

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

**ДАТЧИК СОСТОЯНИЯ ПОВЕРХНОСТИ ДОРОЖНОГО
ПОЛОТНА «ДСПД»**



2022 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Описание и работа	4
1.1 Назначение	4
1.2 Технические характеристики	4
1.2.1 Метрологические характеристики.	4
1.2.2 Вычисляемые параметры	5
1.2.3 Электрические параметры.....	5
1.2.4 Массогабаритные характеристики и конструкционные параметры.....	5
1.3 Комплект поставки.....	7
1.4 Электрическое подключение	7
1.5 Устройство и работа	8
1.6 Маркировка.....	9
2 Эксплуатация.....	10
2.1 Условия эксплуатации прибора.....	10
2.2 Подготовка к эксплуатации.....	10
2.3 Калибровка.....	11
2.4 Органы индикации прибора.....	14
2.5 Форматы обмена данными	14
2.6 Расчёт контрольной суммы.	21
2.7 Настройка параметров датчика в исполнении Ethernet.....	21
2.8 Действия при отказе датчика «ДСПД»	24
3 Техническое обслуживание	25
4 Техника безопасности.....	26
5 Хранение, транспортировка и утилизация датчика «ДСПД»	27

Настоящее руководство по эксплуатации (далее – РЭ) содержит краткое техническое описание, принцип работы, правила эксплуатации, сведения о техническом обслуживании, хранении и транспортировании датчика состояния поверхности дорожного полотна «ДСПД» (далее по тексту – датчик ДСПД) и предназначено для изучения техническим персоналом.

Пример записи условного обозначения изделия при заказе и в документации другой продукции:

Датчик «ДСПД-М» ТУ 4431-002-70092073-2014.

ВНИМАНИЕ

Перед началом эксплуатации датчика ДСПД необходимо внимательно ознакомиться с настоящим руководством по эксплуатации и правилами техники безопасности (раздел 4) в частности

1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1 Назначение

Датчик «ДСПД» предназначен для измерения температуры поверхности дорожного полотна и толщины слоя отложений на поверхности дорожного полотна, а также для вычисления таких параметров состояния поверхности дорожного полотна, как: «сухо», «влажно», «мокро», «лед», «снег», «слякоть», «наличие и процентное содержание реагентов» и для вычисления коэффициента сцепления шины транспортного средства с поверхностью автомобильной дороги.

Датчики ДСПД выпускаются в двух модификациях: «ДСПД» и «ДСПД-М». Модификации датчиков отличаются количеством и типом измерительных каналов.

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Метрологические характеристики.

Метрологические характеристики приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование характеристики		Значение	
		ДСПД	ДСПД-М
Температура покрытия	Диапазон измерений температуры поверхности дорожного полотна, °С	от минус 50 до плюс 70	
	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры дорожного полотна, °С	±0,8	
Толщина покрытия	Диапазон измерений толщины слоя, мм		
	Воды Льда Снега со льдом Жидкой грязи (слякоти)	От 0 до 10	
	Снега	От 0 до 20 вкл.	
	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений толщины слоя, мм	±0,4	
	Диапазон измерений толщины слоя снега, мм	-	св.20 до 3000
	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений толщины слоя снега в диапазоне св.20 до 3000 мм, %	-	±5

1.2.2 Вычисляемые параметры

Вычисляемые характеристики приведены в таблице 2.

Таблица 2

Вычисляемые параметры	Значение параметра
*Диапазон измерений концентрации противогололедных материалов на дорожном полотне, %	От 0 до 23
Диапазон измерений процента льда в смеси снега со льдом, %	От 0 до 100
Состояние поверхности дорожного полотна	Сухо, влажно, мокро, слякоть, снег, лед, снег со льдом, наличие реагентов
Диапазон определения коэффициента сцепления/трения дорожного полотна	от 0,01 до 1,00

Примечание: *Параметр **рассчитывается** при отрицательной температуре дорожного полотна по зависимости между температурой раствора ПГМ и его агрегатным состоянием.

1.2.3 Электрические параметры

Электрические параметры приведены в таблице 3.

Таблица 3

Электрические параметры	Значение параметра
Электрическое питание от источника постоянного тока: напряжение, В	от 8 до 35
Интерфейсы передачи данных	RS485, ethernet PoE, GPRS/3G/4G модем, Web-интерфейс
Стандарт питания ethernet PoE	IEEE 802.3 at/af
Потребляемая мощность, Вт, не более	
– без подогрева	3
– с подогревом	30
Время готовности после включения, не более, мин	2,5

1.2.4 Массогабаритные характеристики и параметры конструкции

1.2.4.1 Масса и параметры конструкции датчика ДСПД приведена в таблице 4.

