1.7 Устройство и работа блока электроники	15
1.8 Маркировка и пломбирование блока электроники.....	18
1.9 Устройство и работа ПП ПОТОК-Ех	19
1.10 Описание и работа БСИ.....	20
1.11 Маркировка и пломбирование ПОТОК-Ех.....	22
1.12 Упаковка	23
2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФОТОН-965 ПО НАЗНАЧЕНИЮ.....	25
2.1 Эксплуатационные ограничения.....	25
2.2 Подготовка анализатора ФОТОН-965 к использованию	25
2.3 Использование анализатора ФОТОН-965.....	31
3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ АНАЛИЗАТОРА ФОТОН-965.....	35
3.1 Общие указания.....	35
3.2 Меры безопасности	35
4 ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ .	36
5 ХРАНЕНИЕ АНАЛИЗАТОРА ФОТОН-965	36
6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ АНАЛИЗАТОРА ФОТОН-965	38
ПРИЛОЖЕНИЕ А.....	38

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ ФОТОН-965, Ч.1 ЭЛДИ.02.965.000-0 РЭ

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) является техническим руководством для обслуживающего персонала при изучении принципа работы, правил и условий эксплуатации, монтажа, хранения и транспортирования анализатора загрязнения жидкостей поточного ФОТОН-965 (далее – анализатор ФОТОН-965).

Для работы с анализатором ФОТОН-965 обслуживающий персонал должен подробно ознакомиться с настоящим документом (РЭ).

Настоящее РЭ распространяется на модификации анализаторов ФОТОН-965.0, ФОТОН-965.1 обычного и ФОТОН-965.0В, ФОТОН-965.1В взрывозащищенного исполнения.

При монтаже (демонтаже) первичного преобразователя (далее ПП) встроенного контроля ПОТОК обычного исполнения (далее ПП ПОТОК), входящего в состав анализатора ФОТОН-965, в магистраль (из магистрали) технологического оборудования, необходимо соблюдать порядок и условия работы с рабочими жидкостями, оговоренные нормативно-технической документацией на эти жидкости. При монтаже (демонтаже) и эксплуатации взрывозащищенного преобразователя встроенного контроля ПОТОК-Ех (далее ПОТОК-Ех) необходимо дополнительно соблюдать требования руководства по эксплуатации на изделие ПОТОК-Ех ЭЛДИ.03.995.000-0 РЭ. При работе на гидравлических стендах обслуживающий персонал должен строго соблюдать правила пожарной безопасности, которые оговорены соответствующими инструкциями предприятий.

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1 Назначение анализатора ФОТОН-965

1.1.1 Анализатор ФОТОН-965 предназначен для измерения счетной концентрации частиц механических примесей в потоках жидкостей по размерным группам в соответствии с ГОСТ 17216-2001. Определение класса чистоты

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ ФОТОН-965, Ч.1

ЭЛДИ.02.965.000-0 РЭ

жидкости производится по количеству зарегистрированных частиц механических примесей различных размеров.

Анализатор ФОТОН-965 применяется в аэрокосмической, автомобилестроительной, судостроительной и других отраслях машиностроения для анализа загрязнения потоков рабочих, технологических, контрольных и других оптически однородных жидкостей при производстве и эксплуатации различного гидравлического, масляного и топливного оборудования.

1.1.2 Анализатор ФОТОН-965 может работать в двух режимах:

- циклического определения и цифровой индикации числа частиц механических примесей в потоке жидкости по размерным группам по ГОСТ 17216-2001 с ручным запуском;
- непрерывного контроля загрязненности потока жидкости и аналоговой индикации текущего класса чистоты.

1.1.3 Анализатор ФОТОН-965 предназначен для эксплуатации в условиях УХЛ-4.2 по ГОСТ 15150-69 при размещении блока электроники (далее БЭ) прибора и первичного преобразователя ПОТОК вне взрывоопасной зоны или в зоне по взрывоопасности не выше В1б (согласно главе 7.3 «Правил устройства электроустановок»). Первичные преобразователи взрывозащищенного исполнения ПОТОК-Ех (далее ПП ПОТОК-Ех) могут устанавливаться во взрывоопасных зонах с характеристиками не жестче В-1а при условии размещения БЭ ФОТОН-965 и блока искрозащиты БСИ-995 (далее БСИ), который входит в состав изделия ПОТОК-Ех, вне взрывоопасной зоны или в зоне по взрывоопасности не выше В1б.

1.1.4 Условия эксплуатации ФОТОН-965:

- 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;
- относительная влажность воздуха от 30 до 80%;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа.

1.2 Технические характеристики

Контролируемые жидкости – оптически однородные жидкости, имеющие вязкость при рабочей температуре, мм²/с, не более:

- | | |
|---------------------------------|-----|
| - для ПП базового исполнения Р0 | 20 |
| - для ПП исполнения Р01 | 600 |

Типы контролируемых жидкостей:

Для ПП ПОТОК - масло АМГ-10 по ГОСТ 6794, трансформаторное масло по ГОСТ 982 и другие (кроме ЛВЖ);

Для ПП ПОТОК-Ех – бензины, нефрасы ГОСТ 443-76, изооктан, топлива ГОСТ 10227-86, масла и другие ЛВЖ (образующие смеси по категории не жестче ПАТЗ)

Температура контролируемой среды, °С:	от 5 до 60
---------------------------------------	------------

Расход жидкости через преобразователь, м³/ч

- | | |
|-----------------------------|------------------|
| - ПП базового исполнения Р0 | от 0,3 до 4,2 |
| - ПП исполнения Р01 | от 0,0015 до 0.3 |

Рабочее давление, МПа (кгс/см ²)	от 0,12 (1.2) до 28 (280)
--	---------------------------

Гидравлическое сопротивление преобразователя базового исполнения Р0 при расходе 3 м³/ч составляет, МПа (кгс/см²) не более

0,1 (1)

Гидравлическое сопротивление ПП исполнения Р01

не нормируется

Диапазоны размерных групп контролируемых частиц механических примесей для модификации ФОТОН-965.0 согласно ГОСТ 17216, 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 модификации ФОТОН-965.1 диапазоны

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ ФОТОН-965, Ч.1
ЭЛДИ.02.965.000-0 РЭ

размерных групп контролируемых частиц механических	не менее 4;
примесей, мкм:	не менее 6;
– согласно ISO 4406	не менее 14
– согласно ГОСТ 17216	от 5 до 10; от 10 до 25

Границы диапазонов размерных групп контролируемых частиц механических примесей, мкм

– в модификации ФОТОН 965.0	5; 10; 25; 50; 100; 200
– в модификации ФОТОН 965.1	4; 5; 6; 10; 14; 25

Пределы основной относительной погрешности при измерении счетной концентрации частиц механических примесей, %, не более	±20
---	-----

Пределы приведенной погрешности при измерении размеров частиц механических примесей, к границам диапазонов размерных групп, %, не более	10
---	----

Примечание: Приведенная погрешность анализатора ФОТОН-965.0, соответствующая границам диапазонов размерных групп 5 и 200 мкм, не нормируется, а для модификации анализатора ФОТОН-965.1 приведенная погрешность не нормируется для границ диапазонов размерных групп 4 и 25 мкм.

Дополнительная погрешность при измерении счетной концентрация частиц за счет совпадения двух и более частиц в измерительном объеме ПП при предельной концентрации 1500 частиц/см ³ , %, не более	15
---	----

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ ФОТОН-965, Ч.1
ЭЛДИ.02.965.000-0 РЭ

Индикация результатов анализа:

- цифровая в виде количества частиц механических примесей по шести диапазонам размерных групп:
- аналоговая (с ненормированной погрешностью) в виде значения класса чистоты по ГОСТ 17216-2001.

