

Оптико-динамический стенд для МЗД АЗДК-1

М.К. Абубекеров, М.С. Тучин

Евпатория, Крым 2021

ОДС-1 (Россия)



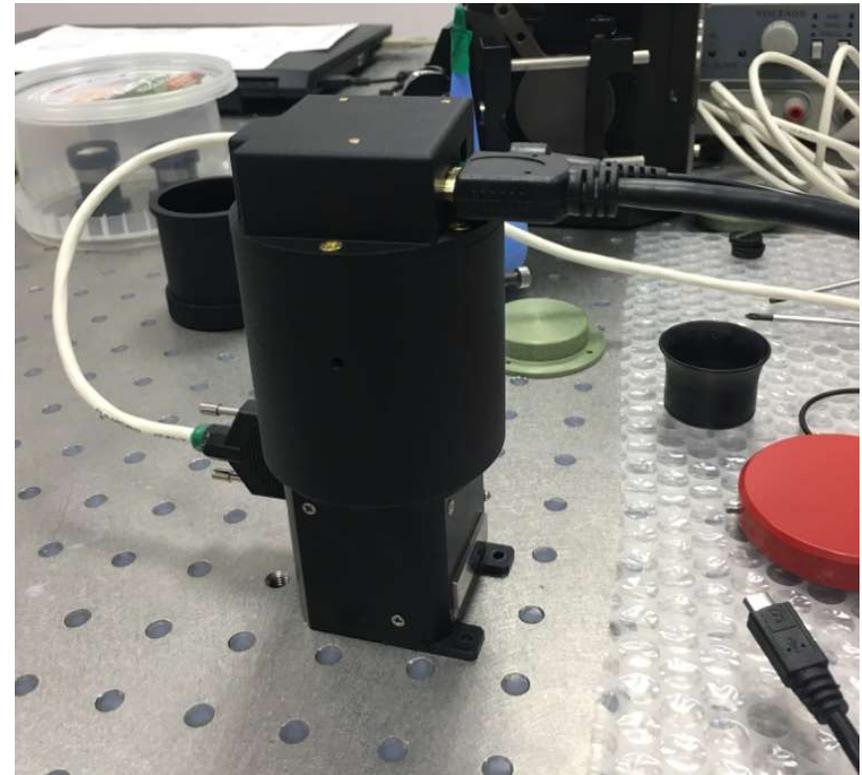
Характеристики:

- габариты – 75 мм×75 мм×110 мм
- масса – 430 г
- мощность – 0,5 Вт
- диапазон зв. величин – до 7,5 м
- частота кадров – до 240 Гц
- угловая скорость – до 10 °/сек
- поле зрения – 20.2 ° x 16.3 °
- питание – 5В
- соединение с ПК - HDMI