Таблица 4

Наименование характеристики	Значение	
	ДСПД	ДСПД-М
Масса, кг, не более	1,25	1,35
Материал корпуса	Пластик, металл	
Степень защиты корпуса от воздействия окружающей среды	IP65	

1.2.4.2 Габариты и внешний вид датчика ДСПД приведены ниже:

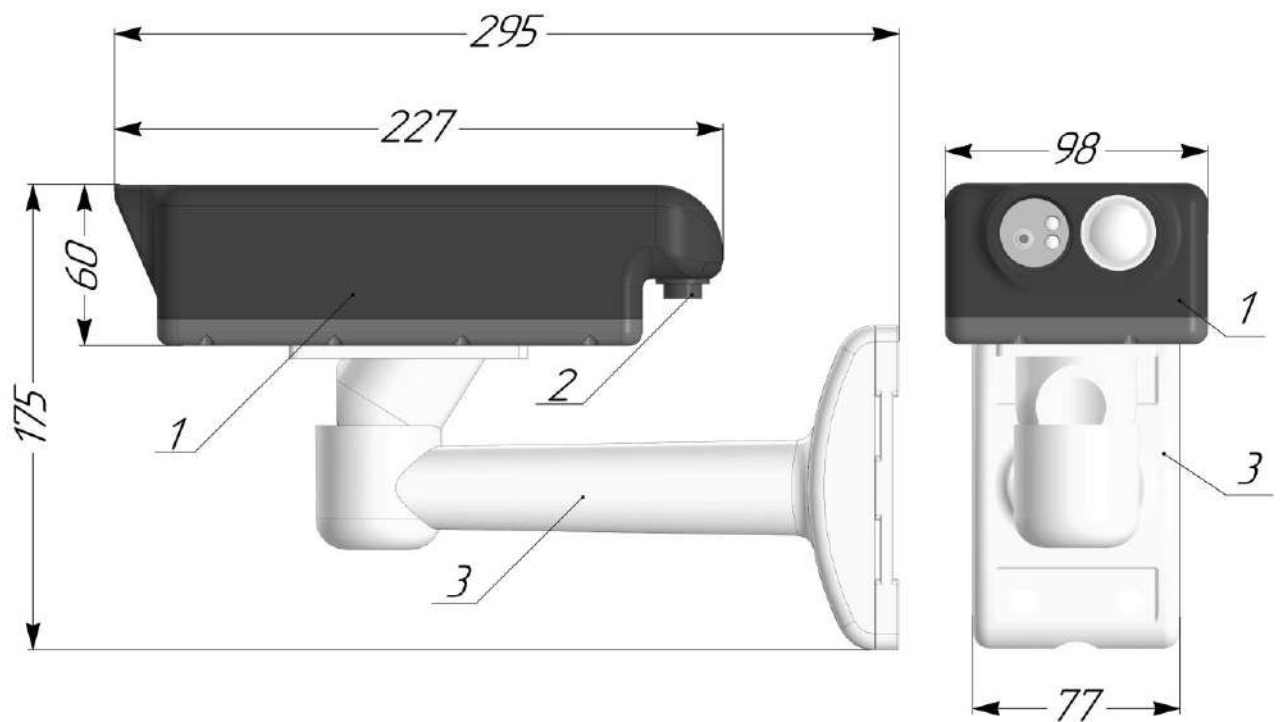


Рис.1 Внешний вид и габаритные размеры датчика ДСПД (1- Датчик, 2- разъем для подключения кабеля, 3 –кронштейн).

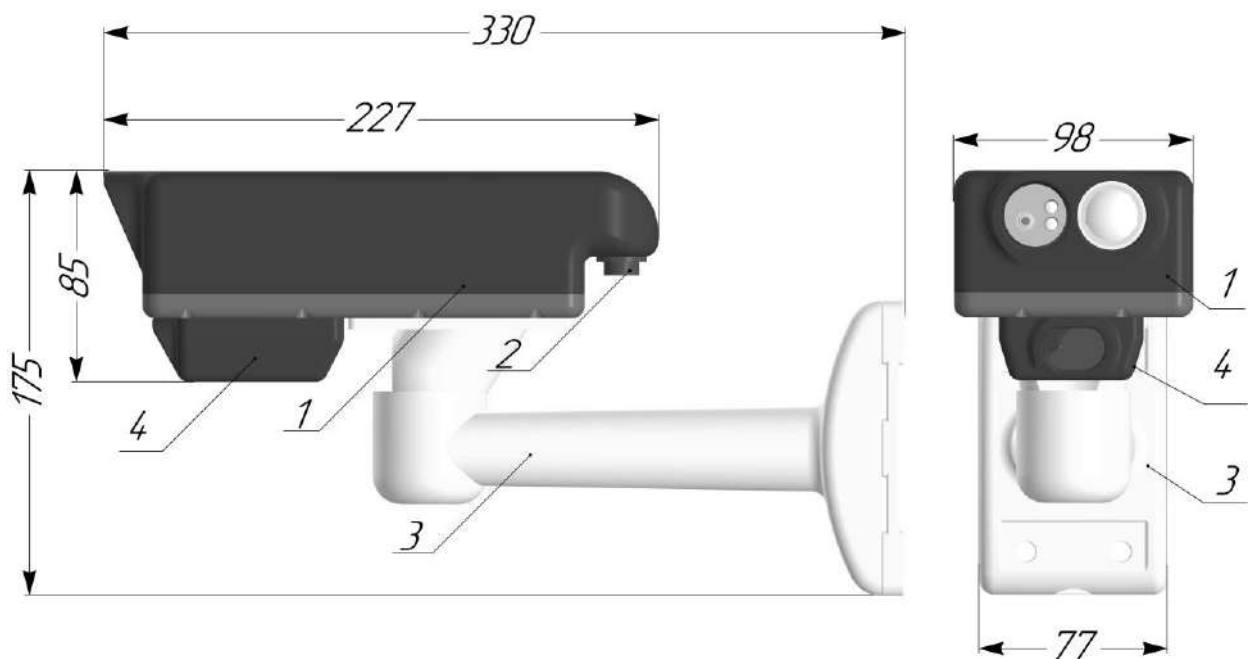


Рис.2 Внешний вид и габаритные размеры датчика ДСПД-М (1 - Датчик, 2 - разъем для подключения кабеля, 3 – кронштейн, 4 - лазерный дальномер).

