26.51.66.124

(код продукции)

Система панорамной диагностики газожидкостных потоков - ПОЛИС

Паспорт

Новосибирск, 2025

WWW.POLIS-INSTRUMENTS.RU

630090, г. Новосибирск, ул. Инженерная 28
E-mail: info@polis-instruments.ru
Тел.: +7 (383) 373-21-97, 373-21-92

ПОЛИС
ДИАГНОСТИКА ПОТОКОВ

Оглавление

1. Основные сведения об изделии и технические данные 3

1.1 Основные технические данные 4

1.2 Сведения о содержании драгоценных материалов 8

2. Общая схема расположения оборудования и электроподключения 9

3. Комплектность 11

3.1. Оборудование 11

3.2. Документация 12

4. Ресурсы, сроки службы и хранения и гарантии изготовителя 13

4.1. Ресурсы, сроки службы и хранения 13

4.2. Гарантии изготовителя (поставщика) 13

4.3. Перечень быстроизнашивающихся деталей 14

5. Свидетельство о приемке 14

6. Заметки по эксплуатации и хранению 15

7. Сведения об утилизации 15

630090, г. Новосибирск, ул. Инженерная 28
E-mail: info@polis-instruments.ru
Тел.: +7 (383) 373-21-97, 373-21-92

1. Основные сведения об изделии и технические данные

Наименование

Система панорамной диагностики газожидкостных потоков – ПОЛИС

Дата изготовления

23.06.2025

Изготовитель и сервисный центр:

Компания: ООО «Сигма-Про»
Адрес: 630090 г. Новосибирск, ул. Инженерная, 28
тел./факс +7(383)-373-21-92, 373-21-97
эл.почта: info@polis-instruments.ru
сайт: www.polis-instruments.ru
сайт: www.sigma-laser.ru/

Страна происхождения

643 Российская Федерация RU RUS

1.1 Основные технические данные

Система панорамной диагностики газожидкостных потоков – ПОЛИС (далее Система) предназначена для функционирования совместно со стендами по исследованию аэро- и гидродинамических потоков. Назначением Системы является визуализация картин обтекания потоком жидкости или газа аэродинамических изделий с диагностикой пространственных распределений физических параметров и их динамики и определением характеристик (поля двух/трёх компонент векторов скорости) потока газа и жидкости по их изображениям.

Технические характеристики Системы

Наименование параметра	*Значение*
Назначение	- Панорамная фото-регистрация и компьютерная визуализация двухфазных потоков с высоким оптическим разрешением, основанная на методе анемометрии по изображениям твердых частиц или капель жидкости. - Диагностика физических параметров и их динамики в потоках твердых частиц или капель жидкости. - Регистрация и анализ двух и трёхкомпонентных полей скорости потока.
Тип компоновки	Модульная, конфигурируемая
Исследуемая среда	Вода, воздух
Результат	Мгновенные поля двух компонент векторов скорости (PIV) и трех компонент векторов скорости (Stereo PIV) в выбранном сечении потока газа или жидкости
Режимы работы Системы	Автоматический
Возможность эксплуатации в помещении в диапазоне температур	от +15 до +35°С
Специальное программное обеспечение	наличие

630090, г. Новосибирск, ул. Инженерная 28
E-mail: info@polis-instruments.ru
Тел.: +7 (383) 373-21-97, 373-21-92

Максимальная регистрируемая скорость потока	100 м/с (вода) 1500 м/с (воздух)
Максимальная частота получения полей векторов скорости	12 Гц
Максимальная толщина сечения для определения третьей компоненты скорости	5 мм
Размер измерительной области	до 300x300 мм^2
Максимальный размер области регистрации при максимальном увеличении	100x80 мм^2
Разрешение съёмки	2750x2200 пикс
Характерное разрешение векторного поля при регистрации двух компонент векторов скорости	171x137 векторов
Максимальная погрешность регистрации скорости	3%
Динамический диапазон регистрации скорости	1:100
Электропитание	230 В, 50 Гц
Потребляемая электрическая мощность	≤2 кВт

