



СЕНСОРИКА-М



ОПТИЧЕСКИЕ ДАТЧИКИ СКОРОСТИ И ДИСТАНЦИИ

Серия ИСД-3

Руководство по эксплуатации
(РЭ 2013-313)

Россия, 127474 Москва, а/я 34

Дмитровское ш., 64, к.4

Тел.: +7 499 487 03 63

Факс: +7 499 487 74 60

info@sensorika.com

<http://www.sensorika.com>

Содержание

1.	Введение	3
2.	Меры предосторожности.....	3
3.	Электромагнитная совместимость	3
4.	Основные технические характеристики	4
5.	Пример обозначения при заказе	5
6.	Состав и схема соединений.....	5
7.	Габариты и установка.....	7
7.1.	Положение сенсора при измерениях.....	7
8.	Подключение.....	7
8.2.	Назначение контактов разъемов сенсора	8
8.3.	Назначение контактов разъема питания	8
8.4.	Сигнальные разъемы	8
9.	Процедура измерений.....	8
10.	Порядок работы с датчиком и программным обеспечением.....	9
10.1.	Работа с пользовательской системой сбора данных	9
10.2.	Работа с поставляемым ПО датчика	9
10.3.	Конфигурация датчика	10
10.4.	Работа с поставляемым ПО.....	13
10.5.	Описание динамической библиотеки	14
11.	Обслуживание.....	16
12.	Гарантийные обязательства	16
13.	Возможные проблемы	16
13.1.	При неподвижном объекте измеряется некоторая постоянная скорость.....	16
13.2.	Отсутствие сигнала при движущемся объекте	17

1. Введение

Датчик предназначен для высокоточного измерения скорости и пройденного пути транспортного средства относительно дороги (в автомобильной промышленности) а также для измерения скорости и длины материалов, движущихся относительно датчика (в индустрии).

Принцип измерения – растровая пространственная фильтрация изображения объекта, технология защищается патентами.

Основные особенности семейства ISD-3:

- Высокая точность измерений - 0,03 – 0,1% в индустриальных применениях и 0,1 – 0,2% в автомобильных.
- Широкий диапазон номинальных расстояний до объекта - от 10 см до 80 см и широкий диапазон допустимых изменений расстояния, которое может изменяться при измерениях до 4-х раз.
- Большая светосила оптики – до 1:4, поскольку нет необходимости диафрагмирования приемной оптики. Как следствие, для освещения объекта достаточно 10 Вт галогенной лампы и во многих случаях даже 1,2 Вт ИК-диода.
- Широкий динамический диапазон яркости объекта – при измерениях она может изменяться до 10^5 раз и резкие перепады яркости не искажают измерений
- Легкий, но прочный и герметичный корпус, класс защиты от окружающей среды - IP67.

Замечание: Конструкция датчика и его характеристики постоянно улучшаются, поэтому конкретный внешний вид и характеристики могут отличаться от приведенных в данном документе без ухудшения функциональности датчика.

2. Меры предосторожности

- Используйте напряжение питания и интерфейсы, указанные в спецификации на прибор.
- При подсоединении/отсоединении кабелей питание прибора должно быть отключено.

3. Электромагнитная совместимость

Датчики разработаны для использования в промышленности и соответствуют следующим стандартам:

- EN 55022:2006 Оборудование информационных технологий. Характеристики радиопомех. Пределы и методы измерений.
- EN 61000-6-2:2005 Электромагнитная совместимость. Общие стандарты. Помехоустойчивость к промышленной окружающей среде.
- EN 61326-1:2006 Электрооборудование для измерения, управления и лабораторного использования. Требования к электромагнитной совместимости. Общие требования.