1.3 Комплект поставки

1.3.1 Комплект поставки датчика ДСПД указан в таблице 5.

Таблица 5

№ п/п	Наименование	Количество
1	Изделие ДСПД	1
2	¹⁾ Кабель тип __	1
3	Коробка упаковочная	1
4	Набор крепежа	1
5	Комплект эксплуатационной документации	
5.1	²⁾ Руководство по эксплуатации «ДСПД»	1
5.2	Паспорт	1

Примечание: 1) Тип кабеля и его функционал приведен в таблице 6.

2) Поставляется на партию изделий, отгруженных в 1 адрес.

1.4 Электрическое подключение

1.4.1 Возможные варианты типа кабеля и соответствующей цоколевки разъема приведены в таблице 6.

Таблица 6

№ конт.	Обозначение и цвет контакта	Функционал	Тип кабеля		
			1	2	3
1	бело-оранжевый (Eth_1)	Ethernet и питание по стандарту PoE	+	+	-
2	оранжевый (Eth_2)				
3	бело-зеленый (Eth_3)				
4	зеленый (Eth_6)				
5	синий (Eth_4)	Доп. питание по стандарту PoE	-	+	-
6	бело-синий (Eth_5)				
7	бело-коричневый (Eth_7)				
8	коричневый (Eth_8)	Интерфейс RS-485	-	-	+
9	оранжевый (RS485A data+)				
10	бело-оранжевый (RS485B data-)	Внешнее питание	+	-	+
11	коричневая пара (+пит.)				
12	синяя пара (-пит.)				

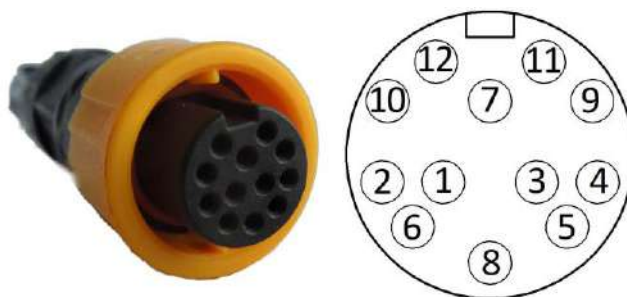


Рис.3 Цоколевка разъема кабеля для датчика

1.4.2 Схема подключения

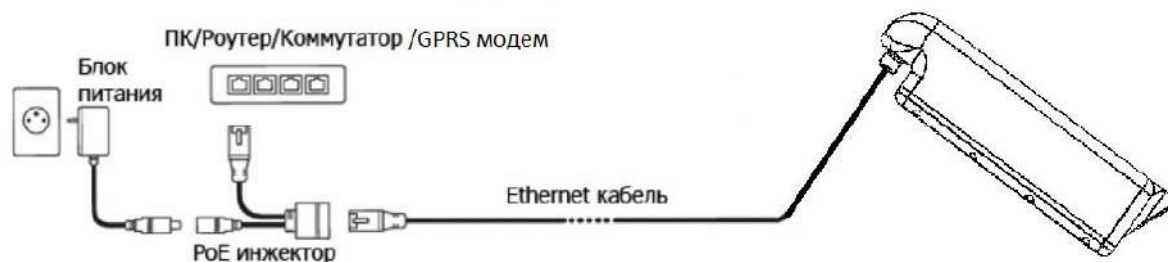


Рис. 4 Схема подключения

1.4.2.1 Если питание датчика «ДСПД» осуществляется через PoE, в случае его отсутствия в роутере/коммутаторе/GPRS модеме, нужно использовать PoE инжектор.

1.4.2.2 Датчик «ДСПД» может использовать питание с любых пар.

1.5 Устройство и работа

1.5.1 Датчик «ДСПД» представляет собой законченное устройство (цельный блок).

1.5.2 Принцип действия датчика «ДСПД» основан на измерении интенсивности потока отраженного лазерного излучения от измеряемого участка полотна, после чего полученные данные обрабатываются микропроцессором датчика.

1.5.3 Показания датчика «ДСПД» собираются устройством сбора и обработки данных (УСПД). Допускается использование других типов устройств сбора и контроллеров. Также возможна непосредственная передача информации напрямую на сервера, например, с использованием GSM/3G/4G модемов.

1.5.4 Протоколы передачи данных

Обмен данными между датчиком и устройством сбора и передачи данных происходит по стандартному интерфейсу RS-485 (по протоколу VMB, разработанному ООО «ОКБ Бурстройпроект») или по Ethernet, протоколу

TCP/IP (типы данных JSON, XML, ASCII, binary (UDP)) или посредством HTML-страницы.