Возможности специального программного обеспечения

Наименование параметра	*Значение*
Модуль работы с базами данных, обладающий функциями	Создание, открытие и удаление базы данных, как на самом рабочем месте, так и удаленно; - Резервное копирование, дефрагментация и сжатие базы данных; - Восстановление базы данных в случае повреждения; - Копирование/вставка узлов самой базы и/или узлов из другой базы; - Переименование узлов, папок, экспериментов и самой базы - Возможность работы с отдельными данными и с несколькими выделенными группами данных; - Возможность импорта ранее полученных данных как в обработанном, так и в исходном виде; - Возможность экспорта данных во внешнее программное обеспечение в форматах: BMP, PNG, TIFF, TXT, TECPLOT и AVI; - Просмотр свойств узла.
Модуль проведения эксперимента, обладающий функциями	Создание и настройка эксперимента; - Установка параметров работы оборудования; - Возможность съемки в однокадровом и двухкадровом (PIV) режиме; - Возможность запуска эксперимента от внешнего события; - Поддержка цифровых камер (не менее двух): Imperx, Jai, Photron, Andor Zyla, Allied Vision. - Поддержка лазеров: Beamtech, ПОЛИС, Quantel.

630090, г. Новосибирск, ул. Инженерная 28
E-mail: info@polis-instruments.ru
Тел.: +7 (383) 373-21-97, 373-21-92

Модуль визуализации, обладающий функциями	Построение гистограмм по данным; - Построение профилей по данным пространственных распределений; - Построение нескольких графиков в одних осях; - Возможность просмотра изображений; - Возможность просмотра данных в виде таблицы; - Возможность просмотра данных в виде векторного и скалярного полей; - Построение линий тока по данным; - Возможность наложения (в окне визуализации) одних данных на другие; - Работа с палитрой (создание, использование и сохранение пользовательской палитры) - Управление параметрами визуализации (яркость у изображений; длина, толщина вектора, размеры вектора, положение векторов относительно узла сетки для векторных полей; толщина, цвет линий тока; коэффициент сглаживания для скалярного поля); -Включение/выключение отображения векторов по их статусу.
Модуль обработки данных, обладающий функциями	Создание, выполнение и сохранении цепочек обработки данных (несколько последовательно применяющихся к набору данных алгоритмов обработки); - Создание сценариев для пакетной обработки нескольких баз данных.
Алгоритмы обработки данных	Стандартный кросскорреляционный алгоритм, который может применяться к одному двухкадровому и паре однокадровых изображений, как полученных в процессе эксперимента, так и импортированных. Результатом работы алгоритма является двухкомпонентное поле скорости. Алгоритм должен обладать следующими функциями: – Допустимы два метода расчёта кросскорреляционной функции: через преобразование Фурье и прямое вычисление свёртки. – Размер расчётной области: любое чётное значение (при прямом вычислении свёртки), не менее 8 пикс (через Фурье преобразование); – Возможность выбора оконных функций (использование преобразования Фурье): Top-Hat, фильтр Гаусса, LFC; – Возможность выбора частотных фильтров: фильтр постоянной составляющей, фильтр низких частот, полосовой фильтр; – Возможность ограничения обрабатываемого изображения; – Возможность ограничения векторов скорости по направлению и абсолютному значению. Доступен метод коррекции систематической ошибки Correlation Based Correction (CBC); – Возможность использования критериев для отсева ошибочных векторов скорости: медианный фильтр, фильтр среднего; – Коррекция систематической ошибки, связанной с неявным умножением корреляционной функции на весовую функцию свертке ограниченных по размеру окон; – Возможность использовать критерий сигнал/шум для отсева ошибочных векторов; – Возможность использовать локальное медианное значение для отсева ошибочных векторов. – Итерационный кросскорреляционный алгоритм, который является расширением стандартного кросскорреляционного алгоритма.

630090, г. Новосибирск, ул. Инженерная 28
E-mail: info@polis-instruments.ru
Тел.: +7 (383) 373-21-97, 373-21-92