4. Основные технические характеристики

Параметр	Значение	Комментарии
Диапазон измеряемых скоростей	0,5 – 250 Км/ч	При ТТЛ выходе 400 Гц на м/с. Другие пределы по запросу.
Точность измерения скорости*	<±0,2 % СКО	Определено на стенде (бегущая дорожка) при 18,38 Км/ч
Точность измерения расстояния*	<±0,1 % СКО	После калибровки на пути >100м
Частота измерений	35,5 Гц	Другие по запросу
Номинальное расстояние до дороги и допустимое изменение (диапазон расстояний)	60 ± 20 см (40 – 80 см)**	До 100 см по запросу
Напряжение питания (допустимое)	12В номинальное (11 – 14,5V)***	
Потребляемая мощность	Сенсор: 18 Вт Модуль обработки: 1,5 Вт	
Диапазон рабочих температур сенсора	-20...+50°С	
Вес сенсора + крепежные хомуты	280г + 120г	Без кабеля
Вес модуля обработки	360г	
Размеры сенсора	Ø55 x 205 мм + осветитель	См. рис.2.
Размеры модуля обработки	120 x 100 x 35 мм	Без учета разъемов
Защитная бленда оптической части сенсора	Есть	
Длина кабеля сенсора	7 м	До 10 м по запросу
Длина кабеля питания	1,5 м	До 10 м по запросу
Защита сенсора от окружающей среды	IP67	
Магнитные крепления сенсора	4 магнита по 16 Кг прижимной силы	Опция, см рис.2.
Блок обработки сигнала:		
Размеры корпуса, мм	120x100x35	
Вес, г	350	
Выходные сигналы блока обработки:		
Аналоговый:	Скорость, 40 мВ/м/с, до 3 В.	Типичные значения, могут настраиваться пользователем (см. далее описание ПО).
Частотный:	Путь, 400 Имп/м (=скорость 400 Гц/м/с), меандр 0 – 3 В, ТТЛ совместимый, до 200 КГц.	Разрядность ЦАП и частоты – 12 бит.
Цифровой:	Передача всех параметров по сети LAN.	Без усреднения. Подробнее см. далее.
Физическая задержка обновления выходных сигналов (latency)	28 мс	Подробнее см. далее.
Поставляемое ПО для работы с датчиком	- Программа для считывания данных по сети, отображение данных и параметров датчика, сохранение в файл ASCII. - Программа для диагностики датчика. - Пример работы в LabView 8.2.1 - DLL считывания данных по сети для встраивания в ПО пользователя.	Возможно создание специализированного ПО по ТЗ заказчика.

	- Конфигурирование параметров датчика – по сети, через любой браузер.	
--	---	--

* После предварительной калибровки для компенсации геометрических неточностей установки.

** Для типичного дорожного покрытия. На гладких малоконтрастных поверхностях верхний предел может быть меньше.

*** Ограничен только лампой осветителя, поскольку она питается непосредственно от источника.

Модуль обработки и электроника сенсора имеют встроенные линейные стабилизаторы напряжения +5 В с допустимым входным напряжением до 35 В.

5

5. Пример обозначения при заказе

ИСД – 3 – 60cm – ET+232+CAN – AN(U) – PL – SM – 5m – 2m

Символ	Наименование
St	St – вариант Стандарт Lt – вариант Мини
30cm	Номинальное расстояние до объекта
ET+232+CAN	Цифровые интерфейсы: ET - Ethernet – базовый вариант, другие – опции: 232 или 485– RS232 (485), CAN – желательно предоставить описание формата данных пользовательской системы сбора данных
AN(U)	Аналоговый выход по напряжению (U) – базовый вариант - или току (I)
PL	Импульсный выход – базовый вариант
SM	Функция останова измерений
5m	Длина кабеля от датчика к блоку контроллера, м
2m	Длина кабеля питания, м

6. Состав и схема соединений

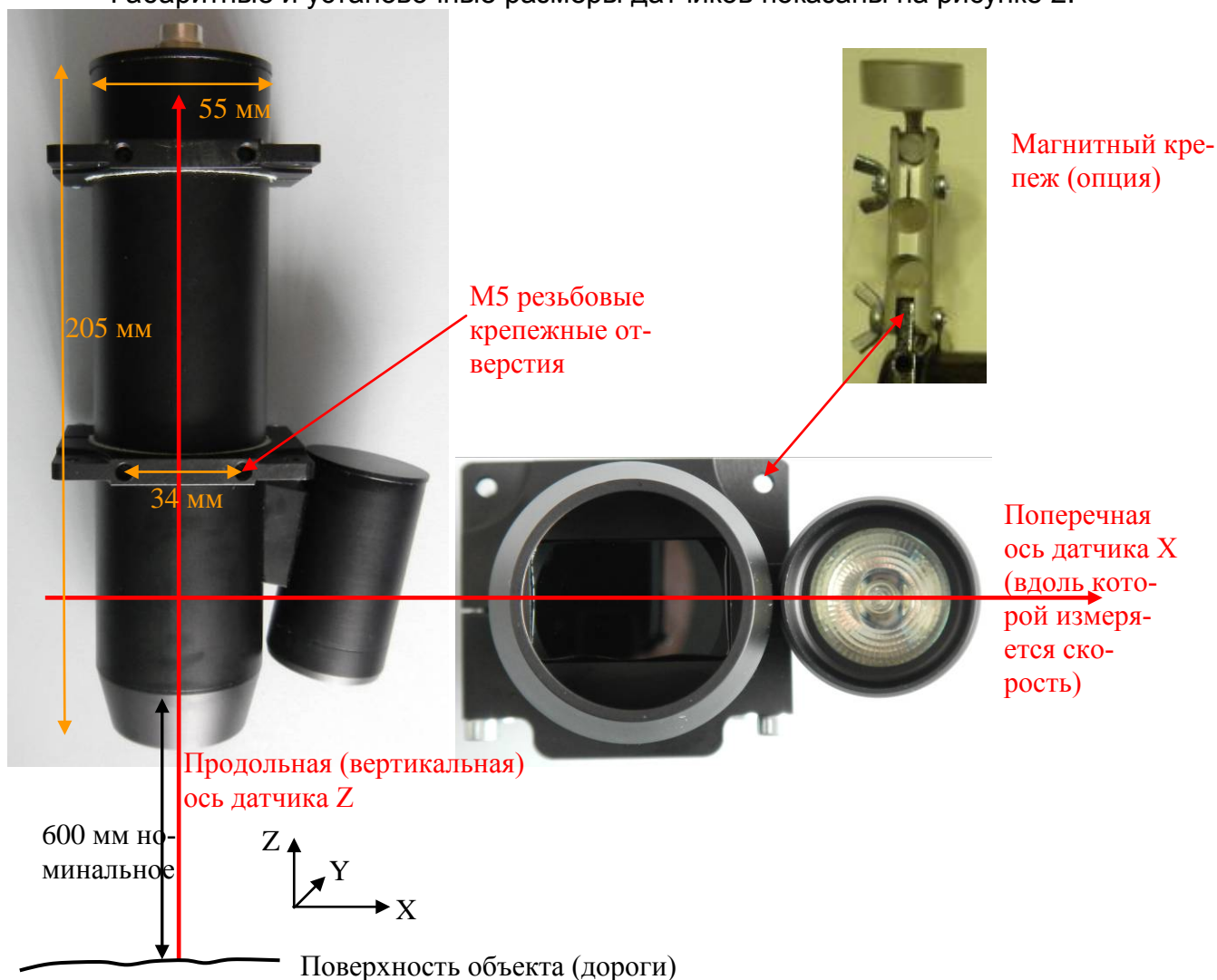
Состав системы и схема соединений показаны на рисунке 1.



