

Система сбора и обработки данных mini-DAS Brake.

v1.0

2024, Сенсорика-М
sensorika.com



Содержание

1. предназначение.....	3
2. спецификация.....	3
3. комплектация.....	3
4. монтаж, подключение.....	4
5. настройка и подготовка системы к работе.....	5
5.1. запись сырых данных.....	5
5.2. проведение тормозных испытаний.....	6
6. настройки системы.....	7
6.1. sensors (настройки датчиков).....	8
6.2. brake test (настройки тормозных испытаний).....	9
6.3. system (настройки системы).....	10
7. замена батарейки часов.....	11

1. предназначение

Система сбора и обработки данных mini-DAS Brake измеряет сигналы, поступающие от подключённых к ней датчиков скорости и усилия на педали, записывает эти данные на карту памяти, вычисляет на основе этих данных параметры торможения автомобиля.

2. спецификация

параметр	значение
количество входов	2
тип входа 1 (датчик скорости)	импульсный, +5 V ... + 24 V, частота до 300 kHz
тип входа 2 (датчик усилия на педали)	тензометрический, диапазон 2 mV / V
частота сбора данных	200 Hz
вычисляемые параметры	- тормозной путь - время торможения - MFDD (среднее значение полного замедления) - максимальное усилие - максимальное / минимальное / среднее усилие во время измерения MFDD
формат сохранения данных	*.CSV
тип карты памяти	SD
файловая система	FAT32
напряжение питания	автомобильные +12 V
тип батарейки (часы реального времени)	CR2032

3. комплектация

- вычислительный блок;
- карта памяти;
- кабель питания (XS12-2 “мама” – прикуриватель);
- кабель подключения датчика скорости (DB25M – BNC);
- вакуумное крепление (опционально).

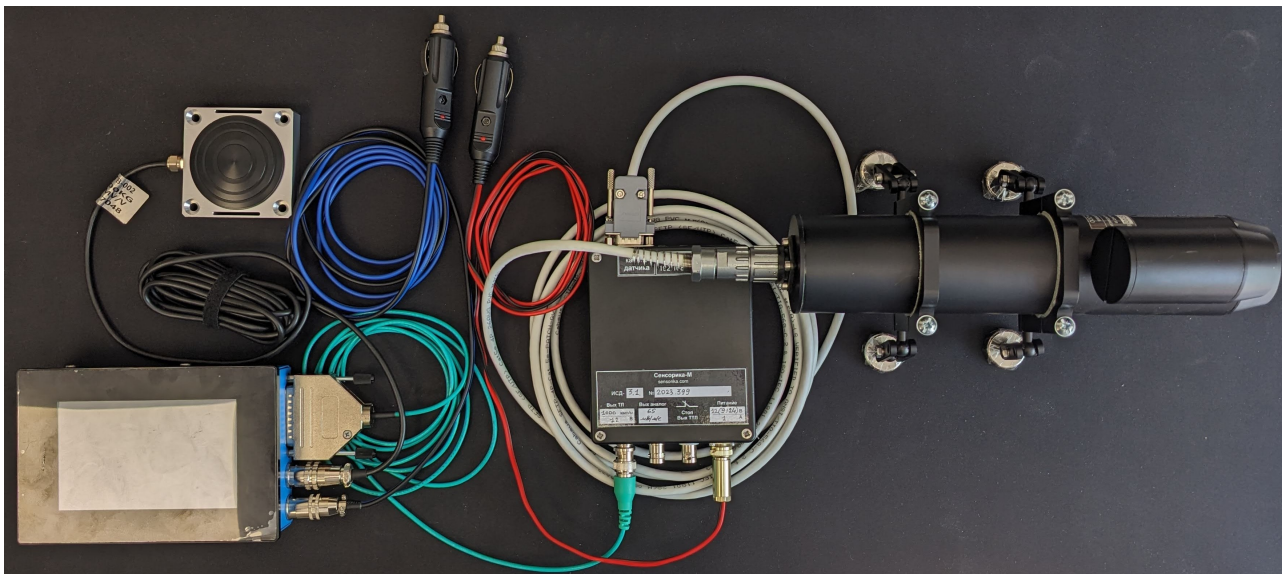
4. монтаж, подключение

На вычислительном блоке расположены 4 разъёма:

- карта памяти SD;
- вход датчика скорости, тип DB25F, кабель подключения датчика скорости в комплекте подключает этот разъём к разъёму BNC импульсного выхода счётного блока датчика скорости;
- вход датчика усилия на педали, тип XS12-8 “мама”;
- вход питания, тип XS12-2 “папа”, кабель питания в комплекте подключает этот разъём к стандартному разъёму прикуривателя автомобиля.