	Обработка проводится по одной и той же области несколько раз, при этом используя результат предыдущей итерации в качестве оценки для параметров обработки на следующей итерации, что позволяет добиться сходимости результатов обработки и получить увеличение точности. В дополнение к функционалу стандартного кросскорреляционного алгоритма, итерационный кросскорреляционный должен обладать следующим функционалом: – Задание количества итераций алгоритма и количества переразбиений (двукратного уменьшения размера расчётных ячеек). – Интерполяция ошибочных векторов с помощью разложения в ряд Тейлора; – Интерполяция на основе фильтра скользящего среднего; – Смещение областей на целое значение пикселей; – Непрерывное смещение областей; – Непрерывное смещение областей с деформацией; – Доступны различные виды интерполяции Билинейная, Bilinear Sin corr., B-- Сплайн (3-й порядок), Sinc (6x6). Обработка векторных полей скорости: - Интерполяция на основе фильтра скользящего среднего; - Отсев векторов по абсолютному значению скорости; - Отсев векторов по критерию сигнал/шум; - Вычитание векторов скорости на разных различных векторных полях; - Расчёт поля статистических моментов турбулентных пульсаций различных порядков: компонента средней скорости, момент второго порядка, момент третьего порядка; - Расчёт пространственных дифференциальных характеристик; - Интерполяция векторов после отсева по различным критериям. Реализуется с помощью разложения в ряд Тейлора; - Отсев векторов по локальному медианному значению; - Расчет одномерной спектральной плотности скорости в потоке (как средней, так и мгновенной). При этом используется приближение выполнения Корреляционной теоремы для дискретного преобразования Фурье. Алгоритм прямого расчёта пространственных двухточечных корреляционных функций от средних или мгновенных полей скорости. - Расчет корреляционных функций и одномерного спектра турбулентных пульсаций скорости. Обработка данных для стереоскопического метода измерения полей скорости: - Расчет двумерной калибровки, которая переводит плоскость в системе координат эксперимента в плоскость изображения; - Расчет трехмерной калибровки, которая переводит объемную область в системе координат эксперимента в плоскость изображения; - Расчет трехкомпонентного поля скорости с привлечением дополнительной информации об углах позиционирования камер относительно измерительной плоскости; - Реконструкция изображения в плоскость калибровочной мишени в параллельной проекции; - Реконструкция поля скорости в плоскость калибровочной мишени в параллельной проекции; - Коррекция рассогласования плоскости калибровочной мишени в измерительной

630090, г. Новосибирск, ул. Инженерная 28
E-mail: info@polis-instruments.ru
Тел.: +7 (383) 373-21-97, 373-21-92

	плоскости; - Расчет среднего поля диспарантности.

1.2 Сведения о содержании драгоценных материалов

Изделие не содержит драгоценных материалов.

2. Общая схема расположения оборудования и электроподключения

Общий вид расположения оборудования в Системе

Таблица электроподключения оборудования

Источник питания	*Элемент системы*	*Характеристики питания*
ИБП 1500 Вт	Синхронизатор	230 В, 50 Гц, 15 Вт
	Монитор	230 В, 50 Гц, 50 Вт
	Системный блок	230 В, 50 Гц, 600 Вт
ИБП (онлайн) 3000 Вт	Блок управления лазером	230 В, 50 Гц, 1000 Вт
	Камера 1 (К1)	230 В, 50 Гц, 25 Вт
	Камера 2 (К2)	230 В, 50 Гц, 25 Вт

630090, г. Новосибирск, ул. Инженерная 28
E-mail: info@polis-instruments.ru
Тел.: +7 (383) 373-21-97, 373-21-92

Таблица подключений систем управления и передачи данных

Компонент 1	*Компонент 2*	*Тип кабеля*
Системный блок (USB разъем)	Синхронизатор (USB разъем)	USB 2.0
Синхронизатор (выходы PUMP 1 и PUMP 2)	Блок управления лазером (входы CLK IN каналов A и B)	Два коаксиальных кабеля с BNC разъёмом
Синхронизатор (выходы Q SWITCH 1 и Q SWITCH 2)	Блок управления лазером (входы Q IN каналов A и B)	Два коаксиальных кабеля с BNC разъёмом
Синхронизатор (выход Output 1 и Output 2)	Камера 1 и Камера 2 (вход TRIG)	Коаксиальный кабель с BNC разъёмом
Системный блок (дискретная сетевая карта 1 и 2)	Камера 1 и Камера 2	Ethernet-кабель