ОДС-1 и МЗД АЗДК-1



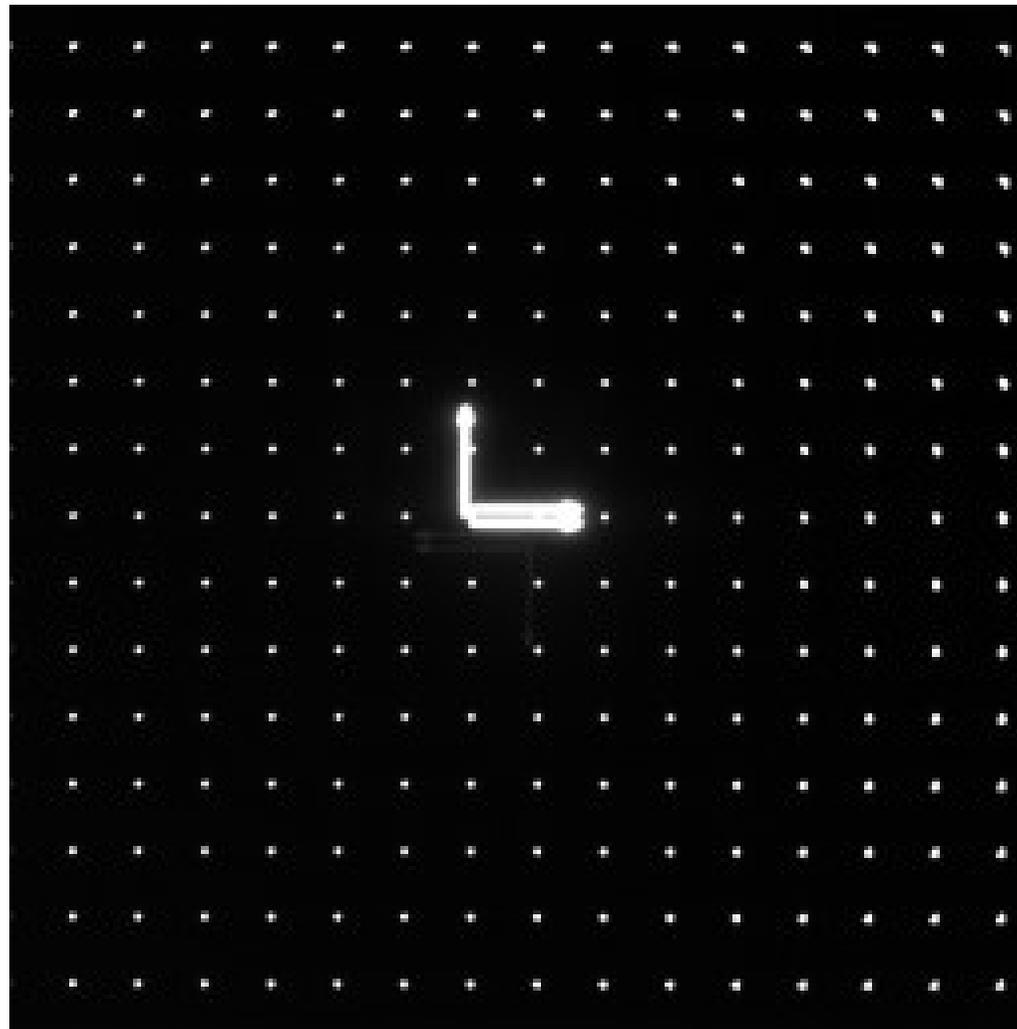
ОДС-1 и МЗД АЗДК-1



Состав функциональных испытаний

- Точностной тест на статичных кадрах звездного поля
- Случайные треки при вращении со скоростью $1^\circ/\text{сек}$
- Случайные треки при вращении со скоростью $3^\circ/\text{сек}$
- Имитация движение КА по орбите

Юстировка



Примеры изображений ОДС+МЗД



Статичный кадр



Кадр при вращении 3 °/сек

Движение по орбите (ускорение x10)

The screenshot displays the AZDKClient software interface, which is used for controlling and monitoring a satellite. The interface is divided into several sections:

- Отслеживаемые величины (Monitored Values):** A table showing various parameters being tracked on the server.

Имя	Интервал	Файл	Значение
time	999		00:00:00.000 01.01.2020
vel	500		0
mod_vel	500		0
state	333		'байтовый массив'
stats	499		114:37:20:36 + 5 типа INT
get_subframe	999		
get_frame	4999		F-1508 [256x256] T=100
quat_hq	500		0.00000, 0.00000, 0.00000, 0.00000
stars_tracked	1000		0
dark	500		0
resets	1000		0
temp	1000		4790
state [S]	250		'байтовый массив'
quat [S]	200		0.46186, 0.09438, -0.52536, 0.70837
angvel [S]	0		0
windows [S]	0		F-7935 [256x256] T=100
- Управление (Control):** Settings for the server connection, including IP (127.0.0.1), Port (52349), and COM9 (FTDI) port. It also includes options for CAN bus control and firmware updates.
- Настройки (Settings):** Configuration for CAN bus messages, including the address (1), flags (131), and message IDs for status (1), quaternion (2), and debug windows (128).
- Кадр с изображением (Image Frame):** A large black window showing a satellite in orbit, indicated by a blue crosshair. The satellite is a small white object against a black background.
- Журнал сообщений (Message Log):** A log at the bottom left showing system messages, such as "Посылка команды 'Чтение кадра'" and "Изображение сохранено в файл frame-000217.pgm".
- Журнал пакетов (Packet Log):** A log at the bottom right for monitoring network traffic.

The bottom right corner of the interface shows the version number: FW 1.6.0018.

Программа управления ОДС

Оптико-динамический стенд (сервер)

Настройки Звезды Ориент. Фон Шаблоны Сервер

Дисплей

Выбор: OLT0001 [1280x1024]

Размер пикселя: 9.3 мкм

Яркость: 0.970

Фокус: 34.00 мм

Настройки

Язык: Russian

OpenGL: 4.0.0 - Build: 10.18.10.5069

Предпросмотр

Показывать при запуске

Сохранять настройки

Время и дата: 01.01.2020 00:01:14.554

6 20.1°×16.0°

Установлена угловая скорость {0, 0, 0}

Установлен кватернион {0.283520, 0.371619, 0.061801, 0.881871}

Установлена угловая скорость {0, 0, 0}

Stating orbital movement: q={0.283520, 0.371619, 0.061801, 0.881871}, t=2020-01-01T00:01:14