1.6 Маркировка

1.6.1 На корпус наклеивается этикетка, которая содержит следующие сведения:

- наименование изделия;
- интерфейс передачи данных;
- IP адрес датчика;
- серийный номер по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- знак утверждения типа датчика как средства измерения;
- логотип предприятия-изготовителя.

1.7 Показатели надежности

1.7.1 Назначенный срок службы изделия составляет 10 лет включая срок хранения.

1.7.2 Назначенный срок хранения изделия 10 лет.

1.7.3 Указанный срок службы и срок хранения действительны при соблюдении потребителем условий и правил хранения, транспортирования и эксплуатации, установленных в эксплуатационной документации.

2 ЭКСПЛУАТАЦИЯ

2.1 Условия эксплуатации прибора

2.1.1 Условия эксплуатации прибора приведены ниже:

Наименования параметра	Значение параметра
Температуры воздуха, °С	от минус 60 до плюс 70
Относительная влажность воздуха, %	от 0 до 100
Атмосферное давление, гПа	от 600 до 1100
Климатическое исполнение изделия (ГОСТ 15150-69)	УХЛ 1

2.1.2 В части электромагнитной совместимости датчик «ДСПД» соответствует требованиям технического регламента Таможенного союза ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств».

2.2 Подготовка к эксплуатации

2.2.1 Проверить комплектность датчика «ДСПД» согласно разделу «Комплект поставки» настоящего руководства.

2.2.2 Проверить внешнее состояние датчика и соединительных кабелей.

2.2.3 Смонтировать датчик на кронштейне.

2.2.4 Подключить датчик к обесточенному устройству сбора и передачи данных.

2.2.5 Включить устройство сбора и передачи данных.

2.2.6 Запустить калибровку датчика «ДСПД» в соответствии с пунктом 2.3 настоящего РЭ.

2.2.7 Настроить датчик состояния поверхности дорожного полотна «ДСПД» в случае исполнения Ethernet.

2.2.8 При выполнении монтажа кабеля следует обратить внимание на возможные источники помех (силовые фидеры, распределительные щиты, электродвигатели и т.п.), особенно на источники, которые могут создавать импульсные помехи. При наличии источников помех, монтаж кабеля следует производить на максимально возможном от них расстоянии.

2.3 Калибровка

2.3.1 Калибровка необходима для адаптации датчика «ДСПД» к типу поверхности полотна, высоте установки и углу наклона относительно поверхности дороги.

2.3.2 Не рекомендуется проводить калибровку на только что положенный асфальт.

2.3.3 При первичной установке или при изменении положения датчика «ДСПД» необходимо откалибровать для текущих дорожных условий и типа полотна.

2.3.4 Периодическая калибровка выполняется не реже 1 раза в год. Проводить в теплое время года на сухой поверхности дорожного полотна.

2.3.5 При калибровке датчика в зимний период необходимо провести предварительную сушку поверхности в области визирования датчика тепловыми пушками.

2.3.6 Для калибровки на сухую поверхность необходимо:

- закрепить датчик состояния поверхности дорожного полотна «ДСПД» на расстоянии 1,5-15 метров под углом 45-80 градусов от поверхности асфальта (допускается закреплять под углом 30 – 45 градусов, но на высоте не более 10 м);
- подать на него питание;
- обеспечить минимально возможный трафик в области визирования датчика. При большом количестве машин, людей и т.д, появляющихся на прямой между датчиком «ДСПД» и областью визирования на полотне дороги калибровка невозможна. При небольшом количестве помех калибровка будет идти дольше обычного;
- при использовании интерфейса RS-485: отправить 1 по адресу 5400 (десятичный код);
- при использовании интерфейса Ethernet: в веб-интерфейсе перейти на страницу «Настройка» (Рис.5) и нажать ссылку «Запустить калибровку»

(кнопка доступна только в режиме изменения настроек при снятой галке «Не запрещать изменение настроек»).

Настройка

[\[на главную\]](#) [\[запустить калибровку\]](#) [\[остановить калибровку\]](#) [\[отправить пакет\]](#) [\[перезагрузить\]](#) [\[обновить\]](#)

Использовать DHCP

IP-адрес*:

Маска подсети*:

Шлюз*:

DNS-адрес**:

*-Используется до получения DHCP
**-Не получается по DHCP

Рис.5 Страница «Настройка»

2.3.7 В процессе калибровки на шине RS485 периодически появляется сообщение в ASCII кодировке «Калибровка датчика на сухую поверхность». В веб-интерфейсе на главной странице датчика «ДСПД» (рис.6) также отображается сообщение «Идёт калибровка на сухую поверхность».

[\[статус\]](#) [\[настройка\]](#) [\[обновить\]](#)

Датчик состояния полотна дороги

Измеренные значения

Идёт калибровка на сухую поверхность

Состояние полотна: сухо
Температура полотна = 25.67°C, корпуса = 26.39°C
Напряжение питания = 12.28 В
Сцепление: 0.7
Толщина воды: 0.0

UpTime: 0day 00:11:53
SN: B1:0C:52:20:57:32:A0:02
Now: 06-04-2017 12:33:21
DateCompiFW: Feb 15 2017

Рис.6 Главная страница

2.3.8 После завершения калибровки появится сообщение «Калибровка на сухую поверхность завершена», а в веб-интерфейсе с главной страницы пропадёт сообщение «Идёт калибровка на сухую поверхность».