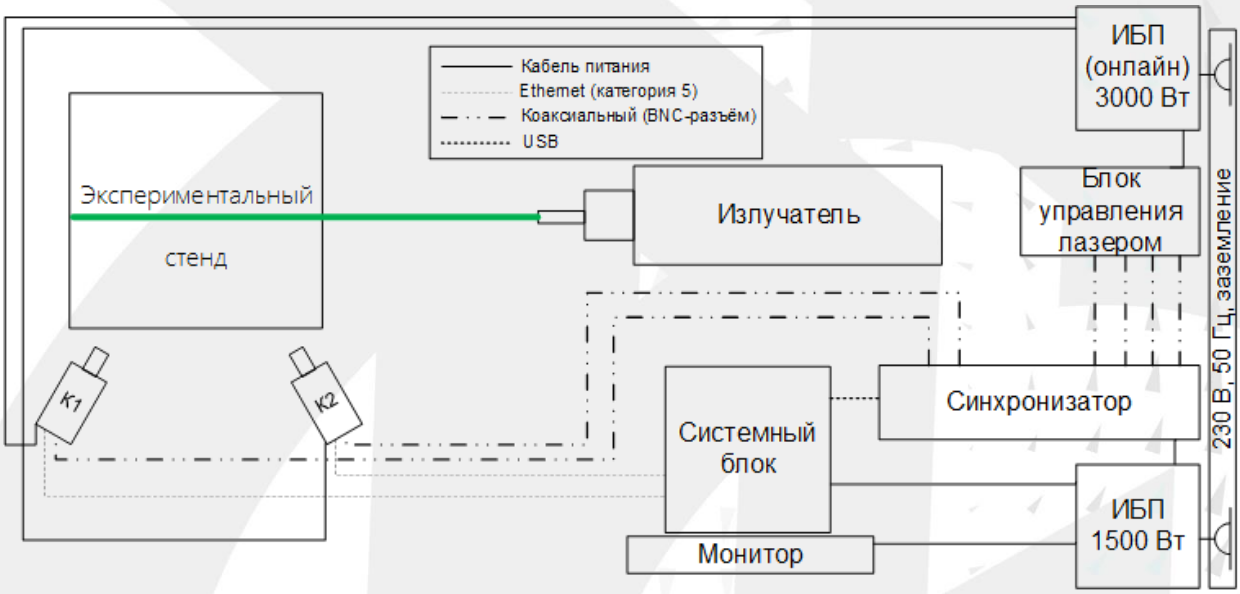

Схема электроподключения и расположения оборудования

630090, г. Новосибирск, ул. Инженерная 28
E-mail: info@polis-instruments.ru
Тел.: +7 (383) 373-21-97, 373-21-92

3. Комплектность

3.1. Оборудование

Таблица используемого оборудования

№	*Наименование*	*Кол-во*	*Примечание*
1.	Лазерная система Beamtech Vlite-200 Зав.№ STB4BS084N11	1	Излучатель, блок питания и охлаждения, кабели питания и сигналов, шланги охлаждения, выполненные в единой трубе, кабель питания, сменный деионизационный фильтр, воронка и наливной шланг, ключ – 2 шт, фиксатор для установки – 2 шт
2.	Камера Imperx GEV-B2720M Зав.№ 78S035, 78S027	2	Камера, блок питания, сетевой кабель, кабель передачи данных, переходное кольцо F-C mount
3.	Объектив Nikkor 50mm F1.4D AF Зав.№ 6265511, US6184872	2	Объектив, крышка передняя, крышка задняя
4.	Полосовой светофильтр BPF535-20 Зав.№ б/н	2	Светофильтр, оправа, переходное кольцо
5.	Пороговый светофильтр LPF565 Зав.№ б/н	2	Светофильтр, оправа, переходное кольцо
6.	Объектив для формирования лазерного ножа – ПОЛИС СТАНДАРТ	1	Объектив, оптические насадки для изменения угла раскрытия – 5 шт, средство отчистки оптики, кейс для хранения
7.	Калибровочная мишень CT XX.sXX.dXX.DXX Зав.№ б/н, б/н	2	Мишень CT 20.s50.d25.D40
8.	Защитные очки PG530-694-1060 Зав.№ б/н	2	Защитные очки, наголовная лента, футляр для хранения, салфетка
9.	Координатное устройство с коррекцией Шаймпфлюга Polis SM Im-46.73.10	2	-

630090, г. Новосибирск, ул. Инженерная 28
E-mail: info@polis-instruments.ru
Тел.: +7 (383) 373-21-97, 373-21-92

	Зав.№ б/н		
10.	Управляющий компьютер Зав.№ б/н	1	Системный блок, ЖК-монитор, мышь, клавиатура, комплект кабелей
11.	Специальное программное обеспечение ActualFlow 1.18 Зав.№ б/н	1	-
12.	Блок синхронизации работы видеокамер и лазера ПОЛИС SP-10.0 Зав.№ б/н	1	Блок синхронизации, кабель питания, кабель управления, USB-накопитель с программой управления, кейс для хранения
13.	Соединительные кабели для аппаратуры	1	Кабели сигнальные – 6 шт, кабели питания – 2 шт
14.	Монтажный комплект Зав.№ б/н	1	Монтажный профиль и крепёж