Питание от сети переменного тока

напряжением, В	220 ⁺²² ₋₃₃
частотой, Гц	50±1
Потребляемая мощность, ВА, не более	
БЭ ФОТОН-965	10
БСИ	20

Габаритные размеры, мм, не более:

ПП ПОТОК исполнения Р0	100×110×190
ПП ПОТОК исполнения Р01	100×110×150
ПП ПОТОК-Ех исполнения Р0	100×130×190
ПП ПОТОК-Ех исполнения Р01	100×120×150
блока электроники БЭ	210×78×210
блока искрозащиты 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
блока электроники БЭ	2
блока искрозащиты БСИ	4

Наработка на отказ, ч, не менее 5000

Средний срок службы, лет, не менее 10

1.3 Состав анализатора ФОТОН-965

1.3.1 Анализатор ФОТОН-965 состоит из следующих составных частей (рис. 1):

- фотоэлектрического первичного преобразователя (ПП) встроенного контроля (1 шт.), который встраивается в трубопровод жидкостной системы и формирует электрический сигнал, несущий информацию о количестве и размере частиц механических примесей в протекающей по трубопроводу рабочей жидкости;
- блока электроники (БЭ), предназначенного для электропитания ПП ПОТОК, обработки аналоговых сигналов, управление процессом анализа, выдачу результатов на жидкокристаллический дисплей, запись результатов анализа в энергонезависимое запоминающее устройство (ЗУ) и выдачу их при необходимости на внешний персональный компьютер (ПК) через интерфейс RS232 или RS485 по желанию заказчика;
- блоков искрозащиты БСИ, применяемых. при использовании взрывозащищенных ПП ПОТОК-Ех;
- программного обеспечения (ПО) для ПК, которое обеспечивает требуемую обработку и представление информации о результатах анализа на принтере ПК.

Первичные преобразователи анализатора могут быть двух типов и вариантов исполнения:

- ПП ПОТОК исполнений Р0 и Р01;
- ПП ПОТОК-Ех (взрывозащищенные) исполнений Р0 и Р01.

ПП исполнения Р01 предназначены для использования при пониженных расходах контролируемой жидкости через преобразователь. Они снабжены встроенными в корпус ПП элементами регулирования и стабилизации расхода контролируемой жидкости через измерительный канал.

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ ФОТОН-965, Ч.1
ЭЛДИ.02.965.000-0 РЭ

Преобразователи ПОТОК-Ех предназначены для контроля легковоспламеняющихся жидкостей во взрывоопасных зонах, в которых возможен контакт со взрывоопасной смесью категории ПА температурной группы ТЗ, и выполнены по ТУ 4215-101-06673177-05 взрывозащищенными с уровнем взрывозащиты «взрывобезопасное электрооборудование» и видом «искробезопасная электрическая цепь ib» по ГОСТ Р 51330.10-99. ПП ПОТОК-Ех подключаются к БЭ ФОТОН-965 через блоки искрозащиты и сопряжения БСИ-995. Маркировка взрывозащиты ПП ПОТОК-Ех – «ExibIIATЗ», а маркировка БСИ - «[Exib]IIA».

1.3.2 Анализатор ФОТОН-965 имеет следующие модификации:

- ФОТОН-965.0 ЭЛДИ.01.965.000-0 и ФОТОН-965.1 ЭЛДИ.01.965.000-01 обычного исполнения;
- ФОТОН-965.0В ЭЛДИ.01.965.000-0 и ФОТОН-965.1В ЭЛДИ.01.965.000-01 взрывозащищенного исполнения в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1

Модификации анализатора по количеству ПП	ФОТОН-965 обычного исполнения	ФОТОН-965В взрывозащищенного	Особенности модификации
	Количество преобразователей		
	ПП ПОТОК	ПП 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

1.4 Устройство и работа анализатора ФОТОН-965

1.4.1 Принцип работы анализатора ФОТОН-965 состоит в следующем. Первичный преобразователь устанавливается в трубопровод жидкостной системы и соединяется кабелем с БЭ (рис. 1). Информация о счетной концентрации механических примесей по размерным группам и дисперсном составе частиц механических примесей формируется в ПП и поступает в БЭ в виде случайной последовательности колоколообразных импульсов, амплитуда ко-

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ ФОТОН-965, Ч.1 ЭЛДИ.02.965.000-0 РЭ

торых связана квадратичной зависимостью с размером (диаметром) частиц. БЭ осуществляет анализ сформированной последовательности импульсов и выдачу результатов в цифровом или аналоговом виде на жидкокристаллическом дисплее. Кроме того, осуществляется запись результатов измерения в энергонезависимое запоминающее устройство (ЗУ).

При подключении ПК, результаты измерения передаются в его память для дальнейшей обработки и распечатки на принтере.

Взрывозащищенный ПП ПОТОК-Ех подключается к БЭ ФОТОН-965 через блок искрозащиты и сопряжения БСИ-995.



Рисунок 1 - Общий вид анализатора ФОТОН-965

1.4.2 ПП анализатора ФОТОН-965 рекомендуется устанавливать в следующих точках гидростенда:

- на выходе нагнетающего насоса, что позволит вести контроль чистоты рабочей жидкости, поступающей из бака, а также диагностику состояния насоса: повышение концентрации крупных частиц (размером 25-50 мкм) свидетельствует о повышенном износе насоса и его предаварийном состоянии;

- на входе в исследуемый гидроагрегат (после фильтра в напорной магистрали), что позволит осуществить контроль эффективности работы фильтра и оценить уровень загрязнения рабочей жидкости, поступающей на вход испытываемого гидроагрегата;
- на выходе из исследуемого гидроагрегата, что позволит оценить состояние загрязнения внутренней полости агрегата на различных режимах его работы (промывка, контрольно-сдаточные испытания и т.п.).

1.4.3 Для сравнения чистоты жидкости на входе и выходе при промывке агрегата рекомендуется использовать гидропереключатель, с помощью которого ПП периодически подключается то ко входу, то к выходу агрегата.

1.4.4 При включении ПП после теплообменника возможен контроль герметичности теплообменника: попадание воды в рабочую жидкость анализатор ФОТОН-965 регистрирует как резкое увеличение уровня загрязнения жидкости.

1.4.5 Преобразователи базового Р0 исполнения предназначены для работы с расходом жидкости через них 5-70 литров в минуту при температуре жидкости не более 60°C и вязкости жидкости не более 20 сСт (мм²/с). Они монтируются непосредственно в контролируемую магистраль гидравлической системы.

1.4.6 Преобразователи исполнения Р01 предназначены для работы с расходом жидкости через них 0,025-5 литров в минуту при температуре жидкости не более 60°C и вязкости жидкости не более 600 сСт (мм²/с). Они снабжены встроенными в корпус ПП элементами регулирования и стабилизации расхода контролируемой жидкости через измерительный канал. Преобразователи исполнения Р01 монтируются в отвод от контролируемой магистрали (типовая схема монтажа приведена в ПРИЛОЖЕНИИ А). Расход жидкости через ПП обеспечивается соответствующим выбором параметров дросселей.

1.5 Устройство и работа преобразователя ПОТОК

1.5.1 Фотоэлектрический ПП ПОТОК состоит из двух узлов - чувствительного элемента с предусилителем и усилителя. ПП монтируется на трубопроводе жидкостной системы и подключается электрическим кабелем к БЭ.

1.5.2 Фотоэлектрический ПП ПОТОК работает по принципу измерения световых потоков, рассеянных частицами загрязнений. Поток анализируемой жидкости прокачивается по измерительному каналу малого диаметра, с одной стороны которого установлен излучатель с оптической системой, а с другой - фотоприемник с оптической системой. Поскольку направление потока жидкости перпендикулярно оптической оси измерительной системы "излучатель-фотоприемник", то в месте их пересечения образуется измерительный объем. При наличии оптической неоднородности в измерительном объеме (например, механических примесей) происходит рассеяние света во всех направлениях. Измеряя с помощью фотоприемника интенсивность рассеянного света, можно получить информацию о параметрах частиц загрязнений. В преобразователях ПОТОК используется регистрация рассеянного света под углом 0° с большого телесного угла, что позволяет обеспечить высокие метрологические характеристики. Определение размера частиц производится по амплитуде электрического импульса, снимаемого с выхода фотоприемника. Каждому размеру частицы соответствует своя амплитуда сигнала, пропорциональная квадрату эквивалентного диаметра частицы.

Таким образом, селектируя импульсы по амплитуде, можно подсчитать число частиц определенного размера.

В качестве излучателя оптической системы используется светодиод инфракрасного излучения, приемником излучения служит фотодиод. Электрический сигнал с фотоприемника усиливается и поступает для анализа и индикации уровня загрязнения.

Для питания узла усилителя и предусилителя (который конструктивно вынесен к фотоприемнику и залит компаундом для устранения влияния вибра-

ций) используются напряжения питания +15В и –15В, формируемые в БЭ. Светодиод преобразователя питается от источника напряжения +5В и потребляет ток не более 100 мА.

Функциональная схема ПП ПОТОК представлена на рисунке 2. Преобразователь ПОТОК состоит из узла предусилителя А1 и узла усилителя А2. При прохождении частиц механических примесей через измерительный объем на фотодиоде ФД возникает импульсный электрический сигнал, который усиливается усилителем А1, с выхода Вых.1 которого сигнал поступает в БЭ для дисперсного анализа частиц с диаметром свыше 100 мкм. После дополнительного усиления в усилителе А2 с фиксированным коэффициентом усиления $K=100$ электрический сигнал с выхода Вых.2 датчика также поступает в БЭ для анализа частиц с диаметром от 5 до 100 мкм.

