Полетный контроллер ПК92

02689112.469555.001

КРАТКОЕ РУКОВОДСТВО

Полётный контроллер для беспилотных летательных аппаратов

Краткие технические характеристики

Микроконтроллер (MCU): K1986BE92FI, 80MHz, ТСКЯ.431000.003ТУ, АО «ПКК Миландр»

Блок инерциальных измерений (IMU): BMI270, Bosch

Барометр: BMP280, Bosch

Экранное меню (OSD): AT7456E, ZHONGKEWEI, русский текст

ПЗУ (EEPROM): P24C128D, 128-Kbit, Puya Semiconductor

2 x UARTs

6 x PWM outputs (4x – управление двигателями квадрокоптера,
6x – управление двигателями гексакоптера)

1 x I2C

2 x ADC (контроль работы аккумулятора и т.п.)

1 x CAN

1 x видеовход для подключения камеры

1 x видеовыход для подключения передатчика

Напряжение питания 6.0~24V (DC IN 2~5S LiPo)

Стабилизатор напряжения (BEC) 3.3V 100mA

Программирование: J-Link
UART (с использованием переходника USB – UART)

Основные возможности полетного контроллера:

- Стабилизация аппарата в воздухе, режимы полета: по скорости поворотов (Stabilize, Acro), по углу поворота (Angle).;
- Удержание высоты при помощи барометрического высотомера (AltHold) или иных датчиков и позиции при помощи GPS/GLONASS(опционально);
- Автоматический полёт по заданным заранее точкам (опционально);
- Передача на землю текущих параметров полёта с помощью модема или Bluetooth (опционально);
- Передача на землю текущих параметров полёта с помощью встроенного видеосмесителя, вывод данных на экран;
- Подключение дополнительной периферии: дальномера, системы сброса и т.п. по интерфейсам CAN, UART, I2C.

Минимальный комплект полетного контроллера:

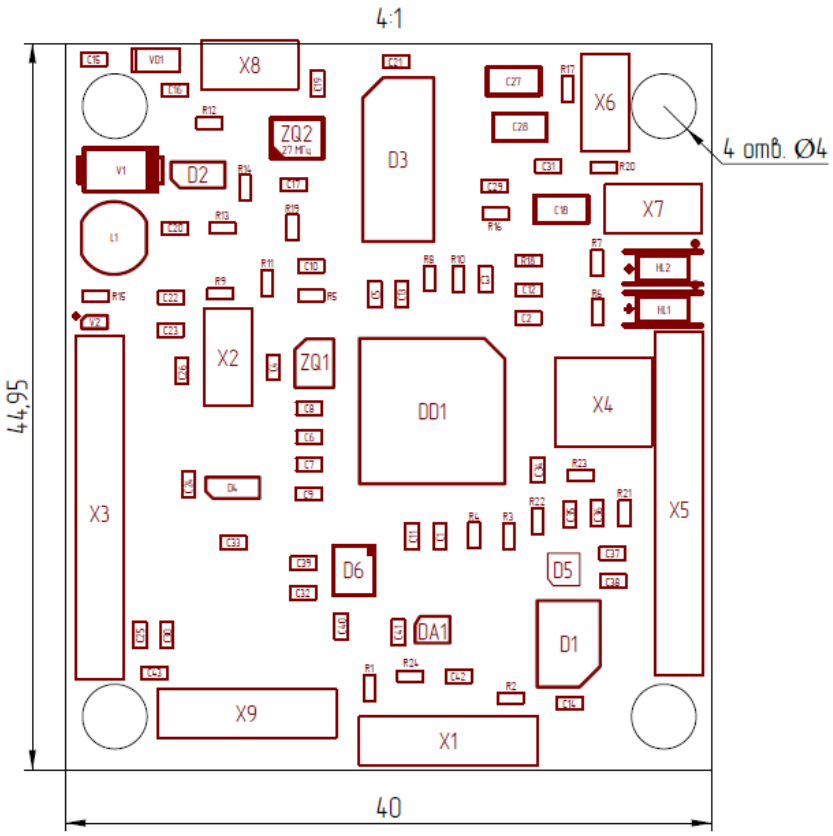
Наименование	Обозначение	Количество (штук)	Примечание
1 Плата ПК-92	02689112.469555.001	1	
2 Руководство по эксплуатации	02689112.469555.001РЭ	1	

Разработан комплект конструкторской документации по стандартам ГОСТ с использованием отечественного САПР (схема, печатная плата, сборочный чертеж, спецификация) для подачи в реестр Минпромторга.