2.3.9 При заводских настройках (адрес датчика «ДСПД» на шине равен 1) команда запуска калибровки по шине RS485 выглядит следующим образом:

01 10 01 50 01 F0 06 02 22 10 18 15 01 01 03 AA BB 04 (шестнадцатеричные значения)

2.3.10 Для ручного прекращения калибровки необходимо по адресу 5400 (десятичный код) отправить 0, команда при заводских настройках выглядит следующим образом:

01 10 01 50 01 F0 06 02 22 10 18 15 01 00 03 AA BB 04 (шестнадцатеричные значения), либо в веб-интерфейсе нажать кнопку «Остановить калибровку».

Данная команда полезна при калибровке датчика более 10 минут (для перезапуска процесса калибровки), либо если калибровка не нужна по иным причинам.

2.3.11 Для отображения отладочной информации предусмотрен режим отображения информации по RS485 с датчика в ASCII кодах.

2.3.12 Для его отображения необходимо подать команду (при измененном адресе устройства на шине необходимо изменить соответствующий байт запроса):

01 10 01 50 CC DD 02 02 80 10 03 AA BB 04

В ответ датчик пришлёт пакет вида:

Разная отладочная информация
Полотно = 24.73°C, корпус = 28.10°C
Напряжение питания = 12.26 В
Ток 1 = 25.00 мА, Ток 2 = 40.25 мА
Состояние полотна: сухо
Толщина воды: 0.0
Процент ПГМ не менее: 0.0
Сцепление: 0.8
Сохранённые настройки:
Адрес: 1
Битрейт RS485: 19200(код 8)
Серийный номер: В1:0С:52:20:57:5Е:28:07

2.3.13 Для просмотра состояния датчика «ДСПД» и его составных частей, а также для просмотра возможных ошибок, необходимо зайти на страницу «Статус» в Web-интерфейсе (рис.7).

[\[на главную\]](#) [\[обновить\]](#)

Статус

Следующая отправка через: отправка отключена

Ip адрес получателя: 85.119.78.17

Время с NTP сервера обновлено в: Пн 2018-02-19 10:23:06

Датчик температуры поверхности: В порядке

Статус запуска лазеров: Успешно

Ток 1 = 25.50 мА

Ток 2 = 37.50 мА

Лазерный дальномер: Отсутствует в комплектации

Датчик угла наклона: В порядке

Калибровка: в порядке

Дрожание датчика 0.004 g

Угол наклона датчика 66.7°

Версия платы: 1.7

Версия загрузчика: 1.1

Источник питания: внешний

Рис.7 Страница «Статус»

2.4 Органы индикации прибора

2.4.1 На нижней стороне датчика расположено прозрачное окошко, за которым видны 3 светодиода:

- Зелёный (питание и статус, подписан "OK") - должен гореть, иногда мигает.
- Оранжевый (сеть ethernet, link+act, подписан "Eth") - при подключении по Ethernet горит, при передачи данных мигает.
- Красный (ошибка, подписан "Err") - если с датчиком всё хорошо - не горит, при возникновении каких-либо ошибок мигает. Ошибки - можно посмотреть в Web-интерфейсе на странице «статус».

2.5 Форматы обмена данными

2.5.1 Формат обмена данными между датчиком «ДСПД» и устройством сбора и передачи данных по интерфейсу RS-485 имеет следующую структуру:

Запись параметров

SOH	01	константа (начало информационного пакета)
ver	10	константа
to	xx xx	переменная (адрес датчика на шине)
from	xx xx	переменная (адрес устройства сбора данных)
len	xx	переменная (количество передаваемых данных), начиная с STX и ETH включительно
STX	02	константа
cmd	xx	переменная (22 – запись, 2F – чтение, 80 – вывод отладочной информации)
verc	10	константа
	xx xx	№ ячейки для записи параметра
	xx	количество записываемых параметров
	xx	параметры, записываемые в ячейки датчика
	.	
	.	
	.	
	xx	
ETH	03	константа
CRC16	xx xx	переменная (контрольная сумма информационного пакета, от SOH до ETH включительно)
EOT	04	константа (конец информационного пакета)

Пример запроса на чтение параметров

SOH	01	константа
ver	10	константа
to	01 50	переменная (адрес датчика на шине)
from	01 F0	переменная (адрес устройства сбора данных)
len	1D	переменная (количество ожидаемых данных)
STX	02	константа
cmd	2F	переменная (чтение параметров)
verc	10	константа
	0D	Количество передаваемых параметров
	64 00	\
	6E 00	
	6F 00	
	CD 00	
	D2 00	
	2C 01	
	31 01	*-коды передаваемых параметров (13шт 0x0d)
	C8 00	
	90 01	
	F6 01	
	6C 02	
	BC 02	
	34 03	/
ETH	03	константа
CRC16	AA BB	переменная (контрольная сумма информационного пакета)
EOT	04	константа