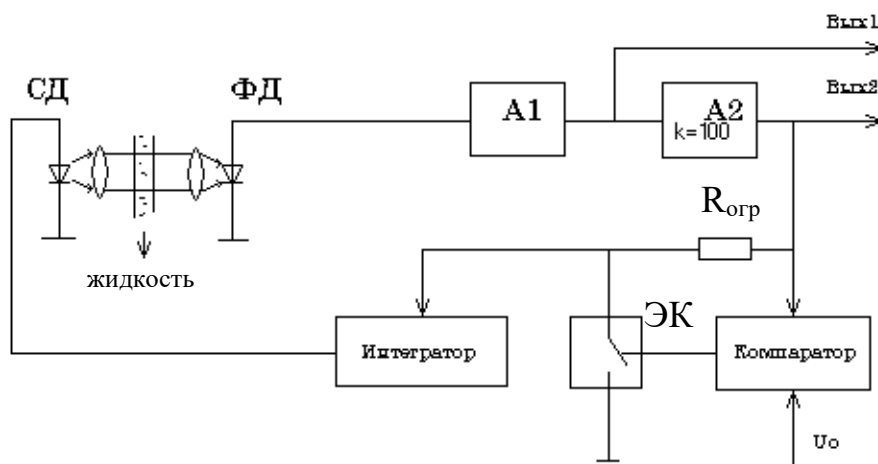


Рисунок 2 - Функциональная схема ПП ПОТОК
анализатора ФОТОН-965

1.5.3 Компаратор, электронный ключ ЭК и интегратор образуют схему восстановления постоянной составляющей (ВПС), которая позволяет поддерживать заданную чувствительность преобразователя при изменении внешних условий и прозрачности анализируемой жидкости. Для исключения влияния системы ВПС на измерение амплитуды импульсов производится блокировка ее работы на время прохождения импульса с помощью электронного ключа ЭК.

1.6 Маркировка и пломбирование ПП ПОТОК

1.6.1 Заводская маркировка ПП ПОТОК наносится на табличку, закрепленную на корпусе ПП ПОТОК (рисунок 3). На табличке наносится тип и заводской номер датчика, тип и направление течения жидкости. Тип жидкости дополнительно может быть указан на штуцерах датчиков.

1.6.2 Маркировка выполняется фотоспособом. Шрифт и знаки соответствуют требованиям ГОСТ 2930-62. Маркировка заводского номера наносится ударным способом шрифтом не менее 3.

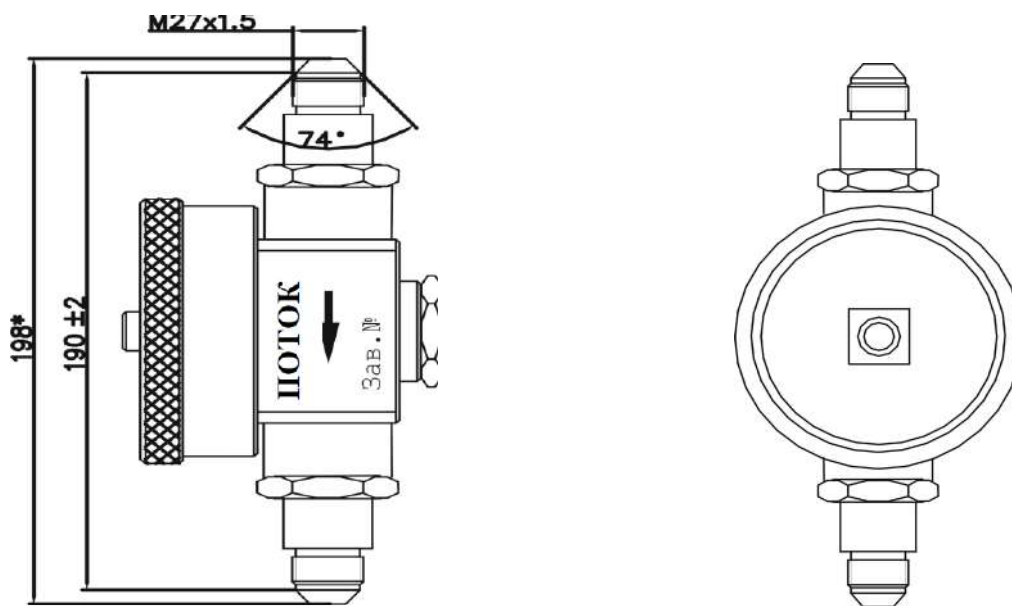


Рисунок 3 - Внешний вид фотоэлектрического ПП ПОТОК базового исполнения Р0 анализатора ФОТОН-965

1.6.3 Пломбирование ПП ПОТОК производится с помощью термически обработанной (отожженной) стальной проволоки диаметром от 0.3 до 0.5 мм по ГОСТ 792-67 с использованием металлической пломбы 1-6X8 АД1М ГОСТ 18677-73 как показано на рисунке 4.

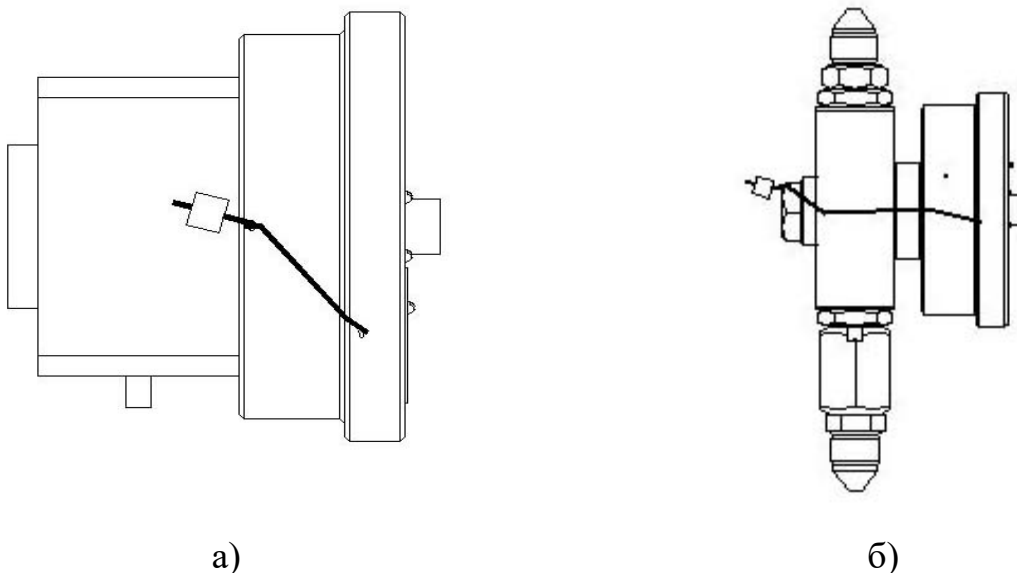


Рисунок 4 - Пломбирование ПП:

а) исполнение Р0; б) исполнение Р01

1.7 Устройство и работа блока электроники

1.7.1 Блок электроники обеспечивает подачу напряжений питания на ПП ПОТОК, обработку выходного сигнала, управление процессом анализа, выдачу результатов на жидкокристаллический дисплей и внешнюю ЭВМ, а также запись результатов анализа в энергонезависимое запоминающее устройство (ЗУ). На рисунке 5 приведен внешний вид передней и задней панелей БЭ.

На передней панели БЭ размещены:

- жидкокристаллический дисплей;
- тумблер "СЕТЬ" для включения анализатора;
- светодиод индикатора "ЧИСТО-ГРЯЗНО";
- кнопка "АНАЛИЗ" для запуска процесса анализа;
- кнопка "ЗАПИСЬ" для записи результатов анализа в энергонезависимое запоминающее устройство.

На задней панели БЭ расположены:

- гнездо разъема "ВЫХОД" для подключения внешней ЭВМ;

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ ФОТОН-965, Ч.1
ЭЛДИ.02.965.000-0 РЭ

- предохранитель "0.15А";
- гнезда "КОНТРОЛЬ" для контроля выходного сигнала ПП;
- клемма заземления.

1.7.2 БЭ содержит узел источника питания, трансформатор, узел обработки и жидкокристаллический дисплей, размещенные в общем корпусе.