Рисунок 1. Состав измерителя и назначение разъемов.

7. Габариты и установка

Габаритные и установочные размеры датчиков показаны на рисунке 2.



7.1. Положение сенсора при измерениях

Ось Z должна быть перпендикулярна, а ось X – параллельна направлению движения объекта. В плоскости ZY (перпендикулярна плоскости чертежа) ось Z может быть отклонена от вертикали (например, чтобы избежать попадания прямого отраженного пучка от осветителя в приемное окно сенсора в случае зеркальных поверхностей).

8. Подключение

8.1. Разъемы и назначение контактов

Назначение разъема	Тип	Назначение контактов, Комментарии
На датчике:		
Кабельный	DB9F	1 – GND питания ¹
На блоке контроллера:		2 – GND сигнала ¹
Кабельный	DB9M	3 – Сигнал «+» ²
		4 – Сигнал «-» ²
		5 – «+» питания
Ethernet	RJ-45	Для соединения контроллера с компьютером по сети Ethernet 100 МБ (восьмипроводной кросс-кабель)
Импульсный выход	BNC	0 – 3В, макс. 8 мА ³
Аналоговый выход	BNC	0,019 – 2,8 В, R _{вых} = 15КОм ⁴
Блокировка импульсного выхода	BNC	Вход, подача +5В останавливает импульсы на импульсном выходе (выставляется «1»)
Питания	DS-016N гнездо	«+» на центральном контакте
	Вариант: PY04-4Z вилка	4-х контактный, 1,2 – «+» питания, 3,4 – GND.

1 – Земли объединены на стороне контроллера. Сигнальная земля соединена с корпусом датчика.

2 – Образуют дифференциальную пару, объединяются на стороне контроллера.

3 – Прямой небуферизированный выход цифровой линии. Частота выхода до 200 КГц.

4 – Прямой небуферизированный выход ЦАП, сопротивление нагрузки должно быть более 1,5 Мом.

8.2. Назначение контактов разъемов сенсора

Сигнал	Контакт C091	Контакт DB9F
Земля питания	1	5, 9
Питание	2	1, 6
Земля данных	3	4
Данные +	4	3
Данные -	5	2

8.3. Назначение контактов разъема питания

Сигнал	Контакт PY04-4Z	Цвет вилки
Питание (+12V)	1, 2	Красный
Земля питания	3, 4	Черный

8.4. Сигнальные разъемы

Стандартные BNC тип F разъемы

9. Процедура измерений

- Установите сенсор в соответствии с рис.2. **Замечание:** неточность (отклонения) установки относительно осей Z и X на угол α относительно направления движения объекта приводит к занижению измерений как $\sin(\alpha)$. Например, при $\alpha = 4^\circ$ измеренная скорость будет меньше истин-

ной на 0,24%. Поскольку это сложно проконтролировать, особенно при определении продольной оси автомобиля, необходима предварительная калибровка датчика для компенсации неточностей установки. Калибровка проводится на мерном участке длиной не менее 100 м.

- Соедините кабели в соответствии с рис.1. Подайте питание на систему (подключите штыревые разъемы к источнику питания).
- Через 60 – 70 секунд система готова к измерениям (появятся импульсы на частотном выходе датчика при движении объекта/датчика).