Подключение к серверу АЗДК

Настройки JSON загружены из файла 'pdsserver.json'

Установлена угловая скорость {0, 0, 0}

Оптико-динамический стенд (сервер)

Настройки Звезды Ориент. Фон Шаблоны Сервер

Звезды

Каталог: data/g1.c3.cat

Размер точки: 1.1

Интенсивность: 4.000

Влияние велич.: 0.60

Мин.зв.вел: 2.5 Макс.зв.вел: 12.5

Дополнительные объекты

Солнце Луна Земля Планеты

Время и дата: 01.01.2020 00:01:14.554

6 20.1°×16.0°

Установлена угловая скорость {0, 0, 0}

Установлен кватернион {0.283520, 0.371619, 0.061801, 0.881871}

Установлена угловая скорость {0, 0, 0}

Stating orbital movement: q={0.283520, 0.371619, 0.061801, 0.881871}, t=2020-01-01T00:01:14

Подключение к серверу АЗДК

Настройки JSON загружены из файла 'pdsserver.json'

Установлена угловая скорость {0, 0, 0}

Оптико-динамический стенд (сервер)

Настройки Звезды Ориент. Фон Шаблоны Сервер

Ориент.

RA: 351.6195 DE: 45.7383 Phi: 62.7355

Кватернион {0.283520, 0.371619, 0.061801, 0.881871}

Применить корректировку

Корректировка отображаемой ориентации

Движение по орбите

ISS (ZARYA)

Вращение

RA: 220.6075 DE: -31.5300

Угл.ск. ЧФТ 0 0 0

Рандомизация ориентации и угловой скорости

Интервал смены ориентации: 600.0 с След. q

Интервал угл. скорости: 600.0 с След. ω

Одновременные изменения

Время и дата: 01.01.2020 00:01:14.554

6 2916.4°×1638.7°

Установлена угловая скорость {0, 0, 0}

Установлен кватернион {0.283520, 0.371619, 0.061801, 0.881871}

Установлена угловая скорость {0, 0, 0}

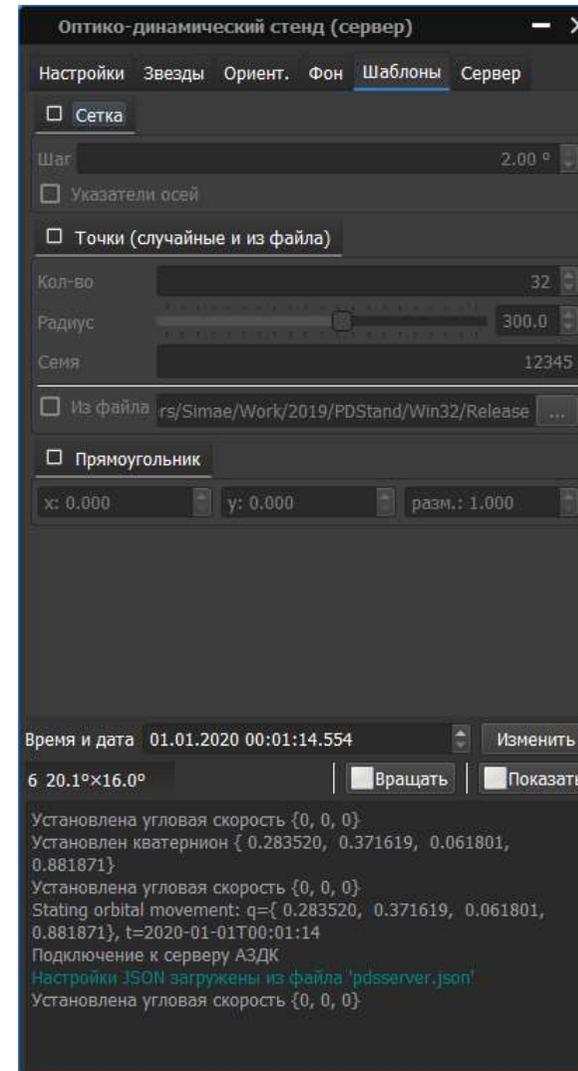
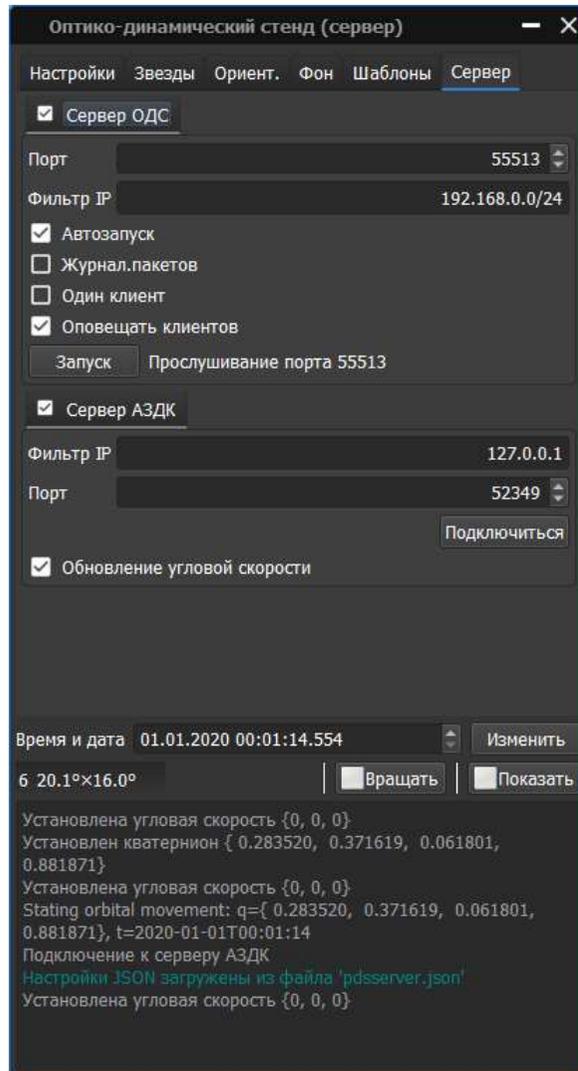
Stating orbital movement: q={0.283520, 0.371619, 0.061801, 0.881871}, t=2020-01-01T00:01:14