Ответ

SOH	01	константа	
ver	10	константа	
to	01 F0	переменная (адрес устройства сбора данных)	
from	01 50	переменная (адрес датчика на шине)	
len	76	длина ответа	
STX	02	константа	
cmd	2F	константа	
vect	10	константа	
	00		константа
	0D		количество параметров
	08 00 64 00 16 9E 0D D0 41		\
	08 00 6E 00 16 70 07 B3 40		
	08 00 6F 00 16 6A D8 E1 41		
	08 00 CD 00 16 F4 5B EF 40		
	08 00 D2 00 16 89 75 B5 40		
	08 00 2C 01 16 7C 68 7B 44		
	08 00 31 01 16 7C 68 7B 44	*- передаваемые параметры (13шт 0x0d)	
	08 00 C8 00 16 29 A6 D8 41		
	08 00 90 01 16 00 00 00 00		
	08 00 F6 01 16 00 00 00 00		
	08 00 6C 02 16 00 00 00 00		
	05 00 BC 02 10 00		
	08 00 34 03 16 00 00 00 00		/
	\-*/ \---*---/		
	*-----		Данные
	*-----		Тип данных
	*-----		Код параметра
	*-----		Код ошибки
	*-----		Длина этого пакета
ETH	03	константа	
CRC16	AA BB	переменная (контрольная сумма информационного пакета)	
EOT	04	константа	

2.5.2 Скорость обмена данными по умолчанию 19200 бод 8N1 (возможна настройка).

2.5.3 Форматы обмена данными между датчиком «ДСПД» и устройством сбора и передачи данных по Ethernet.

2.5.3.1 Обращение к датчику «ДСПД» идет по IP адресу. По умолчанию 192.168.1.9.

2.5.3.2 После получения IP адреса по DHCP следует обращаться по нему.

2.5.3.3 Чтобы обратиться к датчику с соответствующим форматом данных, необходимо после IP адреса добавить «/название формата».

– **Формат JSON:** «`/json`»;

Пример пакета:

```
{
  "Serial": "DSPD_B1:06:43:0C:23:55:08:06",
  "Packet": {
    "datetime": "28-06-2022,10:56:32",
    "temperature_road": 24.22,
    "temperature_case": 22.57,
    "temperature_frize_PGM": 0,
    "height_h2o": 0,
    "height_snow": 0,
    "height_ice": 0,
    "percent_ICE": 0,
    "percent_PGM": 0,
    "grip": 0.7,
    "road_status": 1,
    "U_POWER": 12.42,
    "angle_to_road": 35.08,
    "Shake": 0.01,
    "Need_calibration": 0
  }
}
```

Таблица 7 Расшифровка параметров для формата **JSON**

	Код параметра	Обозначение параметра	Ед. изм.
ДСПД	Serial	Серийный номер	-
	datetime	Дата и время устройства	-
	U_POWER	Бортовое напряжение питания	В
	Need_calibration	Необходимость калибровки датчика	0/1
	angle_to_road	Угол наклона датчика к горизонту	°
	Shake	Дрожание датчика	g
	temperature_road	Температура дороги	°С
	height_ice	Толщина льда	мм
	height_snow	Толщина снега	мм
	height_h2o	Толщина водяной пленки	мм
	road_status	Состояние полотна	СПРАВОЧНИК*
	percent_PGM	Процент ПГМ	%
	temperature_frize_PGM	Температура замерзания ПГМ	°С
	percent_ICE	Процент льда относительно снега	%
	grip	Сцепление	-
	temperature_case	Температура блока оптики	°С
GPS_latitude	Координата по широте	-	
GPS_longitude	Координата по долготе	-	
ДСПД-М	distance_to_surface	Расстояние до поверхности полотна	мм
	snowdrift_intence	Интенсивность роста сугроба	мм/ч
	snowdrift_height	Высота сугроба	мм

Примечание: * Параметр «road_status» определяется в таблице 8.

Таблица 8 Справочник состояния полотна дороги «road_status»

Код параметра	Расшифровка кода
0	Измерение невозможно
1	Сухо
2	Влажно
3	Мокро
5	Лёд
6	Снег
9	Противогололёдные материалы
10	Снег со льдом
11	Сухо, небольшие следы снега/льда
49	Снег, посыпанный песком

– **Формат XML:** «/xml»;

Пример пакета:

```
<DataPacket>
<Control_complex_id>B1-0C-52-20-57-5E-28-07</Control_complex_id>
<datetime_utc>23-06-2014 13:16:38</datetime_utc>
<measurments>
<measure code = "temp_road">35.79</measure>
<measure code = "temp_case">28.98</measure>
<measure code = "grip">0.70</measure>
<measure code = "U_POWER">12.31</measure>
</measurments>
</DataPacket>
```

Таблица 9 Расшифровка кодов для формата XML

	Код параметра	Обозначение параметра	Ед. изм.
ДСПД	Serial	Серийный номер	-
	datetime	Дата и время устройства	-
	U_POWER	Бортовое напряжение питания	В
	Need_calibration	Необходимость калибровки датчика	0/1
	angle_to_road	Угол наклона датчика к горизонту	°
	Shake	Дрожание датчика	g
	temp_road	Температура дороги	°С
	height_ice	Толщина льда	мм
	height_snow	Толщина снега	мм
	height_h2o	Толщина водяной пленки	мм
	road_status	Состояние полотна	СПРАВОЧНИК*
	percent_PGM	Процент ПГМ	%
	temp_frize_PGM	Температура замерзания ПГМ	°С
	percent_ICE	Процент льда относительно снега	%
	grip	Сцепление	-
	temp_case	Температура блока оптики	°С
GPS_latitude	Координата по широте	-	
GPS_longitude	Координата по долготе	-	
ДСПД-М	distance_to_surface	Расстояние до поверхности полотна	мм
	snowdrift_intence	Интенсивность роста сугроба	мм/ч
	snowdrift_height	Высота сугроба	мм

Примечание: *Параметр «road_status» определяется в таблице 8.