9

10. Порядок работы с датчиком и программным обеспечением

10.1. Работа с пользовательской системой сбора данных

- Закрепите датчик относительно объекта.

Соедините измеритель с процессорным блоком кабелем, подайте питание на процессорный блок. Время прогрева датчика без термостабилизации – 1 – 2 мин.

Подайте импульсный ТТЛ выход датчика на вход счетчика системы сбора для измерения длины. При 2000 имп/м 1 импульс (фронт или спад меандра) соответствует 0,5 мм.

При первой установке для точных измерений (чтобы скомпенсировать возможные геометрические неточности установки датчика) необходимо откалибровать датчик. Для этого передвигайте объект (начальное и конечное положение – состояние покоя), например, кабель, на некоторую длину, по крайней мере, на несколько метров – чем больше длина, тем больше точность ее измерения – и сравните реальную длину с измеренной. Замеры желательно провести несколько раз. При необходимости введите калибровочный коэффициент в системе сбора или в настройках датчика (см. далее).

Импульсный выход можно также использовать для измерения скорости. При этом частота 2000 Гц соответствует 1 м/с. Однако, для точного измерения частоты необходимо время, как минимум, не меньше периода измерений датчика. Для измерения скорости удобнее использовать аналоговый выход датчика. При этом калибровочный к-т, найденный из измерений длины должен быть применен и для показаний скорости. **Внимание:** для обеспечения метрологических характеристик аналоговый выход берется непосредственно с ЦАП контроллера (с низкой нагрузочной способностью). Поэтому сопротивление аналогового входа системы сбора должно быть >1 Мом. Также имеется смещение нуля – около 15 мВ – которое нужно вычесть в настройках системы сбора.

10.2. Работа с поставляемым ПО датчика

Для работы с поставляемым ПО необходимо установить сетевое соединение датчика с пользовательским компьютером. IP адрес контроллера по умолчанию: 192.168.0.1. В настройках компьютера для соединения необходимо указать статический адрес, отличающийся только в последнем разряде, например, 192.168.0. X (маска подсети 255.255.255.0).

10.3. Конфигурация датчика

Используйте браузер компьютера (Internet Explorer, Opera ...), введите IP адрес контроллера. Должно появиться окно настроек датчика:

Настройки передачи данных

IP_ADDR

DATA_PORT

CMD_PORT

Настройки режима работы контроллера

OS_FACTOR

OP_MODE OP_MODE_PROCESS
 OP_MODE_SEND_SIG
 OP_MODE_SEND_FFT
 OP_MODE_SEND_SPD

PROC_SHIFT

Настройки алгоритма обработки

SNR_LIM1

SNR_LIM2

USE_ACC

SN_DIV

MED_FLT_PTS

AVG_FLT_PTS

VEL_MLT_KMH

VEL_RSP

ACC_COEFF

LF_SUPPR 300 500

Настройки выходных сигналов

VEL_MIN

VEL_MAX

OUT_FRQ_MIN

OUT_FRQ_MAX

Прочие настройки

NOISE_HARM

NOISE_WIDTH

Рисунок 4. Вид окна настроек параметров датчика.

При открытии окна данные считываются из flash памяти контроллера. Здесь присутствуют как заводские (не рекомендуемые к изменению) так и пользовательские настройки. При первом запуске рекомендуется сохранить заводскую конфигурацию, хотя бы в виде картинки (ALT+PrtSc). Подробнее о параметрах:

«Настройки передачи данных»:

- IP_ADDR – адрес контроллера. Не рекомендуется изменять без необходимости. При изменении – не забудьте ввести новый адрес в браузере после рестарта контроллера.
- DATA_PORT – Порт на удаленном компьютере, на который передаются данные. Это значение нужно ввести как параметр для считывания данных с помощью поставляемой DLL (см. далее).
- CMD_PORT – порт контроллера, используемый для записи параметров. Не изменять!

«Настройки алгоритма обработки»:

- SNR_LIM1 и SNR_LIM2 – пороговое значение Сигнал/Шум – определяет минимальный сигнал при движении объекта, при котором начинается измерение скорости. При покоящемся объекте С/Ш составляет несколько единиц (4 – 6) – если пороговые значения выставлены большими - измеренная скорость равна нулю. При движении С/Ш1 может достигать нескольких сотен (в зависимости от типа поверхности). С/Ш2 также достигает этих значений при скоростях, больших 20% от максимальной измеряемой. Как правило, выставление пороговых значений в 1,5 – 2,5 раза выше, чем в состоянии покоя, надежно обеспечивает нулевые измерения при неподвижном объекте. Однако, если в целом неподвижный объект вибрирует (сильные вибрации авто или трава в поле зрения датчика, лужа, дождь) – могут быть ложные измерения скорости. В определенных пределах это можно преодолеть увеличением пороговых значений (загрубление чувствительности датчика). Текущие значения С/Ш при покое и движении можно наблюдать в поставляемой программе визуализации данных датчика (см. далее). *При невозможности обеспечить неподвижность объекта – блокируйте измерения подачей +5В на вход «Стоп ТТЛ» датчика и разблокируйте его непосредственно перед началом движения.*
- USE_ACC – используется датчик ускорения, встроенный в контроллер, для дополнительного сглаживания сигнала (без задержки). При использовании этой функции располагайте корпус блока контроллера горизонтально и длинной стороной вдоль направления движения. При этом параметр VEL_RSP можно уменьшить до 3х – 5ти. По умолчанию не используется.
- S/N_DIV – не используется в версии ИСД-3, не изменять!
- MED_FLT_PTS – порядок (число точек измерения, по которым происходит взятие медианного значения) фильтра (минимальное значение 0 – без фильтрации).
- AVG_FLT_PTS – порядок (число точек измерения, по которым происходит усреднение) усредняющего фильтра (минимальное значение 1 – без фильтрации). Увеличение значений фильтров приводит к сглаживанию измерений, однако увеличивает задержку. Например, при значениях по умолчанию 1 и 2 – задержка составляет 2 периода измерений – при частоте измерений 34,5 Гц это составит 70 мс.
- VEL_MLT_KMH – калибровочный множитель для перевода измерений скорости в реальные величины (Км/ч). Воздействует также на вычисление длины, которая вычисляется как произведение скорости на время текущего измерения. **Пример:** При калибровке датчика по известной длине, если вместо реальных 200 м измерено 202 м – необходимо уменьшить множитель: $0,1335 \cdot 200 / 202 = 0,13218$.

- VEL_RSP – Определяет максимальную скорость изменения измеренных значений при резком изменении реальной скорости (в величинах 1/2048). Чем больше это значение, тем резче датчик реагирует на изменения скорости (значение 15 соответствует ускорению примерно 1g при частоте измерений 54 Гц).

- AC_COEFF – коэффициент перевода встроенного датчика ускорения в м/с^2 , не изменять!

- LF_SUPPR – только для заводских настроек, не изменять!

«Настройка режима работы контроллера»:

- OS_FACTOR - только для заводских настроек, не изменять!

- OP_MODE – задает режимы работы контроллера. Отмеченные квадраты включают функции: OP_MODE_PROCESS – обработка данных в контроллере и выдача результата на частотный и аналоговый выход; OP_MODE_SEND_SIG, OP_MODE_SEND_FFT, OP_MODE_SEND_SPD – передает данные по сети. **Должна быть отмечена только одна функция** (если не отмечена ни одна – данные по сети не передаются – рекомендуется при работе только с выходами датчика). При этом OP_MODE_SEND_SPD - передает все данные датчика, обработанные контроллером (OP_MODE_PROCESS должна быть включена!) в поставляемую программу визуализации данных. Две другие используются для диагностических целей, передавая соответствующие данные по сети. Например, если при работе датчик ведет себя неадекватно – измеряет некоторую постоянную скорость без движения и т.п. – можно включить OP_MODE_SEND_FFT и использовать поставляемую диагностическую программу (см. далее).

- PROC_SHIFT – позволяет увеличить частоту измерений в режиме скользящего среднего (величины обновления массива данных, значения должны быть кратны 512). Например, если частота измерений 16 Гц при значении 4096, выставление значения 512 увеличит частоту измерений в 4 раза, до 64 Гц, однако, следует учитывать, что максимальная скорость обработки данных контроллером составляет около 100 Гц (при полностью выключенной передаче данных по сети).

«Настройка выходных сигналов»:

- VEL_MIN и VEL_MAX – пределы минимальной и максимальной измеряемых скоростей в Км/ч. Задает величину напряжения на аналоговом выходе (до 3 В): <0,1 Км/ч – 15 мВ, 252 – 2,8 В, что соответствует 40 мВ/м/с.

- OUT_FRQ_MIN и OUT_FRQ_MAX – минимальная и максимальная частота импульсного выхода при VEL_MIN и VEL_MAX. Так, чтобы задать 400 имп/м = 400 Гц/м/с при минимальной частоте 40 Гц (она не может быть меньше частоты измерений!) получим $\text{OUT_FRQ_MAX} = 252/3,6 [\text{м/с}] * 400 = 28000 \text{ Гц}$.

«Прочие настройки»:

- NOISE_HARM и NOISE_WIDTH – позволяет программно подавить неустранимую физически наводку. Подробнее см. далее.

После изменения параметров необходимо нажать кнопку «Записать» и после обновления окна - перезагрузить контроллер нажатием кнопки «Restart». После нажатия кнопки «Restart» окно зависает, поскольку при перезагрузке контроллера была потеряна связь с ним. Просто остановите страницу и обновите ее. Новые настройки появятся на экране.