Подключение к серверу АЗДК

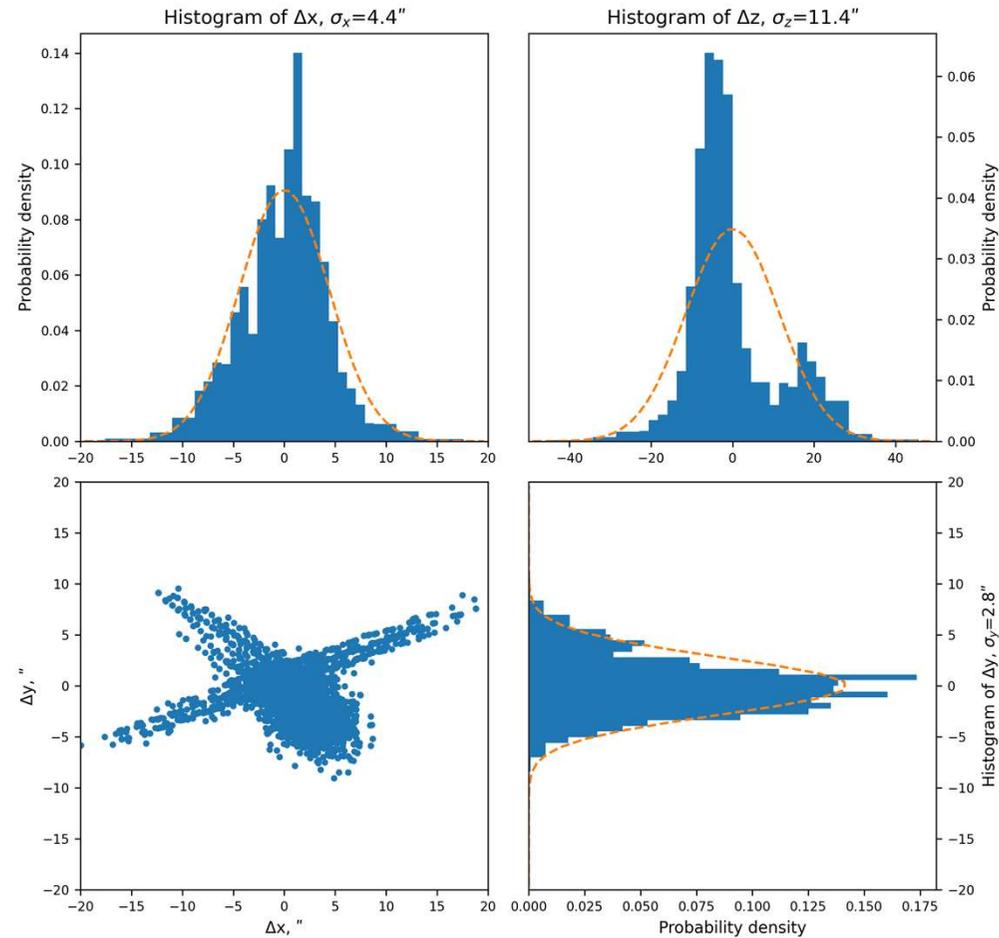
Настройки JSON загружены из файла 'pdsserver.json'