– **Формат ASCII:** «/ascii»;

Пример пакета:

ASCII пакет

Серийный номер B1:0C:52:20:57:5E:28:07

Температура дороги: 14.63

Температура корпуса: 15.17

Температура замерзания ПГМ: 0.00

Толщина слоя воды: 1.34

Толщина слоя снега: 0.00

Толщина слоя льда: 0.00

Процент льда в снеге: 0.00

Процент ПГМ в каше: 0.00

Сцепление: 0.20

Статус полотна: мокро, код(3)

Напряжение питания: 12.44

– **Формат binary (UDP):** отправляется по таймеру на IP адрес/домен.

Пример пакета:

00 00 04 94 94 FF – серийный номер датчика

31 – четность пакета

24 06 14 – дата (дд.мм.гг)

13 26 52 – время (чч.мм.сс)

07 – количество параметров

16 04 01 00 00 00 00 – параметр 1

16 05 01 00 00 00 00 ...

16 22 00 00 00 00 00 ...

10 3C 00 00 00 00 00 ...

16 C9 00 36 5E 3F 41 ...

16 F0 00 50 8D 17 3B ...

16 F1 00 BD 74 13 3B – параметр 7

A1 2F – контрольная сумма

2.5.4 Список команд для управления датчиком формат binary (UDP):

Параметры для записи:

Адрес (десятичный)	Возможные значения	Тип команды
5400	0;1	Отключение/включение калибровки
5401	0;1	Включение/отключение усреднения*
5500	1-254	Установка адреса устройства на шине
5600	1-11	Установка скорости обмена данными 1: 300 бод; 2: 600 бод; 3: 1200 бод; 4: 2400 бод; 5: 4800 бод; 6: 9600 бод; 7: 14400 бод;

		8: 19200 бод; (по умолчанию) 9: 38400 бод; 10: 57600 бод; 11: 115200 бод;
5601	1-4	Установка четности 1: none; (по умолчанию) 2: even; 3: odd; 4: mark;
6000	-	Программная перезагрузка датчика

Примечание:* В версиях 1.2 и выше.

Параметры для чтения:

Адрес (десятичный)	Параметр
100	Температура полотна
102	Температура корпуса
110	Температура замерзания ПГМ
600	Количество воды
800	Процент льда
810	Процент ПГМ
820	Коэффициент сцепления
900	Состояние полотна Измерение невозможно (0) Сухо (1) Влажно (2) Мокро (3) Слякоть (4) Лёд (5) Снег (6) Реагенты (9) Снег со льдом (10)
4005	Версия платы
4006	Версия ПО
4007	Контрольная сумма прошивки
4008	Серийный номер устройства
5500	Адрес устройства на шине данных
10002	Бортовое напряжение

2.5.5 При необходимости возможна адаптация датчика «ДСПД» под протокол Заказчика. Для этого необходимо обратиться в техническую службу предприятия-изготовителя.

2.6 Расчёт контрольной суммы.

2.6.1 Для расчёта контрольной суммы используется алгоритм CRC 16 CCITT (полином $x^{16}+x^{12}+x^5+1$).

2.6.2 Пример реализации алгоритма на языке C:

```
uint16 crc16_init()
{
    return (uint16)(0xFFFF);
}
uint16 calc_crc(uint16 crc_buff, uint16 input)
{
    uint8 i;
    uint16 x16;
    for (i=0; i<8; i++)
    {
        if( (crc_buff & 0x0001) ^ (input & 0x01) )
            x16 = 0x8408;
        else
            x16 = 0x0000;
        crc_buff = crc_buff >> 1;
        crc_buff ^= x16;
        input = input >> 1;
    }
    return(crc_buff);
}
```

2.6.3 При ручном вводе команд (например, через терминальную программу для тестирования в лабораторных условиях) допускается замена значений контрольной суммы на 0xAA 0xBB.

2.6.4 В реальной системе крайне не рекомендуется использовать константы в качестве контрольной суммы.

2.7 Настройка параметров датчика в исполнении Ethernet.

2.7.1 Для этого нужно со страницы «Главного меню» (рис.7) перейти на страницу «Настройка» (рис. 8) нажатием одноименной кнопки.