10.4. Работа с поставляемым ПО

Для отображения данных и их сохранения используется программа, окно которой представлено на рис.5. Для запуска программы на PC компьютере необходимо установить модуль Run Time Engine от NI (входит в дистрибутив). Для этого просто запускаем setup.exe в директории ISD-3 Installer, после чего на данном компьютере можно запускать любые исполняемые файлы, созданные в LabView.

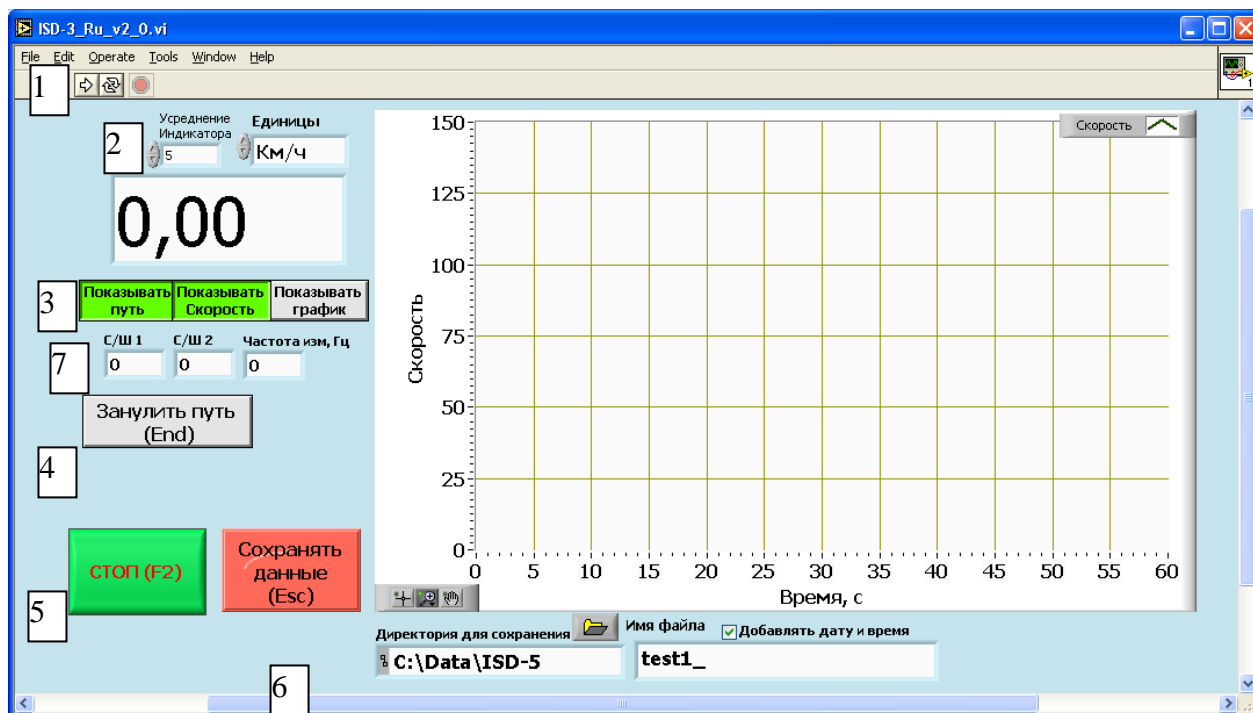


Рисунок 6. ISD-5-01_v2_0.exe - программа отображения данных, передаваемых с датчика в PC компьютер по сети.

Здесь

- 1 – Кнопка запуска программы.
- 2 – Индикатор скорости в соответствующих единицах (м/с, м/мин, Км/ч).
- 3 – Включение видимости индикаторов длины, скорости, и графика скорости (отображение всей информации может затормозить работу программы, особенно на маломощных компьютерах).
- 4 – Индикатор длины с кнопкой ее зануления.
- 5 – Кнопка останова программы. Перед выходом из программы необходимо ее остановить этой кнопкой для корректного освобождения ресурсов компьютера, которые использовались программой (см. п.9.2.3. далее).
- 6 – Кнопка сохранения данных. Данные сохраняются в директорию, указанную справа (директории должны быть созданы заранее), с именем файла (редактируемое), к которому можно автоматически добавлять дату и время (с точностью до 1 минуты). Данные сохраняются в текстовом виде (ASCII) в три колонки – номер измерения; скорость (Км/ч); длина (м) – с учетом зануления.

7 – Индикаторы текущих С/Ш1 и С/Ш2 и частоты измерений. В норме при неподвижном объекте значения С/Ш порядка 4 – 7. Если оно значительно больше и идет измерение ненулевой скорости – в сигнале присутствует помеха, которую необходимо устранить. Наиболее удобно отслеживать помехи и др. проблемы с помощью диагностической программы Contr_3_UDP_dll_FFT.exe, представленной на рис.7.