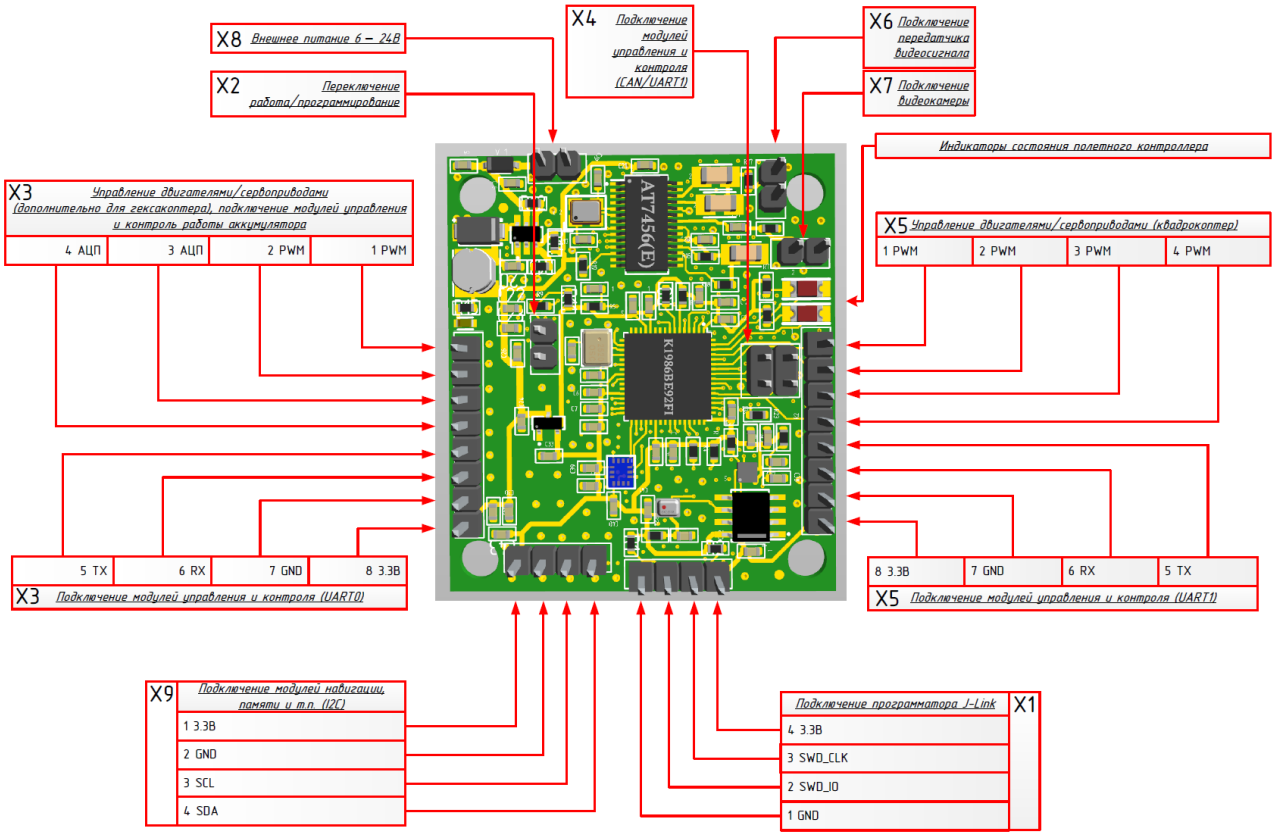
Технические характеристики

№ п/п	Характеристика	Значение
1.	Питание, В	6 – 24
2.	Ток, потребляемый изделием не более, мА	300
3.	Мощность, Вт	3,6
4.	Количество каналов с ШИМ	6
5.	Интерфейсы	CAN UART I2C
6.	Количество портов ввода/вывода	15
7.	Габаритные размеры, (длина х ширина х), мм:	45x40
8.	Масса, не более, г.	30