1.7.3 Источник питания представляет собой компенсационный стабилизатор напряжения, выполненный на базе интегральных стабилизаторов КР142ЕН5 и КР142ЕН12. На его выходе формируются стабилизированные напряжения +5В и ±15В для питания аналоговой и цифровой частей БЭ и ПП.

1.7.4 Узел обработки выполняет следующие функции:

- амплитудный анализ потока импульсов, поступающих с выхода ПП;
- управление анализом (запуск и останов);
- выдачу результатов анализа на внешнюю ЭВМ;
- определение интегральной концентрации частиц дисперсной фазы с помощью анализа временных интервалов;
- определение расхода жидкости в канале датчика с помощью анализа длительностей импульсов;
- определение объема проанализированной жидкости.

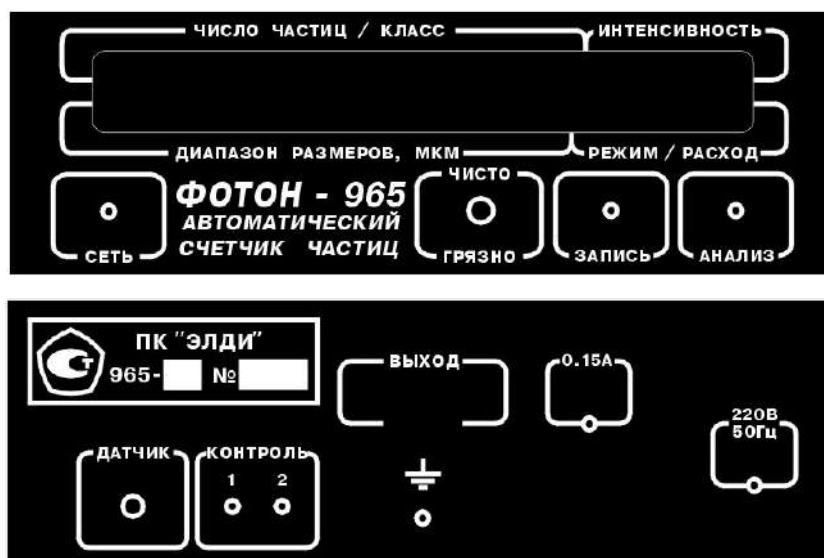


Рисунок 5 - Внешний вид передней и задней панелей блока электроники
анализатора ФОТОН-965

1.7.5 Узел обработки выполняет следующие функции:

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ ФОТОН-965, Ч.1

ЭЛДИ.02.965.000-0 РЭ

- амплитудный анализ потока импульсов, поступающих с выхода ПП;
- управление анализом (запуск и останов);
- выдачу результатов анализа на внешнюю ЭВМ;
- определение интегральной концентрации частиц дисперсной фазы с помощью анализа временных интервалов;
- определение расхода жидкости в канале ПП с помощью анализа длительностей импульсов;
- определение объема проанализированной жидкости.

1.7.5.1 Узел обработки состоит из микроконтроллера PIC16F874, набора компараторов LM393P, схемы формирования счетных импульсов на триггерах K561TM2 и одновибраторе KP1561AG1, адаптера интерфейса RS-232 или RS-485, ИМС энергонезависимого ЗУ 93C66 и жидкокристаллического дисплея DV40200.

1.7.5.2 Выходной сигнал с ПП ПОТОК поступает на линейку компараторов, выходы которых подключены к схеме формирования счетных импульсов. На ее выходах формируются счетные импульсы ТТЛ-уровня, причем номер выхода определяется амплитудой выходного импульса ПП. Таким образом, для анализа чистоты жидкости по ГОСТ 17216-2001 используется схема формирования с шестью выходами.

1.7.5.3 Определение числа импульсов в различных размерных фракциях осуществляется микроконтроллером с помощью встроенных таймеров и программных счетчиков, активизирующихся по прерыванию.

1.7.5.4 Микроконтроллер также определяет длительность поступающих на его входы импульсов и величину интервалов между ними. Эти данные используются для определения текущего расхода жидкости в канале ПП ПОТОК и скважности импульсной последовательности. Если скважность становится меньше заданной величины, на дисплей выдается предупреждающее сообщение о том, что число совпадений велико и результат анализа имеет погрешность выше указанной в технических характеристиках. Информация о расходе также выдается на дисплей, если величина расхода выходит за допустимые пределы

(слишком вязкая или слишком текучая жидкость). Кроме этого, микроконтроллер осуществляет интегрирование расхода жидкости с целью определения объема проанализированной жидкости. В режиме определения и цифровой индикации счетной концентрации по окончании анализа 100 см^3 жидкости анализ автоматически останавливается, а в режиме непрерывного контроля загрязненности потока жидкости и аналоговой индикации текущей класса чистоты по ГОСТ 17216-2001 анализ осуществляется непрерывно.

1.7.5.5 Результаты анализов счетной концентрации могут быть сохранены в энергонезависимом ЗУ, для того, чтобы впоследствии данные могли быть считаны и обработаны с помощью внешнего компьютера. Запись и считывание данных осуществляется микроконтроллером с помощью интерфейса SPI.

1.7.6 Для организации интерфейса с ПК используется асинхронный приемопередатчик (USART), входящий в состав микроконтроллера, и адаптер, преобразующий сигналы TTL уровня с выхода микроконтроллера в сигнал, соответствующий спецификации RS-232 (RS-485).

1.7.7 Приемопередатчик настроен на скорость 19200 бит/с, программный контроль потока символов без контроля четности с одним старт-битом и одним стоп-битом.

1.7.8 Текущий класс чистоты в режиме непрерывного контроля загрязненности потока жидкости и аналоговой индикации определяется по результатам анализа жидкости объемом 1 см^3 и отображается на дисплее в виде полосы, длина которой соответствует классу (с градациями в 0.5 класса) по ГОСТ 17216-2001. Класс чистоты определяется отдельно по каждой размерной группе (кроме частиц, крупнее последней границы), но результирующим считается самая большая величина (максимальная загрязненность).

1.8 Маркировка и пломбирование блока электроники

1.8.1 Заводская маркировка БЭ наносится на фальшпанель, закрепленную на задней стенке БЭ.

1.8.2 На фальшпанели задней стенки БЭ содержится следующая информация:

- название предприятия - изготовителя;
- номер модификации изделия;
- заводской номер изделия.

1.8.3 Маркировка выполнена фотоспособом. Шрифт и знаки соответствуют требованиям ГОСТ 2930-62. Маркировка заводского номера наносится ударным способом шрифтом не менее 3.

Пломбирование БЭ производится с помощью пластилиновой или мастичной пломбы на корпусе БЭ.

1.9 Устройство и работа ПП ПОТОК-Ех

Описание устройства и работы ПП ПОТОК-Ех взрывобезопасного исполнения, и правила его эксплуатации содержатся в руководстве по эксплуатации ЭЛДИ.03.995.000-0 РЭ «Фотоэлектрический преобразователь загрязнения жидкостей взрывозащищенный ПОТОК-Ех».

Изделие состоит из ПП – первичного преобразователя ПП ПОТОК-Ех и блока искрозащиты БСИ-995.

1.9.1 Принцип работы ПП ПОТОК-Ех состоит в следующем. ПП устанавливается в трубопровод жидкостной системы и соединяется кабелем с БСИ. Информация о концентрации и распределении по размерам частиц механических примесей в потоке жидкости в месте его установки формируется в ПП и поступает на внешнее устройство (блок электроники ФОТОН-965) через линию связи, находящуюся в БСИ и обеспечивающую гальваническую развязку искробезопасных цепей ПП от цепей БЭ. БСИ осуществляет питание ПП от искробезопасных цепей в соответствии с требованиями ГОСТ Р 51330.10 и сопряжение их с БЭ ФОТОН.

1.9.2 Устройство, схема и работа ПП ПОТОК-Ех аналогичны ПП ПОТОК анализатора обычного исполнения. ПП ПОТОК и ПОТОК-Ех с БСИ взаимозаменяемы по уровню сигналов и метрологических параметров.

1.10 Описание и работа БСИ

1.10.1 Блок искрозащиты БСИ обеспечивает подачу напряжений питания на ПП и вывод информации на внешнее устройство анализа с гальванической развязкой. Исполнение БСИ соответствует требованиям ГОСТ Р 51330.0 и ГОСТ Р 51330.10. На рисунке 6 приведен внешний вид передней и задней панелей БСИ.

На передней панели БСИ размещены предохранители, разъем кабеля сетевого питания 220 В, тумблер включения и светодиоды, индицирующие наличие выходных напряжений БСИ.