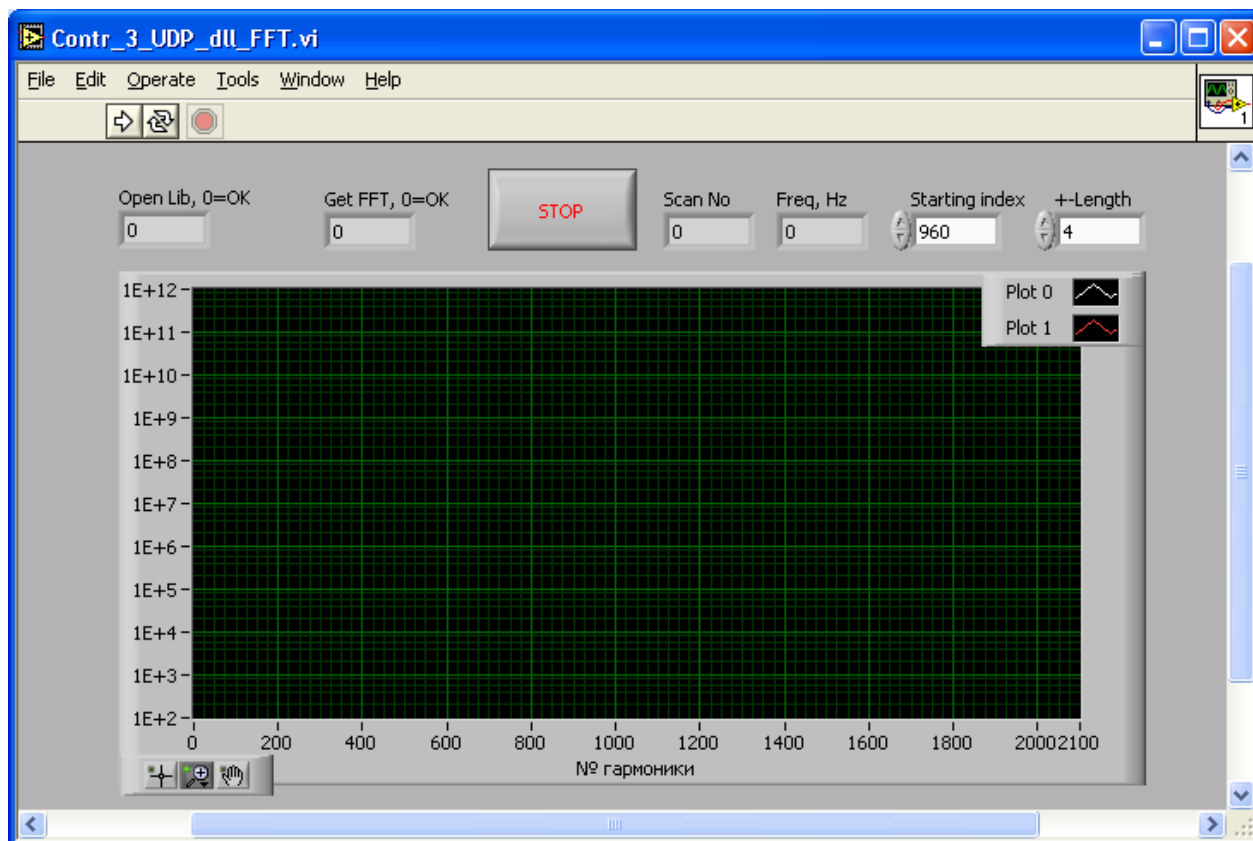


Рисунок 7. Contr_3_UDP_dll_FFT.exe – программа для диагностики состояния датчика.

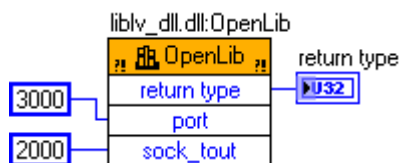
Здесь отображается Фурье-спектр сигнала с датчика, на основании которого можно проследить наличие помех, наблюдать сигнал при движении объекта (юстировать положение датчика для получения максимального сигнала, особенно при работе с тонкими кабелями), наблюдать наличие сигнала с датчика вообще (слишком низкая амплитуда спектра означает обрыв в кабеле) и т.п. Например, можно различить электромагнитную и оптическую (импульсные источники света) помеху, а также вибрацию. При наличии помехи можно экспериментировать с положением кабелей, питанием, заземлением (к сожалению, универсального метода избавления от помех не существует, особенно в условиях реального цеха со множеством работающих электрических устройств) – и наблюдать ее устранение. Если помеха неустранима – можно подавить ее программно, подобрав ее положение и ширину подавления – которые затем можно ввести в поле «Прочие настройки» (см. выше). Это возможно, поскольку ширина спектра помехи гораздо меньше ширины спектра сигнала.