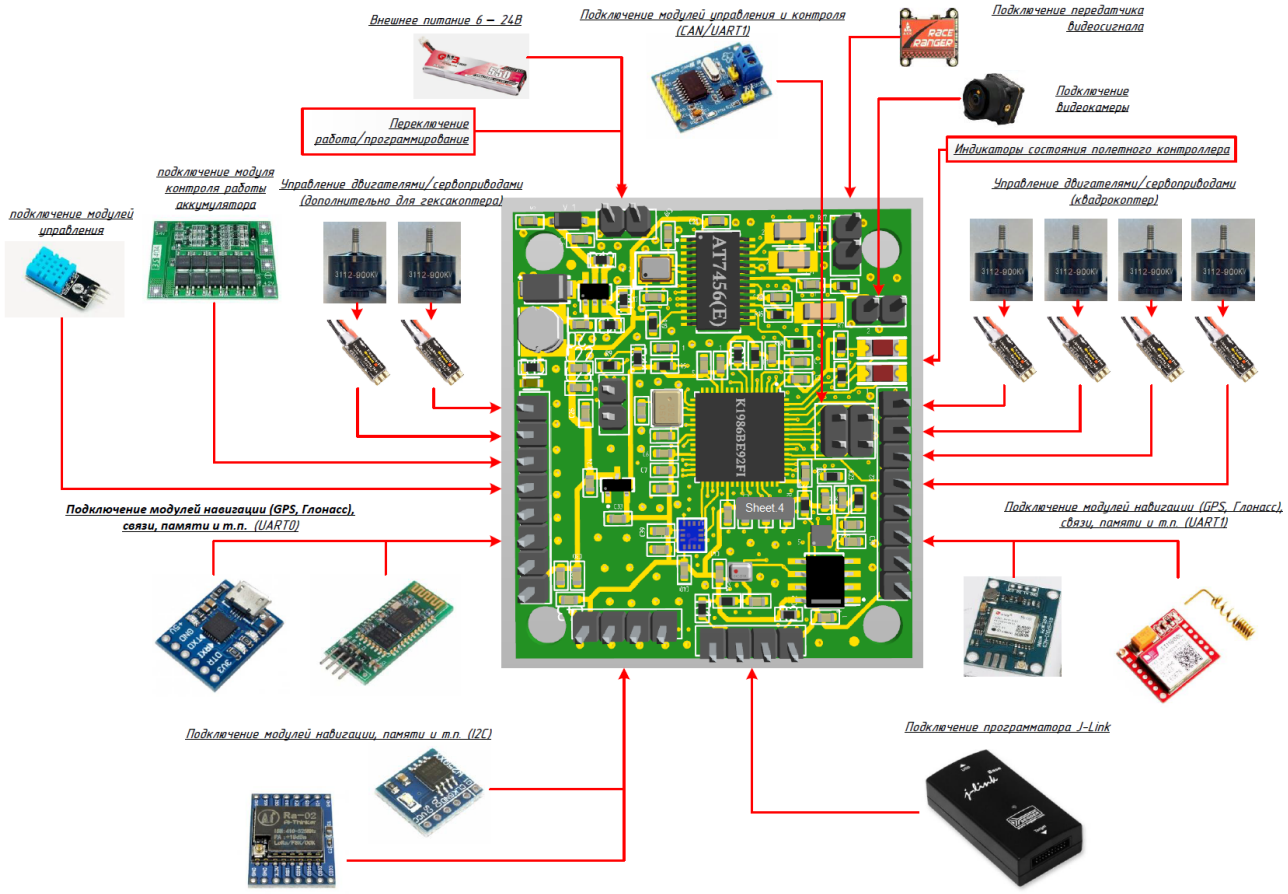
Габаритные размеры и крепежные отверстия