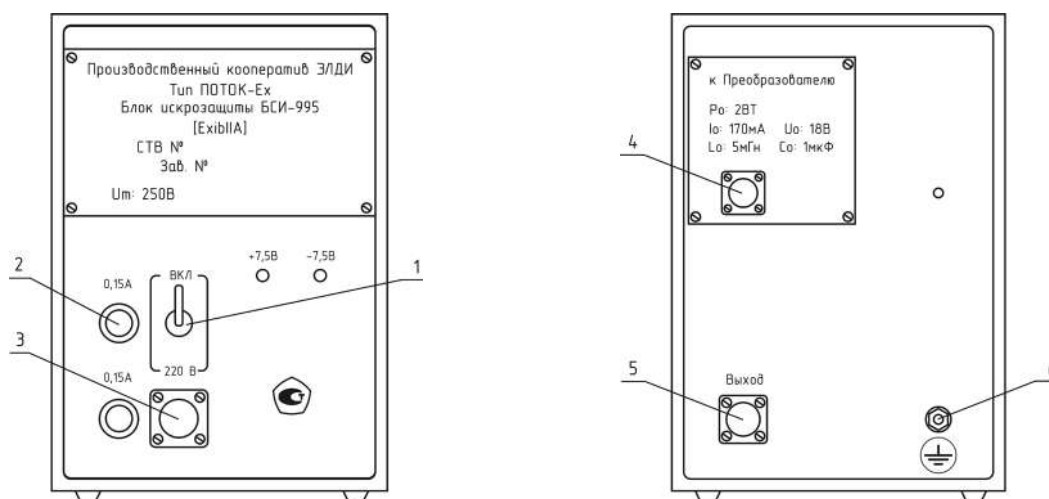


Рисунок 6 - Вид передней и задней панелей БСИ:

- 1 - тумблер включения питания, 2- предохранители 220 В, 0.08 А, 3 - разъем подключения кабеля питания, 4 - разъем кабеля подключения ПП, 5 - разъем подключения внешнего устройства, 6 - клемма заземления

На задней панели БСИ расположены: разъем подключения внешнего блока (БЭ анализатора), разъем для подключения питания искробезопасных цепей (ПП ПОТОК-Ех) и шпилька заземления.

Сигнал с выхода фотоэлектрического ПП передается на БЭ анализатора ФОТОН через БСИ, причем последний обеспечивает гальваническую развязку сигнальных цепей, соответствующую требованиям искробезопасности по ГОСТ Р51330.10.

- 1.10.2 БСИ содержит узел трансформации, линейку питания, линейку связи и линейку индикации, размещенные в общем корпусе.
- 1.10.3 Узел трансформации содержит трансформатор TV1 и предназначен для ограничения напряжения, поступающего на первичную обмотку, выработки и гальванической развязки переменных напряжений для подачи их на линейку питания. Линейка питания формирует стабилизированное напряжение $\pm 7.5\text{В}$ для питания датчика и линейки связи. Линейка связи предназначена для передачи аналогового сигнала с выхода датчика на внешний дополнительный анализатор сигнала.
- 1.10.4 Переменное напряжение питания 220В поступает на вход узла трансформации непосредственно через предохранители FU1, FU2, FU3, FU4, а напряжение 220 В преобразуется трансформатором TV1 к величине 16 В на двух вторичных обмотках. Дополнительная фильтрация осуществляется фильтром на конденсаторах C1 и C2.
- 1.10.5 Ограничение тока прерывания предохранителей на уровне 1.56А осуществляется резисторами R1...R4, а ограничение превышения напряжения питания трансформатора свыше 250В защитными диодами VD1, VD2.
- 1.10.6** Линейка питания состоит из дублированных схем ограничения тока на транзисторах VT5 - VT8, дублированных схем ограничения напряжения на VD11, VD15 (VD13, VD17), и стабилизаторов напряжения на микросхемах KP142EH12 и KP142EH18. При увеличении тока через VT5, VT7 (VT6, VT8) увеличивается падение напряжения на R5 (R6), что приводит к уменьшению напряжения между коллектором и эмиттером VT1, VT2 (VT3, VT4). При этом ток через VT5, VT7 (VT6, VT8) уменьшается. Выходное напряжение интегральных стабилизаторов напряжения регулируется с помощью переменных резисторов R16, R17. Выходное напряжение ограничивается с помощью стабилитронов VD11, VD15 (VD13, VD17), сопротивление которых уменьшается, когда напряжение превышает 8В.
- 1.10.7 Линейка связи собрана на микросхемах ISO122 и операционных усилителях KP544УД1. Усилители ISO122JP имеют две секции: входную, связан-

ную гальванически с искробезопасными цепями датчика и запитываемую от искробезопасных цепей БСИ, и выходную, связанную с искроопасными цепями БЭ – приемника сигнала и получающую питание из последнего. DA1 и DA2 на ISO122 обеспечивают гальваническую развязку входного и выходного сигналов и передачу неискаженного сигнала в полосе до 50 КГц. Для обеспечения номинального уровня выходного сигнала (-12В...+12В) для внешнего анализатора применяются масштабирующие усилители DA3, DA4, включенные по неинвертирующей схеме.

1.11 Маркировка и пломбирование ПОТОК-Ех

1.11.1 Маркировка, наносимая на ПП ПОТОК-Ех должна соответствовать ГОСТ Р 51330.0 и ГОСТ Р 51330.10, и содержать:

- наименование изготовителя (ПК «ЭЛДИ»);
- обозначение типа оборудования («ПП ПОТОК-Ех»);
- маркировку взрывозащиты («ExibIIAT3»);
- название органа сертификации и номер сертификата;
- заводской номер;
- маркировку параметров, относящихся к взрывозащите (значения Li, Ci, Ui, Ii, Pi).

1.11.2 Маркировка, наносимая на БСИ должна соответствовать ГОСТ Р 51330.0 и ГОСТ Р 51330.10, и содержать:

- наименование изготовителя (ПК «ЭЛДИ»);
- обозначение типа оборудования («тип ПОТОК-Ех»);
- маркировку взрывозащиты («[Exib]IIA»);
- название органа сертификации и номер сертификата;
- заводской номер;
- маркировку параметров, относящихся к взрывозащите (значения Um, Lo, Co, Uo, Io, Po).

- 1.11.3 Маркировка п.п. 1.11.1 и 1.11.2 должна быть выполнена гравировкой или другим способом, обеспечивающим рельефность и долговечность в условиях возможной химической коррозии. Допускается заводской номер наносить ударным способом. Шрифты и знаки, применяемые при маркировке, по ГОСТ 26.020, глубиной не менее 0,3 мм и шириной 0,5...1мм.
- 1.11.4 Другую маркировку на изделия, устанавливаемую стандартами общего назначения допускается наносить на фальшпанели краской фотоспособом. Шрифт и знаки, применяемые при маркировке, по ГОСТ 26.020. Допускается применение других шрифтов при машинной разработке фальшпанелей.
- 1.11.5 Маркировку обозначения и заводского номера кабелей допускается наносить краской.
- 1.11.6 Пломбирование ПП и БСИ, транспортных заглушек разъемов и заглушек гидравлического канала ПП (при упаковке), а также разъемов кабелей связи и питания на ПП и БСИ (при монтаже) производится с помощью термически обработанной (отожженной) стальной проволоки диаметром 0.3...0.5 мм по ГОСТ 3282-74 с использованием металлической пломбы 1-6Х8 АД1М ГОСТ 18677-73.

1.12 Упаковка

- 1.12.1 Для упаковки составных частей анализатора ФОТОН-965 используется индивидуальная упаковочная тара - картонные коробки с размерами 340х240х240мм. Каждая транспортная коробка должна иметь маркировку манипуляционными знаками «Хрупкое - осторожно», «Беречь от влаги», «Беречь от нагрева» и «Верх» по ГОСТ 14192.
- 1.12.2 При упаковке анализатора ФОТОН-965 используется временная защита по варианту ВЗ-10 и внутренняя упаковка ВУ-5 по ГОСТ 9.014.
- 1.12.3 При подготовке к упаковке внутренние поверхности ПП промываются и одновременно обезжириваются нефрасом С2-80/120 ТУ38.401-67-108-92 и

просушиваются путем обдува воздухом; с наружных поверхностей ПП, БСИ и БЭ очищаются пыль и остатки жидкостей.