Установлена угловая скорость {0, 0, 0}

Программа управления ОДС

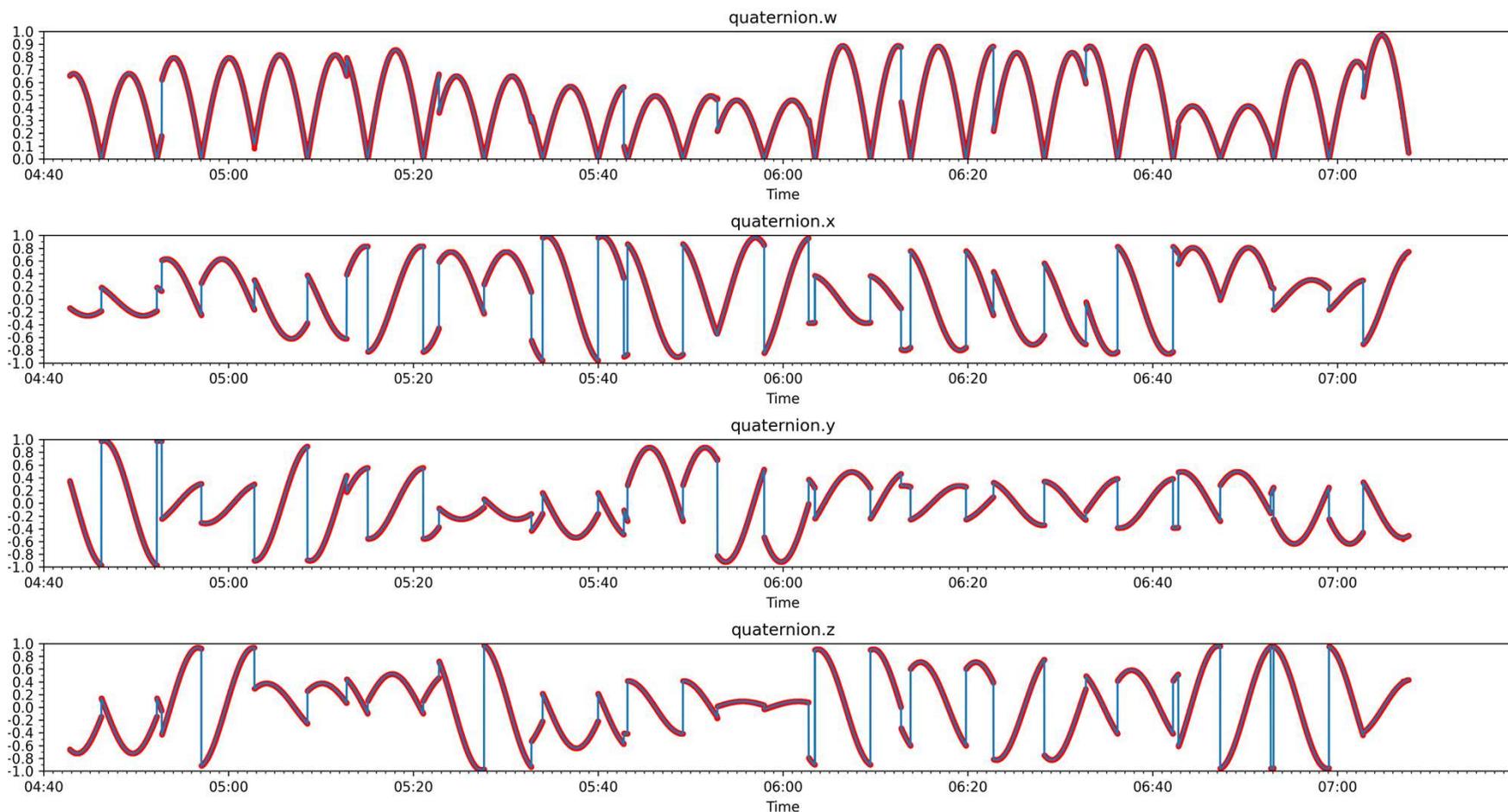


Пример результатов ФИ



Гистограммы случайных отклонений на статических кадрах в системе координат прибора

Пример результатов ФИ



Случайные треки на угловой скорости $1^\circ/\text{сек}$
синие линии – треки из ПО ОДС,
красные точки – измерения МЗД АЗДК-1

ОДС-1 в присвоенной таре



Спасибо за внимание!

www.azmerit.ru