Расположение контактов



Подключение внешних устройств



Порты ввода/вывода полетного контроллера

Позиционное обозначение разъема	№ вывода	Функция	Назначение	Примечание
Подключение программатора J-Link				
X1	1	Программатор J-Link	GND	
	2		SWD_IO	
	3		SWD_CLK	
	4		3.3В	
Переключение режима функционирования работа/программирование				
X2	1	Переключение работа/програм-ние	ON/OFF	ON – работа OFF - программирование
	2			
Управление двигателями/сервоприводами (дополнительно для гексакоптера), подключение модулей управления и контроль работы аккумулятора				
X3	1	PWM	PWM	Упр-ние двигателем/серво
	2	PWM	PWM	Упр-ние двигателем/серво
	3	АЦП	ADC	Контроль работы аккумулятора и т.п.
	4	АЦП	ADC	
	5	UART0	TX	
	6		RX	
	7	GND	GND	
	8	3.3В	3.3В	
Подключение модулей управления и контроля (CAN/UART1)				
X4	1	Порт ввода/вывода	GPIO6	
	2	CAN/UART1	CAN_RX	UART_TX
	3		CAN_TX	UART_RX
	4	Порт ввода/вывода	GPIO11	
Управление двигателями/сервоприводами (квадрокоптер) Подключение модулей управления и контроля (UART1)				
X5	1	PWM	PWM	Упр-ние двигателем/серво
	2	PWM	PWM	Упр-ние двигателем/серво
	3	PWM	PWM	Упр-ние двигателем/серво
	4	PWM	PWM	Упр-ние двигателем/серво
	5	UART1	TX	
	6		RX	
	7	GND	GND	
	8	3.3В	3.3В	
Подключение передатчика видеосигнала				
X6	1	Выходной видеосигнал	VIDEO_OUT	
	2	GND	GND	
Подключение видеокамеры				
X7	1	Входной видеосигнал	VIDEO_IN	
	2	GND	GND	
Внешнее питание				
X8	1	6 – 24В	Vin	
	2	GND	GND	
Подключение внешних модулей (навигации, памяти и т.п.)				
X9	1	3.3В	3.3В	
	2	GND	GND	
	3	I2C	SCL	
	4		SDA	

Описание встроенного модуля видеосмесителя

Данный модуль обладает следующим функционалом:

- Позволяет наложить на стандартный PAL видеосигнал текстовую информацию, в том числе и с псевдографикой.
- Сформировать видеосигнал с текстовой и псевдографической информацией. Т.е. произвести формирования OSD-меню, с выводом в формате PAL монохромной информации, которая накладывается на цветной видеосигнал.

Информация отображается в виде 16 строк по 30 символов в каждой.

Режимы вывода текстовой информации:

- инверсный режим отображения;
- мигающий режим;
- использование фона или вывод в прозрачном режиме.

Перечень возможных символов для вывода на экран OSD



Содержит два экранных меню (OSD):

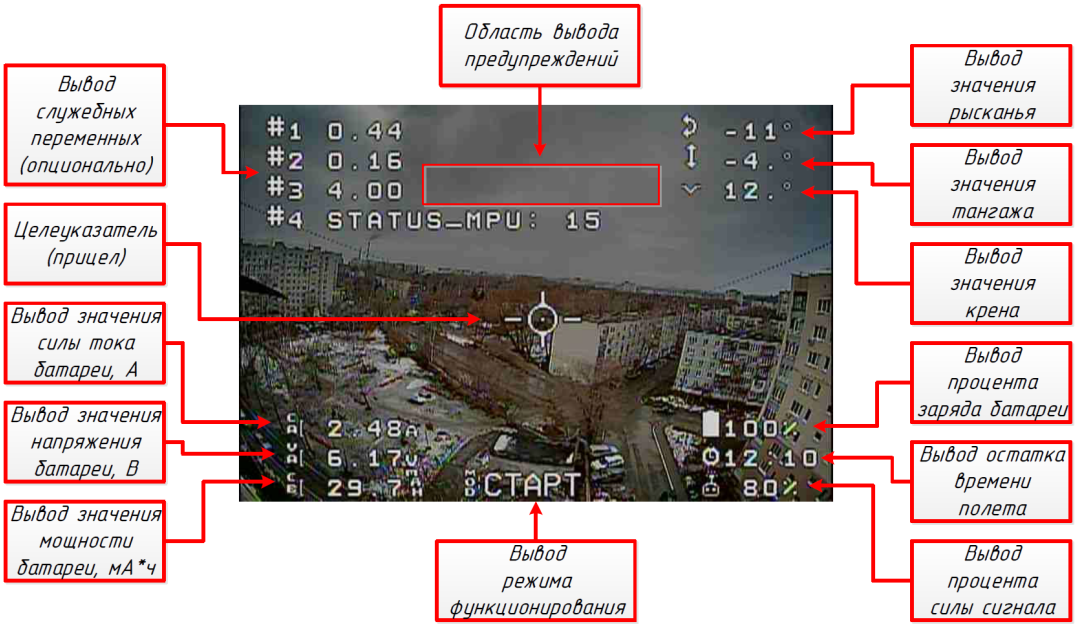
1. Стартовый экран, демонстрирующий результаты стартовой диагностики систем изделия, позволяющий на этапе старта изделия произвести визуальный контроль работоспособности основных компонентов.