У вычислительного блока на задней стенке есть стандартное крепление $\frac{1}{4}$ ” для опционального вакуумного крепления на стекло автомобиля.

Подключение элементов измерительного комплекса (датчик усилия на педали PFS-1, датчик скорости ИСД-3, система сбора и обработки данных mini-DAS Brake):



5. настройка и подготовка системы к работе

Для подготовки системы к работе необходимо:

- смонтировать на испытуемом автомобиле датчики скорости и усилия на педали;
- подключить их к вычислительному блоку;
- подать питание на датчик скорости и вычислительный блок;
- сбалансировать (обнулить) датчик усилия на педали, для чего надо, при отсутствии усилия на педали, нажать **balance force sensor**, а затем в появившемся окне нажать **ОК**;
- вставить SD карту памяти в вычислительный блок (если её там нету);
- проверить, что на дисплее присутствуют кнопки сохранения сырых данных **raw data record START** и проведения тормозных испытаний **brake test START**, если их нет, надо проверить карту памяти (она должна быть отформатирована в FAT32);
- ввести в систему название испытуемого автомобиля, для чего надо нажать на надпись **vehicle_name**, в открывшемся окне ввести название испытуемого автомобиля, а затем нажать **ОК**;

После этого система готова к работе. Возможны следующие режимы работы:

- запись сырых данных;
- проведение тормозных испытаний с расчётом параметров торможения.

5.1. запись сырых данных

В режиме записи сырых данных на карте памяти в директории `<год>|<месяц>|<число>|<название_испытуемого_автомобиля>` создаётся файл `<часы>-<минуты>-<секунды>_raw.csv`, в который сохраняются данные с датчиков системы от начала записи до её остановки.

Данные с датчиков перед сохранением фильтруются медианными фильтрами, глубина которых задаётся в настройках датчиков.

Для начала записи необходимо нажать **raw data record START**.

Для остановки записи необходимо нажать **raw data record STOP**.

5.2. проведение тормозных испытаний

Для описания алгоритма вычисления параметров торможения будут использоваться следующие обозначения:

v_{meas}, F_{meas} — значения датчиков скорости и усилия на педали, которые предварительно фильтруются медианными фильтрами, глубина которых задаётся в настройках датчиков;

v_{th}, F_{th} — пороговые скорость и усилие на педали срабатывания системы, задаются в настройках;

v_0 — скорость в момент нажатия на педаль (т. е. момент, когда $F_{meas} \geq F_{th}$ после $v_{meas} \geq v_{th}$);

$MFDD_{from}, MFDD_{to}$ — коэффициенты расчёта MFDD, задаются в настройках

В режиме проведения тормозных испытаний система делает следующее:

- начинает сохранять данные, поступающие с датчиков;
- ждёт $v_{meas} \geq v_{th}$;
- ждёт $F_{meas} \geq F_{th}$, при наступлении этого момента:
 - запоминает текущую скорость v_0 ;
 - начинает измерение тормозных пути и времени;
 - использует его в качестве $t=0$ в файле данных с датчиков;
- ждёт $v_{meas} \leq v_0 * MFDD_{from}$, в этот момент начинает измерение пути для расчёта MFDD;
- ждёт $v_{meas} \leq v_0 * MFDD_{to}$, в этот момент заканчивает измерение пути для расчёта MFDD;
- ждёт $v_{meas} = 0$, в этот момент заканчивает измерение тормозных пути и времени;
- отображает рассчитанные параметры торможения;
- сохраняет или нет результаты расчётов в зависимости от нажатия кнопки **SAVE** или **DELETE** в окне результатов;
- начинает новое тормозное испытание (если включена опция **next test**).

В режиме проведения тормозных испытаний на карте памяти в директории `<год>\<месяц>\<число>\<название_испытываемого_автомобиля>` создаётся файл `<часы>-<минуты>-<секунды>_raw.csv`, в который сохраняются данные с датчиков системы и состояние работы алгоритма вычисления параметров торможения.

Если настройка `pre/post record <0`, то сохраняются все данные с датчиков от начала испытания до нажатия **SAVE** или **DELETE** в окне результатов.

Если настройка `pre/post record` ≥ 0 , то сохраняются данные с датчиков за указанное в настройке количество секунд до срабатывания датчика усилия на педали ($t=0$) до указанного в настройке количества секунд после остановки испытуемого автомобиля ($v_{meas}=0$).