- 1.12.4 Кабели увязываются в компактные связки, БЭ и БСИ и ПП обертываются двухслойной упаковочной бумагой по ГОСТ 8828. Анализатор ФОТОН-965 помещается в мешок из полиэтиленовой пленки марки М и Т толщиной 0,15 мм по ГОСТ 10354, выполненный по внутренним размерам упаковочной тары и установленный в тару. Острые и выступающие части дополнительно прокладываются упаковочной бумагой.
- 1.12.5 В полиэтиленовый мешок помещаются мешочки с 0,2 кг технического силикагеля по ГОСТ 3956. Массовая доля влаги силикагеля должна быть не более 2%. Осушение силикагеля по ГОСТ 3956. Мешочки с силикагелем не должны касаться поверхности изделия. Допускается на видное место помещать силикагель - индикатор влажности по ГОСТ 8984 синий и фиолетовый цвет которого указывает на допустимую величину влажности, а розовый на необходимость переконсервации.
- 1.12.6 Полиэтиленовый мешок герметизируется запайкой. В сварном шве не допускаются отверстия, непровары, вздутия, инородные включения и пережоги.
- 1.12.7 В транспортную коробку также помещаются руководство по эксплуатации, паспорт, методика поверки, лазерный диск с программным обеспечением, уложенные в отдельный полиэтиленовый пакет.
- 1.12.8 Картонная транспортная коробка заклеивается скотчем.
- 1.12.9 При хранении изделий в транспортной таре они размещаются на стеллажи одно на другое не более десяти коробок в высоту.

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФОТОН-965 ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 Технические характеристики анализатора ФОТОН-965, несоблюдение которых недопустимо по условиям безопасности и которые могут привести к выходу из строя составных частей и анализатора ФОТОН-965 в целом:

Температура рабочей жидкости в гидростенде, не более, °С	60
Питание от сети переменного тока	
напряжением, В	220^{+22}_{-33}
частотой, Гц	50 ± 1

2.2 Подготовка анализатора ФОТОН-965 к использованию

2.2.1 Меры безопасности

2.2.1.1 Требования безопасности должны соответствовать ГОСТ 12997 и требованиям «Системы стандартов безопасности труда».

2.2.1.2 Анализатор ФОТОН-965 при эксплуатации может представлять следующие виды опасности:

- опасность поражения электрическим током;
- опасность взрыва и пожара при контроле горючих и легковоспламеняющихся жидкостей (ЛВЖ);
- опасность при контроле токсичных жидкостей.

2.2.1.3 К эксплуатации анализатора ФОТОН-965 допускаются лица, имеющие необходимую квалификацию и право работы с горючими веществами и знающие правила техники безопасности.

2.2.1.4 По способу защиты от поражения электрическим током составные части анализатора ФОТОН-965 соответствует классу 01. Питание блока электроники и БСИ осуществляется от сети 220В шнурами с двойной изоляцией. Корпуса блока электроники, БСИ и ПП ПОТОК-Ех оборудованы клеммами для соеди-

нения их с контуром заземления. Для электрического питания ПП ПОТОК используется напряжение ± 15 В, подаваемое из БЭ. Питание ПП ПОТОК-Ех осуществляется от БСИ напряжениями $\pm 7,5$ В.

2.2.1.5 При эксплуатации анализатор БЭ ФОТОН-965 и БСИ должен размещаться в зоне по взрывоопасности не выше В1б по классификации согласно главы 7.3 «Правил устройства электроустановок» и потому не имеют средств взрывозащиты.

ПП ПОТОК-Ех может размещаться во взрывоопасной зоне с характеристиками не жестче зоны В-1а (согласно главе 7.3 «Правил устройства электроустановок»), в которой возможен контакт со взрывоопасной смесью категории ПА и группы Т3 по ГОСТ Р 51330.11 и ГОСТ Р 51330.5.

При этом электрическое питание ПП ПОТОК-Ех должно осуществляться от искробезопасных цепей БСИ.

2.2.1.6 Эксплуатация анализатора ФОТОН-965 с ПП обычного исполнения должна производиться с соблюдением требований, действующих:

- главы 7.3 «Правил устройства электроустановок» (7-е изд., М., Энергосервис, 2003 г.);
- «Правил эксплуатации электроустановок потребителей»;
- «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» (утверждены Госэнергонадзором 12.04.1969 г.);
- «Правил безопасности нефтегазовой промышленности. Утв. Госгортехнадзора РФ».

2.2.1.7 Эксплуатация анализатора ФОТОН-965 В при контроле ЛВЖ должна производиться с использованием ПП ПОТОК-Ех взрывозащищенного исполнения с соблюдением дополнительно требований, действующих:

- ГОСТ Р 51330.13, ГОСТ Р 51330.16, ГОСТ Р 51330.16;
- РЭ по эксплуатации изделия ПОТОК-Ех.

2.2.1.8 При работе на гидравлических стендах обслуживающий персонал должен строго соблюдать правила пожарной безопасности, которые оговорены соответствующими инструкциями предприятий. Меры безопасности при работе с

применяемыми в стендовом оборудовании рабочими жидкостями должны соответствовать нормативным документам на эти жидкости.

2.2.1.9 С целью обеспечения мер безопасности **ЗАПРЕЩАЕТСЯ**:

- обслуживать и эксплуатировать анализатор ФОТОН-965 лицам, не прошедшим специальный инструктаж по технике безопасности;
- производить монтажные, ремонтные и регламентные работы при включенном электрическом питании;

2.2.1.10 **ЗАПРЕЩАЕТСЯ** эксплуатация ПП, БЭ и БСИ с нарушенными пломбами.

2.2.1.11 **НЕ ДОПУСКАЕТСЯ** эксплуатация анализатора ФОТОН-965 при наличии механических повреждений на соединительных кабелях, а также при наличии подтеканий рабочей жидкости в местах включения ПП в жидкостную систему технологического оборудования.

2.2.2 Требования к монтажу анализатора ФОТОН-965

2.2.2.1 Монтаж ПП в трубопровод жидкостной системы выполняется с помощью сменных штуцеров с уплотнением, соответствующим ГОСТ 13954-ГОСТ 13977. Желательно установить ПП в вертикальном положении, причем поток жидкости должен быть направлен сверху вниз, и совпадать со стрелкой на корпусе в соответствии с рисунком 3. В корпусе ПП базового исполнения Р0 для установки сменных штуцеров имеются отверстия с резьбой и уплотнением резиновыми кольцами по ГОСТ 9833-71; они комплектуются штуцерами с условным диаметром от 10 до 16 мм и присоединительной резьбой от М20х1.5 до М27х1.5. Преобразователи исполнения Р01 комплектуются штуцерами с условными диаметрами 4 и 6 мм и присоединительной резьбой М12х1 до М14х1 соответственно.

2.2.2.2 Длина прямолинейного участка трубопровода на входе в ПП базового исполнения Р0 должна составлять от 200 до 300 мм.

2.2.2.3 При монтаже и демонтаже ПП необходимо:

- исключить попадание частиц грязи во внутренние полости;

- исключить попадание грязи и влаги на электрические соединители.

2.2.2.4 При монтаже и демонтаже ПП соблюдать осторожность: не стучать по корпусу датчика, не прилагать больших усилий между корпусом ПП и штутцерами для подключения его к трубопроводу магистрали технологического оборудования.

2.2.2.5 Размещение вне взрывоопасной зоны БЭ и БСИ должно обеспечивать возможность их подключения к ПП и внешнему ПК (при необходимости). Длина кабелей питания БЭ и БСИ равна 2м, а длина кабеля от ПП ПОТОК до БЭ - 5м, длина кабеля от взрывобезопасных ПП ПОТОК-Ех до БСИ - 20 (30)м. Место установки БЭ и БСИ необходимо выбрать так, чтобы на них не попадала рабочая жидкость и не воздействовала вибрация. Размещение БЭ должно обеспечивать удобный обзор жидкокристаллического дисплея в отраженном свете.

2.2.2.6 Трассировка соединительного кабеля между ПП ПОТОК и БЭ, ПП ПОТОК-Ех и БСИ производится воздушной навеской или в коробах. При размещении кабеля необходимо предусматривать крепление его к стойкам, каркасам конструкции и т.п. на расстоянии от одного до полутора метров от датчика с целью исключения дополнительных механических нагрузок.

2.2.2.7 Длина кабеля связи с ЭВМ не должна превышать 20 м (для интерфейса RS-232) или 1200 м (для интерфейса RS-485).

2.2.2.8 При подготовке к монтажу анализатора ФОТОН-965 необходимо убедиться в исправности рубильника на щитке электрического питания, его доступности для включения и отключения питания.