Стартовый экран
(проверка функционирования подсистем)



2. Полетный экран с выводом необходимой информации от подсистем и датчиков изделия с наложением на видеосигнал от видеокамеры изделия

Полетный экран
(основной рабочий экран)



Вывод текстовой информации осуществляется на русском языке.

Описание встроенной командной консоли управления настройками

Командная консоль управления настройками управляет настройками полетного контроллера в режиме «командной строки». Для работы необходимо UART-соединение (проводное/беспроводное).

Обладает следующим функционалом:

- Распознает идентификатор при вводе команды
- Распознает префикс «get», перед идентификатором, и выводит значение указанной переменной в консоль, делает задержку вывода три секунды.
- Распознает префикс «set», перед идентификатором, и сохраняет значение в указанную переменную, если задан адрес, сохраняет значение в указанную переменную исполняемой программы и выводит значение в консоль, делает задержку вывода три секунды.

Перечень основных команд консоли управления:

Запуск калибровки:

гироскопа call giro on 1
акселерометра call acsel on 1
магнитометра call mag on 1

Задание смещения значения:

гироскопа:

set offset w x значение
set offset w y значение
set offset w z значение

акселерометра:

set offset a x значение
set offset a y значение
set offset a z значение

магнитометра:

set offset mag x значение
set offset mag y значение
set offset mag z значение

Задание значения: коэффициента пропорциональности данных магнитометра:

set k_prp mag x значение
set k_prp mag y значение
set k_prp mag z значение

Задание PID-переменных:

для значений скорости вращения:

set pid roll_t p значение
set pid roll_t i значение
set pid roll_t d значение
set pid roll_t Pmax значение
set pid pitch_t p значение
set pid pitch_t i значение
set pid pitch_t d значение
set pid pitch_t Pmax значение
set pid yaw_t p значение
set pid yaw_t i значение
set pid yaw_t d значение
set pid yaw_t Pmax значение

для значений углов ориентации:

set pid roll_a p значение
set pid roll_a i значение
set pid roll_a d значение
set pid roll_a Pmax значение
set pid pitch_a p значение
set pid pitch_a i значение
set pid pitch_a d значение
set pid pitch_a Pmax значение
set pid yaw_a p значение
set pid yaw_a i значение
set pid yaw_a d значение
set pid yaw_a Pmax значение

для барометра:

set pid bar p значение
set pid bar i значение
set pid bar d значение
set pid bar Pmax значение

Просмотр значений переменных:

Переменные смещения значения:

гироскопа:

```
get offset w x
get offset w y
get offset w z
```

акселерометра:

```
get offset a x
get offset a y
get offset a z
```

магнитометра:

```
get offset mag x
get offset mag y
get offset mag z
```

коэффициенты пропорциональности данных магнитометра:

```
get k_prp mag x
get k_prp mag y
get k_prp mag z
```

Просмотр PID-переменных:

для значений скорости вращения:

```
get pid roll_t p
get pid roll_t i
get pid roll_t d
get pid roll_t Pmax
get pid pitch_t p
get pid pitch_t i
get pid pitch_t d
get pid pitch_t Pmax
get pid yaw_t p
get pid yaw_t i
get pid yaw_t d
get pid yaw_t Pmax
```