[\[статус\]](#) [\[настройка\]](#) [\[обновить\]](#)

Датчик состояния полотна дороги

Измеренные значения

Состояние полотна: реагенты

Температура полотна = -1.25°C, корпуса = 4.10°C

Напряжение питания = 14.03 В

Сцепление: 0.5

UpTime: 10day 19:51:55

SN: B1:0C:52:20:57:5E:28:07

Now: 19-02-2018 11:01:15

DateCompilFW: Feb 6 2018

(C) ОКБ Бурстройпроект, www.burstroy.ru

Рис. 7. Главное меню датчика состояния поверхности дорожного полотна «ДСПД»

Настройка

[\[на главную\]](#) [\[запустить калибровку\]](#) [\[остановить калибровку\]](#) [\[отправить пакет\]](#) [\[перезагрузить\]](#) [\[обновить\]](#)

Использовать DHCP

IP-адрес*:

Маска подсети*:

Шлюз*:

DNS-адрес**:

*-Используется до получения DHCP

**-.Не получается по DHCP

Сервер:

Порт:

Интервал: ▼

Отправка:

- Отключено
- JSON
- XML
- Бинарного(UDP)
- Бинарного(RS485)
- ASCII(RS485)

Безопасность

Не запрещать изменение настроек

Параметры:

- Температура полотна
- Температура корпуса
- Температура замерзания ПГМ
- Толщина воды
- Толщина снега
- Толщина льда
- Процент льда
- Процент ПГМ
- Сцепление
- Состояние полотна
- Напряжение питания

Опрашиваемые внешние датчики:

- Солнечный контроллер Tracer MPPT
- Модуль ввода аналоговых сигналов MB110-2A (ОВЕН)

Местоположение:

*Для разблокировки необходимо поднести магнит к специальному месту корпуса и не убирая магнит обновить страницу

IP-адрес ntr сервера*:

Часовой пояс: [Время на Вашем ПК GMT+3]

*-доменное имя пока не поддерживается

Рис. 8. Страница настройки датчика

На странице «Настройка» есть поля настройки датчика:

- поле «Сервер». Здесь указывается адрес, на который будет отправляться информация с датчика. Адрес можно записать в виде IP-адреса или доменного имени (например, burstroy.ru);
- поле «Порт». Здесь указывается порт получателя, на который будет отправляться информация с датчика;
- поле «Интервал». Здесь указывается интервал времени, через который отправляется информация;
- поле «Отправка». Здесь можно выбрать протокол, по которому информация будет отправляться с датчика;
- поле «Параметры». В этом поле можно выбрать параметры, которые будут присутствовать в информационном пакете от датчика.

2.8 Действия при отказе датчика «ДСПД»

2.8.1 В случае сбоя в работе датчика «ДСПД» следует перезагрузить его.

2.8.2 Перезагрузка датчика «ДСПД» реализована программно. Она осуществляется с помощью команды по RS485, либо через веб-интерфейс кнопкой «Перезагрузить», расположенной на странице «Настройка» и доступной только в режиме изменения настроек (при снятой галке «Не запрещать изменение настроек»).

2.8.3 В случае дальнейшей неработоспособности датчика «ДСПД» после программной перезагрузки необходимо осуществить аппаратную перезагрузку отключением питания на 1 мин.

2.8.4 Если после аппаратной перезагрузки датчик по-прежнему не работает (работает неисправно) необходимо обратиться в сервисную службу предприятия-изготовителя.

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1 Обслуживание устанавливаемого оборудования производится специально обученным персоналом.

3.2 Периодическое ТО должно проводиться не реже одного раза в год в следующем объеме:

- калибровка датчика по п.2.3 настоящего РЭ;
- проверка целостности кабелей;
- проверка технического состояния – проводится внешним осмотром датчика «ДСПД».
- проверка целостности оптических линз в двух фронтальных отверстиях, проверяется в выключенном состоянии;
- очистка датчика от грязи (в случае необходимости).

3.3 Очистка датчика «ДСПД» осуществляется влажной ветошью. Линзы (при необходимости) протираются замшей досуха.

4 ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 По способу защиты человека от поражения электрическим током датчик «ДСПД» относится к III классу (согласно ГОСТ 12.2.007.0-75).

4.2 Все работы по монтажу устройства следует производить при отключенном шнуре питания.

4.3 При работе датчика запрещается смотреть ему во фронтальные отверстия.

4.4 При падении датчика, после которого появляется дым, необычный запах, трещины на корпусе или линзах или же замечен перегрев, немедленно отключите шнур питания устройства.

4.4.1 Не включайте датчик до тех пор, пока его не проверит уполномоченный специалист из сервисной службы изготовителя.

4.5 Не разбирайте, не модифицируйте, не вторгайтесь в конструкцию датчика, не ремонтируйте его. Попытки разобрать, модифицировать, вторгаться в конструкцию или отремонтировать датчик способны вызвать поломку датчика.

4.6 Для выполнения любого ремонта обращайтесь в уполномоченную сервисную службу изготовителя.

4.7 Прежде чем переместить датчик, отсоедините шнур/кабель питания. Если этого не сделать, то избыточное усилие в области разъема шнура может вызвать повреждение датчика.

5 ХРАНЕНИЕ, ТРАНСПОРТИРОВКА И УТИЛИЗАЦИЯ ДАТЧИКА «ДСПД»

5.1 Хранить датчик «ДСПД» следует в таре изготовителя. При её отсутствии надо принять меры для предохранения изделия от попадания внутрь него и на его поверхность пыли, влаги, конденсата, инородных тел.

5.2 Срок хранения прибора - 10 лет.

5.3 По окончании срока службы, изделие подлежит утилизации отдельно от бытовых отходов.

5.4 Датчик ДСПД, упакованное в транспортную тару допускается транспортировать всеми видами транспорта без ограничений высоты, скорости транспортирования и расстояния в жестких условиях (в части воздействия механических факторов по ГОСТ 23216).

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	Номер документа	Входящий номер сопроводительного документа	Подпись	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					