ВНИМАНИЕ! Все работы по монтажу и демонтажу осуществлять только при отключенном питании. При подключении анализатора ФОТОН-965 к ПК во избежание повреждений схем компьютера и БЭ необходимо присоединять кабель связи при отключенном питании ПК и БЭ и надежном заземлении их корпусов.

2.2.2.9 Заземление БЭ, БСИ и ПП ПОТОК-Ех производить на общую заземляющую шину при помощи клеммы заземления проводом сечением не менее 1,5 мм². Заземление БСИ и ПП ПОТОК-Ех выполнять продублированными проводами.

2.2.3 Монтаж анализатора ФОТОН-965

2.2.3.1 Выключить электропитание стенда.

2.2.3.2 Снять "вставки" трубопроводов и слить избыточную жидкость в специальный поддон.

2.2.3.3 На место "вставок" установить ПП (исполнения Р0) или пробоотборную камеру (для ПП исполнения Р01 в соответствии со схемой ПРИЛОЖЕНИЯ А). Демонтаж ПП из гидросистемы стенда осуществляется в обратной последовательности; на месте установки ПП устанавливаются "вставки" трубопроводов.

2.2.3.4 После установки ПП на соответствующие места магистрали гидростенда, необходимо перед опробованием (включением) анализатора ФОТОН-965 проверить герметичность стыковочных штуцеров, для чего необходимо:

- включить гидростенд и создать максимальное избыточное давление в напорной и сливной магистралях;
- путем визуального осмотра мест стыковки ПП с магистралью гидростенда убедиться в том, что утечка рабочей жидкости отсутствует;
- при появлении (обнаружении) утечки рабочей жидкости в месте установки ПП необходимо:
 - выключить электропитание гидростенда;
 - подтянуть стыковочные штуцера ПП;
 - осуществить повторный запуск гидростенда;
- в случае отсутствия утечек рабочей жидкости в местах стыковки ПП с магистралью гидростенда осуществить трехкратный запуск гидростенда с пятиминутной выдержкой на максимальном давлении и номинальном (среднем) расходе жидкости.

2.2.3.5 Установить БЭ и БСИ на постоянное место в соответствии с требованиями п. 2.2.2.6 настоящего РЭ.

2.2.3.6 Заземлить БЭ и БСИ в соответствии с требованиями п. 2.2.2.9.

2.2.3.7 Подключить соединительные кабели к ПП, БСИ и БЭ.

2.2.3.8 Подключить кабель связи с ПК.

ВНИМАНИЕ! Подключение кабеля связи к разъемам ПК и БЭ осуществлять в строгом соответствии с требованиями п.п. 2.2.2.7 и 2.2.2.8.

2.2.3.9 Подключить кабели питания "220В" БЭ и БСИ к сети.

2.2.4 Указания по включению и опробованию работы анализатора ФОТОН-965

2.2.4.1 Проверить правильность монтажа датчика ПОТОК согласно п. 2.2.2.1 настоящего руководства, особо обратить внимание на отсутствие подтекания рабочей жидкости, правильность подсоединения электрических кабелей к ПП, БСИ и БЭ и надежность заземления БЭ, БСИ и ПП.

2.2.4.2 Включить питание БЭ и БСИ. На передней панели БЭ должен начать светиться жидкокристаллический дисплей, а на передней панели БСИ – светодиодные индикаторы $\pm 7,5В$.

2.2.4.3 На жидкокристаллическом дисплее должна отобразиться исходная информация, что свидетельствует об исправности БЭ. После включения питания анализатор автоматически настраивается для работы в режиме измерения счетной концентрации. Если появляется надпись "БУФЕР ЗАПОЛНЕН", необходимо очистить ЗУ (см. п. 2.3.2.5), или нажать кнопку "АНАЛИЗ", при этом можно работать без записи результатов в энергонезависимое ЗУ.

2.2.4.4 Осуществить включение (пуск), на период порядка 10 минут, гидростенда, установив среднее давление в гидросистеме (15 МПа) и средний расход жидкости ($2 \text{ м}^3/\text{ч}$).

2.2.4.5 Аналогично необходимо провести опробование анализатора ФОТОН-965 на других режимах работы гидростенда (давление напорной магистрали гидростенда – 25 МПа, расход жидкости – $4 \text{ м}^3/\text{ч}$). Результаты анализа уровня загрязнения жидкости необходимо проанализировать.

2.2.4.6 Правильность (исправность) функционирования всех составных частей анализатора ФОТОН-965 косвенно подтверждается следующим:

- гистограмма распределения числа частиц по размерным группам является монотонно убывающей (по мере увеличения размера частиц);

- число частиц загрязнения по мере работы гидростенда уменьшается (поскольку рабочая жидкость гидростенда должна очищаться);
- при нормальной работе насоса показания ПП на его выходе по мере работы гидростенда должны уменьшаться и затем стабилизироваться на некотором уровне загрязнения и оставаться длительное время приблизительно постоянными;
- при появлении необратимых процессов износа трущихся узлов насоса уровень загрязнения жидкости на выходе из насоса будет постоянно увеличиваться, что говорит о приближении нештатной ситуации; необходимо выяснять тенденции и причины ее появления;
- наличие воздуха (газонасыщенности) рабочей жидкости приведет к появлению аномального (не монотонного) распределения числа частиц загрязнений. Появление такого отклонения в гистограмме распределения числа частиц необходимо "устранить" (как правило, это связано с негерметичностью гидросистемы стенда, «голоданием» основного насоса, плохой работой подкачивающего насоса и т. п.).

2.3 Использование анализатора ФОТОН-965

2.3.1 Анализатор ФОТОН-965 может использоваться в следующих режимах:

- циклического определения и цифровой индикации счетной концентрации частиц механических примесей в потоке жидкости по размерным группам с ручным запуском;
- непрерывного контроля загрязненности потока жидкости и аналоговой индикации текущего класса чистоты по ГОСТ 17216-2001;
- с внешним персональным компьютером (только в режиме измерения счетной концентрации).

2.3.2 Ручной запуск анализатора ФОТОН-965 в режиме циклического определения и цифровой индикации счетной концентрации частиц механических

примесей в потоке жидкости по размерным группам осуществляется в следующем порядке:

2.3.2.1 Нажать кнопку "АНАЛИЗ" (на ЖК-дисплее высвечивается надпись "АНАЛИЗ"). При этом автоматически начинается анализ частиц загрязнений по размерным группам и их подсчет.

2.3.2.2 На ЖК-дисплей выводится информация о зарегистрированном числе частиц. Если число частиц в какой-либо размерной группе превышает максимально возможное для отражения на ЖК-дисплее, то счет начинается сначала, а после числа частиц на ЖК-дисплее появляется символ "!".

2.3.2.3 В процессе анализа на ЖК-дисплей выводится информация о текущем расходе жидкости в канале ПП ("БЫСТРО" или "МЕДЛЕННО") и интегральной концентрации частиц (например, 1.2хПК - означает, что предельная концентрация превышена в 1.2 раза). Отсутствие информации об интегральной концентрации означает, что она не превышает 30% предельной. При необходимости отрегулируйте расход жидкости. В случае превышения предельно допустимой концентрации (индикация 1.0хПК и более) точность определения счетной концентрации не гарантируется.

2.3.2.4 По прохождении через датчик 100 см³ жидкости анализ автоматически прекращается, надпись "АНАЛИЗ" замещается надписью "АНАЛИЗ ЗАВЕРШЕН". На ЖК-дисплее фиксируется результат измерения числа частиц загрязнения по размерным группам. Снимите показания и определите класс чистоты жидкости.

2.3.2.5 При необходимости результат анализа может быть занесен в энергонезависимое ЗУ. Для этого необходимо нажать кнопку "ЗАПИСЬ". На ЖК-дисплее появится надпись "НОМЕР ЗАПИСИ - ХХ", где ХХ - текущий номер. После этого можно подтвердить запись, нажав кнопку "АНАЛИЗ", либо отказаться от записи, нажав кнопку "ЗАПИСЬ". Если при попытке записи высвечивается надпись "БУФЕР ЗАПОЛНЕН", то запись невозможна, и повторное нажатие на кнопку "АНАЛИЗ" переведет анализатор ФОТОН-965 в нормальный режим ра-

боты. Для очистки энергонезависимого ЗУ следует воспользоваться компьютерной программой.

2.3.2.6 При перерывах в работе более 30 минут анализатор ФОТОН-965 должен быть выключен с помощью тумблера "СЕТЬ".