10.5. Описание динамической библиотеки

В поставляемое ПО входит модуль liblv_dll.dll с набором функций, необходимых для работы с датчиком из стороннего ПО (C++, LabView ...). Описание

формата данных находится в файле lv_dll.h . Для считывания данных по сети достаточно использовать всего три стандартных функции (далее описываются на примере их использования в среде LabView 8.2.1. или выше):

OpenLib :

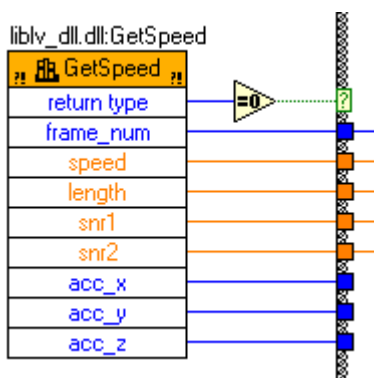


Открывает и конфигурирует порты компьютера для работы по сетевому протоколу UDP. Входные параметры:

- **port** - № порта компьютера для прием данных (должен быть тем же, который задан в настройках контроллера (DATA_PORT см. п.9.2.1.).
- **sock_tout** – время ожидания данных (timeout).

Возвращаемое значение: **return type**, 0 = ОК, иначе ошибка (описание ошибок см. в lv_dll.h).

GetSpeed :



Непрерывно считывает данные по мере их готовности:

- **return type**, 0 = ОК;
- **frame_num** – номер измерения (посылки);
- **speed** – скорость, м/с;
- **length** – путь, м;
- **snr1, snr2** – текущие значения С/Ш;
- **acc_x, acc_y, acc_z** – текущие значения трехосевого датчика ускорения, расположенного в модуле контроллера, м/с^2 – в данном варианте датчика не используется, но для корректной работы функции эти переменные должны быть описаны.

CloseLib :



Закрывает порты, освобождает ресурсы, ими используемые. Ее необходимо выполнить перед выходом из программы. Так, если закрыть программу (п.9.2.2.) аварийно, нажатием на красную кнопку рядом с кнопкой пуска или просто на «крест» -

данная команда может не выполниться и при следующем запуске программы ресурсы (порты) могут оказаться занятыми.

11. Обслуживание

16 Сенсор и модуль обработки не имеют обслуживаемых частей. Обслуживание сводится к поддержанию чистоты оптических окон и лампы сенсора. **Замечание:** не используйте растворители при протирке!

Единственная заменяемая часть – лампа осветителя. Для ее замены:

- Отвинтите верхнюю крышку осветителя (она загерметизирована герметиком – «автомобильным затекающим для ремонта стекол»). При необходимости используйте оправку или, в крайнем случае, аккуратно зажмите ее в тиски.

- Отсоедините провода от клемм патрона, опустите провода под пояска патрона.

- Открутите бленду осветителя, выньте лампу. Лампа загерметизирована тем же герметиком.

- Используйте только точно такую же лампу (Philips Aluline 20 Wt, 6 град, или обратитесь в Сенсорику-М).

- При установке новой лампы пропустите провода в отверстие пояска патрона. Нанесите новый герметик. При завинчивании бленды удерживайте лампу от вращения за клеммы патрона.

- Подсоедините провода, завинтите крышку осветителя, предварительно нанеся герметик на верхнюю часть крышки.

12. Гарантийные обязательства

Гарантийный срок эксплуатации измерителя ИСД-3 - 12 месяцев со дня ввода в эксплуатацию, гарантийный срок хранения - 18 месяцев

13. Возможные проблемы

13.1. При неподвижном объекте измеряется некоторая постоянная скорость

Присутствует сильная электромагнитная наводка, проникающая на вход АЦП контроллера. Как правило, она наводится на сигнальных проводах от провода питания, особенно если используется импульсный источник или от одного блока питания запитано несколько импульсно – потребляющих устройств (система сбора данных и т.п.). Используйте отдельный источник питания и минимальную длину кабелей. Также возможны наводки по токовым петлям «земли». Используйте программу `Contr_3_UDP_dll_FFT.exe` для диагностики.

Вибрация объекта или точки закрепления датчика также может приводить к измерению небольшой скорости. Кроме того, возможно присутствие в поле зрения датчика движущихся посторонних объектов. Наиболее частый случай: присутствие в поле зрения датчика колеблющихся объектов. Например, это может быть лужа на дороге, поверхность которой колеблется от ветра или дождя, трава и т.п. Подобные колебания не искажают измеренной скорости при движении, но заметны

при неподвижном авто. Рекомендуется, например, при тормозных испытаниях на мокром базальте начинать движение на сухом участке.

13.2. Отсутствие сигнала при движущемся объекте

Сигнал с датчика не поступает в контроллер, установлены неверные параметры в настройках датчика (слишком высокое значение С/Ш и т.п.) - используйте программу диагностики. Скриншоты программы можно выслать производителю для оценки состояния датчика и выдачи рекомендаций по устранению проблем.

Ремонт датчика и контроллера может производиться только на фирме - изготовителе.