3.2. Документация

Документация к Системе

№	*Наименование*
1.	ПС. Объектив - Nikkor 50mm F1.4D AF
2.	ПС. Полосовой светофильтр - BPF535-20
3.	ПС. Пороговый светофильтр - LPF565
4.	ПС. Лазерная система - Beamtech Vlite-200
5.	ПС. Блок синхронизации работы камер и лазера - POLIS SP 10.0
6.	ПС. Камера Imperx GEV-B2720M
7.	ПС. Координатное устройство Polis SM Im-46.73.10
8.	ПС. Защитные очки PG530-694-1060
9.	ПС. Калибровочная мишень CT XX.sXX.dXX.DXX
10.	ПС. Трассеры полиамидные
11.	РЭ. Лазерная система Beamtech Vlite-200
12.	РО. Программное обеспечение ActualFlow. Версия 1.18
13.	Быстрый старт системы ПОЛИС

630090, г. Новосибирск, ул. Инженерная 28
E-mail: info@polis-instruments.ru
Тел.: +7 (383) 373-21-97, 373-21-92

4. Ресурсы, сроки службы и хранения и гарантии изготовителя

4.1. Ресурсы, сроки службы и хранения

Установленный средний срок службы Системы – не менее 2 лет.

4.2. Гарантии изготовителя (поставщика)

Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие Системы требованиям настоящего паспорта при соблюдении условий эксплуатации, хранения и транспортирования системы.

Гарантийный срок эксплуатации Системы составляет 12 месяцев со дня его передачи заказчику. Гарантия предусматривает бесплатный ремонт Системы в течение всего указанного гарантийного срока.

Изделие относится к восстанавливаемым, ремонтируемым изделиям. Ремонт изделия и его отдельных элементов выполняется только предприятием-изготовителем, как в течение гарантийного срока эксплуатации, так и после его окончания.

Предприятие-изготовитель предоставляет техническое сопровождение оборудования путем предоставления консультаций по каналам электронной связи либо по телефону в течение срока не менее среднего срока службы. Техническое сопровождение осуществляется бесплатно на русском языке.

630090, г. Новосибирск, ул. Инженерная 28
E-mail: info@polis-instruments.ru
Тел.: +7 (383) 373-21-97, 373-21-92

4.3. Перечень быстроизнашивающихся деталей

Для эффективного использования Системы необходимо выполнять регулярные работы по техническому обслуживанию и замене изнашиваемых деталей. Изнашиваемые детали, такие как фильтрующие элементы и антикоррозионные добавки необходимо заменять по истечении их срока износа или загрязнённости. Всегда используйте фирменные детали.

Наименование детали	*Периодичность замены*	*Примечания*
Система охлаждения лазера		
Фильтр очистки воды	Раз в 12 месяцев	Проводить визуальное наблюдение на наличие загрязнения каждые 3 месяца. Заменять чаще при необходимости.
Охлаждающая жидкость	Раз в 3 месяца	Замена дистиллированной воды в системе охлаждения (ГОСТ Р 58144-2018)
Монтажный комплект		
Крепежные элементы	При необходимости	Раз в месяц крепежные соединения на ослабление и затягивать винты при необходимости

5. Свидетельство о приемке

Система заводской номер 0192504 соответствует техническим требованиям по договору и признана годной к эксплуатации.

М.п. Дата выпуска 23.06.2025

Подпись лица, ответственного за приемку _____/Амосов К. А./

6. Заметки по эксплуатации и хранению

Эксплуатация Системы должна осуществляться согласно требованиям руководства по эксплуатации.

Эксплуатация Системы должна осуществляться при нормальных условиях применения по ГОСТ 22261-94:

- температура окружающего воздуха от +15 до +35 °С;
- относительная влажность воздуха не более 60 %;
- атмосферное давление от 630 до 795 мм рт. ст.

Электропитание системы должно быть рассчитано на следующие параметры (по ГОСТ 13109-97):

- действующее значение напряжения: 230 В;
- частота: 50 Гц.

7. Сведения об утилизации

Система не представляет опасности для жизни, здоровья людей и окружающей среды после окончания срока эксплуатации и подлежит утилизации по технологии, принятой на предприятии, эксплуатирующем данные изделия.

630090, г. Новосибирск, ул. Инженерная 28
E-mail: info@polis-instruments.ru
Тел.: +7 (383) 373-21-97, 373-21-92