Если сохраняются результаты расчётов (нажатием кнопки **SAVE** в окне результатов), то в директории с данными с датчиков также создаётся файл `<часы>-<минуты>-<секунды>_results.csv`, в который записываются рассчитанные параметры торможения.

Для проведения тормозного испытания необходимо нажать `brake test START`.

Для остановки тормозного испытания необходимо отключить опцию `next test` в окне отображения результатов или нажать `brake test STOP`.

6. настройки системы

	2023/11/22 12:34:56
setup	vehicle_name
balance force sensor	speed (km/h): 10.7
SD card eject	force (N): 23.8
raw data record START	
brake test START	

На главном окне присутствует кнопка `balance force sensor`, которая балансирует (обнуляет) датчик усилия на педали, для чего надо, при отсутствии усилия на педали, нажать эту кнопку, а затем в появившемся окне нажать **OK**.

Для переключения в окно настроек необходимо на главном окне нажать `setup`, для переключения обратно — `main page`. Ниже описаны доступные настройки.

6.1. sensors (настройки датчиков)

main page	force sensor cal:			
	<input type="text" value="0.00"/>	N	<input type="text" value="0.0000"/>	mV/V <input type="button" value="get"/>
sensors	<input type="text" value="49.00"/>	N	<input type="text" value="0.0936"/>	mV/V <input type="button" value="get"/>
	filter:	<input type="text" value="3"/>	x 5ms	
brake test	speed sensor:			
	pulses/meter:	<input type="text" value="1000"/>		
system	delay:	<input type="text" value="15"/>	x 5ms	
	filter:	<input type="text" value="2"/>	x 5ms	
about	<input type="button" value="ok"/>			

На этой странице задаются:

- калибровка датчика силы по 2м точкам: для каждой из них указывается усилие и сигнал на выходе датчика при приложении такого усилия; для калибровки необходимо для двух разных усилий (одно из них может быть 0) ввести в систему их величины в Ньютонах, и либо приложить их и измерить для каждого из них значения на выходе датчика усилия, нажав соответствующую кнопку **get**, либо ввести вручную значения на выходе датчика усилия;
- глубина медианного фильтра датчика силы (выход фильтра равен медианному значению $2*n+1$ измерений);
- калибровка датчика скорости: количество импульсов, выдаваемых датчиком скорости на 1 пройденный метр;
- задержка в выдачи данных датчиком скорости;
- глубина медианного фильтра датчика скорости (выход фильтра равен медианному значению $2*n+1$ измерений).

Новые настройки запоминаются системой при нажатии кнопки ОК.

6.2. brake test (настройки тормозных испытаний)

main page	activation thresholds:
sensors	speed: <input type="text" value="50"/> km/h
brake test	force: <input type="text" value="10"/> N
system	MFDD calculation:
about	from: <input type="text" value="80"/> % of speed at brake activation
	to: <input type="text" value="10"/> % of speed at brake activation
	pre/post record: <input type="text" value="3"/> s
	<input type="button" value="ok"/>

На этой странице задаются:

- скорость v_{th} , после которой алгоритм проведения тормозных испытаний ждёт срабатывания датчика усилия на педали;
- усилие F_{th} , при превышении которого алгоритм проведения тормозных испытаний считает педаль нажатой;
- коэффициенты $MFDD_{from}$, $MFDD_{to}$ в процентах от скорости v_0 в момент нажатия педали, между которыми рассчитывается MFDD;
- время записи данных датчиков перед нажатием на педаль и после остановки движения (-1 для записи всех данных от начала текущего испытания до нажатия **SAVE** или **DELETE** в окне результатов испытания).

Новые настройки запоминаются системой при нажатии кнопки **OK**.

6.3. system (настройки системы)

main page	<p style="text-align: center;">set date: 2023 / 11 / 22</p> <p style="text-align: center;">set time: 12 : 34 : 56</p> <p style="text-align: center;">ok</p>
sensors	
brake test	
system	
about	

На этой странице задаются дата и время. Они устанавливаются при нажатии кнопки ОК.

7. замена батарейки часов

В системе используются часы реального времени.

Для их питания используется батарейка **CR2032**.

При появлении надписи **clock battery low** необходимо эту батарейку заменить.

Для замены батарейки необходимо отвинтить 4 винта, 2 из которых расположены выше дисплея, а 2 ниже (винты на задней стенке при этом отвинчивать не надо).

После этого дисплей можно вынуть, и под ним будет доступна для замены батарейка. Важно следить, что б при этом не повредить кабель, идущий к дисплею.

После замены батарейки необходимо в настройках системы задать текущие дату и время.