2.3.3 Работа в режиме непрерывного контроля загрязненности потока жидкости и аналоговой индикации текущего класса чистоты осуществляется в следующем порядке:

2.3.3.1 Нажать кнопку "ЗАПИСЬ" и, удерживая ее нажатой, нажать и отпустить кнопку "АНАЛИЗ" (при этом текущий анализ в режиме измерения счетной концентрации должен быть завершен). Анализатор определяет класс чистоты жидкости непрерывно с индикацией результата в виде движущейся строки. Дополнительно осуществляется индикация "ЧИСТО-ГРЯЗНО" (светодиод светится зеленым, когда чистота жидкости не превышает заданного класса по ГОСТ 17216-2001, в противном случае цвет свечения - красный).

2.3.3.2 Для обратного переключения в режим измерения счетной концентрации необходимо вновь нажать кнопку "ЗАПИСЬ" и, удерживая ее нажатой, нажать и отпустить кнопку "АНАЛИЗ".

2.3.4 Для работы с внешним ПК (только в режиме измерения счетной концентрации) необходимо соединить разъем интерфейса RS-485 (RS-232) на задней панели анализатора ФОТОН-965 и разъем внешнего ПК в соответствии с требованиями п.п. 2.2.2.7 и 2.2.2.8. Цоколевка разъема RS-485 (RS-232) приведена в таблице 2.

Прилагаемое ПО рассчитано на работу с персональным компьютером под управлением Windows 95/98 или более поздних версий. Для работы с интерфейсом RS-485 требуется наличие в ПК соответствующего порта, например, реализованного с помощью специальной платы CP-132IS. Указанная плата имеет два порта, выведенных на заднюю панель компьютера.

Таблица 2 - Цоколевка разъема RS-485 (RS-232) на задней панели БЭ

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ ФОТОН-965, Ч.1
ЭЛДИ.02.965.000-0 РЭ

Сигнал	Номер контакта	
	RS-485	RS-232
A	7	-
B	8	-
RxD	-	2
TxD	-	3
Общий	5	5

2.3.4.1 Запустить прилагаемое ПО, после чего на экране появится окно программы, имитирующее переднюю панель анализатора ФОТОН-965. Программа обеспечивает:

- дистанционный запуск/остановку анализа и отображение результатов;
- просмотр содержимого энергонезависимого ЗУ;
- сохранение содержимого ЗУ в файле;
- распечатку содержимого ЗУ;
- очистку ЗУ;
- выбор конфигурации последовательного порта компьютера и изменение скорости обмена информацией.

2.3.4.2 Для запуска анализа можно щелкнуть мышью по графическому изображению кнопки или нажать клавишу F8.

2.3.4.3 Для остановки анализа необходимо нажать клавишу F7.

2.3.4.4 Для просмотра содержимого ЗУ необходимо выбрать выпадающее меню "ОЗУ" и пункт "Просмотреть", после чего станут доступны опции "Сохранить", "Напечатать", "Заккрыть". При выборе опции "Очистить" содержимое ЗУ будет уничтожено. Все операции с ЗУ необходимо производить по окончании анализа.

2.3.4.5 При выборе пункта меню "Свойства" будет открыт диалог установки параметров последовательного порта. Этот же диалог предлагается открыть при нарушении связи с анализатором ФОТОН-965.

2.3.5 Программа разработана и тестировалась на компьютерах на платформе Intel под управлением Windows 95/98. При возникновении проблем можно обращаться за технической поддержкой, указав заводской номер анализатора.

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ АНАЛИЗАТОРА ФОТОН-965

3.1 Общие указания

При эксплуатации анализатора ФОТОН-965 с взрывозащищенными ПП ПОТОК-Ех дополнительно следовать требованиям руководства ЭЛДИ.03.995.000-0 РЭ.

3.1.1 Техническое обслуживание анализатора ФОТОН-965 состоит из ежемесячного внешнего осмотра, ежеквартального технического осмотра и ежегодного регламентного обслуживания на предприятии-изготовителе.

3.1.2 При внешнем осмотре проверяются:

- состояние пломб на ПП, БСИ и БЭ;
- заземление: заземляющий зажим должен быть затянут, на нем не должно быть следов коррозии;

3.1.3 При техническом осмотре проверяются:

- герметичность гидравлических соединений ПП;
- целостность корпусов ПП, БСИ и БЭ, отсутствие вмятин, коррозии и других повреждений;
- надежность заземления;
- надежность электрических соединений соответствующих кабелей.

3.2 Меры безопасности

3.2.1 Запрещается вскрывать БЭ, БСИ и ПП во избежание поражения электрическим током и повреждения средств взрывозащиты.

3.2.2 Обслуживание анализатора ФОТОН-965 производить с учетом требований подразделов 2.2.1 и 2.2.2.

4 ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Ремонт анализатора ФОТОН-965 производится на предприятии-изготовителе. Возможные неисправности и методы их устранения приведены в таблице 3.

Таблица 3

Возможная причина неисправности	Способы устранения
<i>Не включается БЭ</i>	
Отсоединен разъем питания БЭ	Проверить надежность подсоединения кабеля питания
Неисправен предохранитель	Проверить исправность предохранителя, размещенного на задней панели БЭ.
<i>Не включается БСИ, не светятся индикаторы на БСИ</i>	
Отсоединен разъем питания БСИ	Проверить надежность подсоединения кабеля питания
Неисправен предохранитель	Проверить исправность предохранителей, размещенных на передней панели БСИ и заменить при необходимости.
<i>При работе с ПОТОК-Ех на контрольных клеммах БЭ отсутствует сигнал</i>	
Не подаются напряжения питания на линейку связи БСИ от БЭ	Проверить наличие питающих напряжений $\pm 15V$ на выходе БЭ.
<i>При работе с внешним ПК отсутствует связь</i>	
Нарушено кабельное соединение между БЭ и ПК.	Проверить надежность присоединения кабеля к разъемам БЭ и ПК.

5 ХРАНЕНИЕ АНАЛИЗАТОРА ФОТОН-965

Анализатор ФОТОН-965 и его составные части хранятся упакованным в полиэтиленовые пакеты, помещенные в заводскую картонную тару в соответствии с п.1.12. Документация размещается в той же таре.

Складские помещения должны удовлетворять следующим требованиям:

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ ФОТОН-965, Ч.1
ЭЛДИ.02.965.000-0 РЭ

- температура окружающей среды от минус 30 до плюс 40°C;
- относительная влажность до 80% при температуре плюс 35°C;
- стеллажи должны быть механически устойчивы.

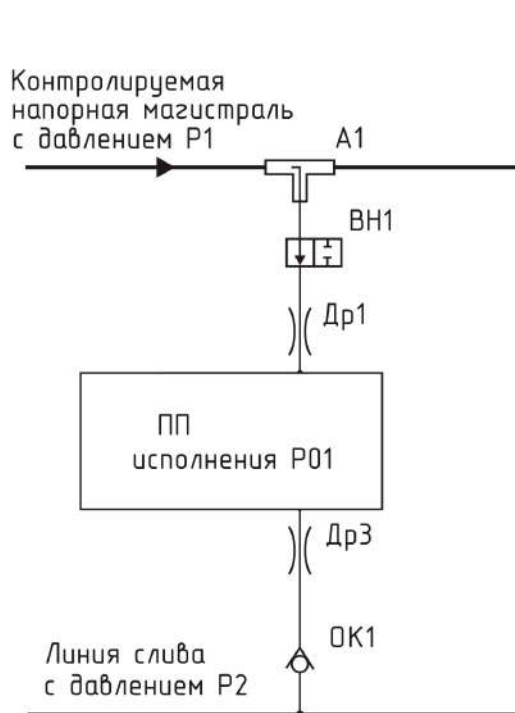
6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ АНАЛИЗАТОРА ФОТОН-965

При транспортировании анализатор ФОТОН-965 должен быть упакован в соответствии с требованиями раздела 1.12. Допускается транспортирование авиационным, железнодорожным и автомобильным транспортом. Не допускается попадание влаги на упаковочную тару.

Транспортирование воздушным транспортом может осуществляться только кроме неотапливаемых и негерметизированных отсеков.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Схема подключения преобразователей исполнения Р01 к контролируемой гидравлической системе



А1- пробоотборная камера;

ВН1 – запорное устройство (вентиль);

Др1 и Др3 – дроссели;

ОК1 – обратный клапан.

Установка ВН1 и ОК1 необязательна.

Параметры дросселей определяются для каждого конкретного случая и зависят от давлений P_1 , P_2 , свойств контролируемой жидкости и расхода через ПП.

При разности давлений $P_1 - P_2 < 3$ МПа установка дросселя Др1 не обязательна.

Рисунок А1 Типовая схема подключения ПП исполнения Р01