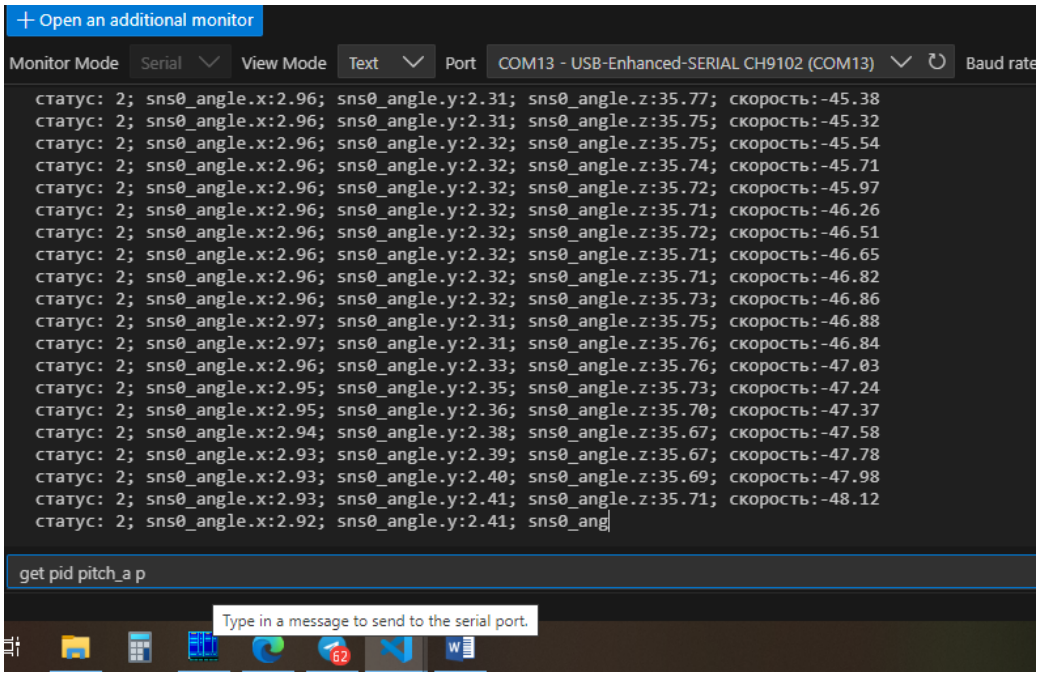
для углов ориентации:

```
get pid roll_a p
get pid roll_a i
get pid roll_a d
get pid roll_a Pmax
get pid pitch_a p
get pid pitch_a i
get pid pitch_a d
get pid pitch_a Pmax
get pid yaw_a p
get pid yaw_a i
get pid yaw_a d
get pid yaw_a Pmax
```

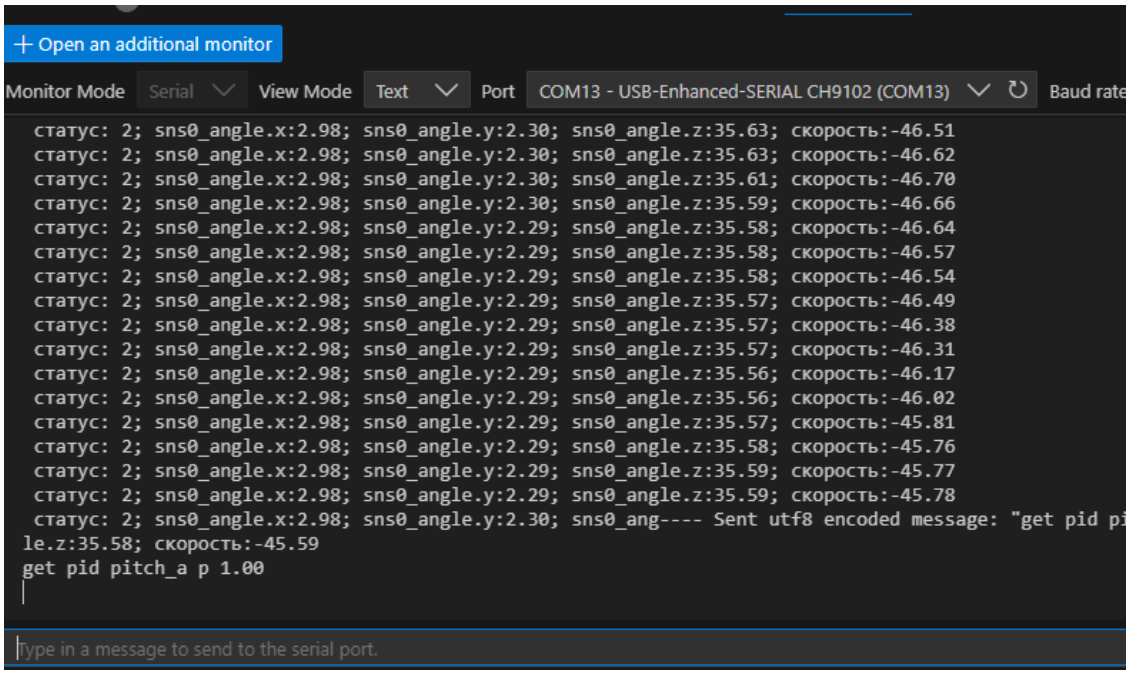
для барометра:

```
get pid bar p
get pid bar i
get pid bar d
get pid bar Pmax
```

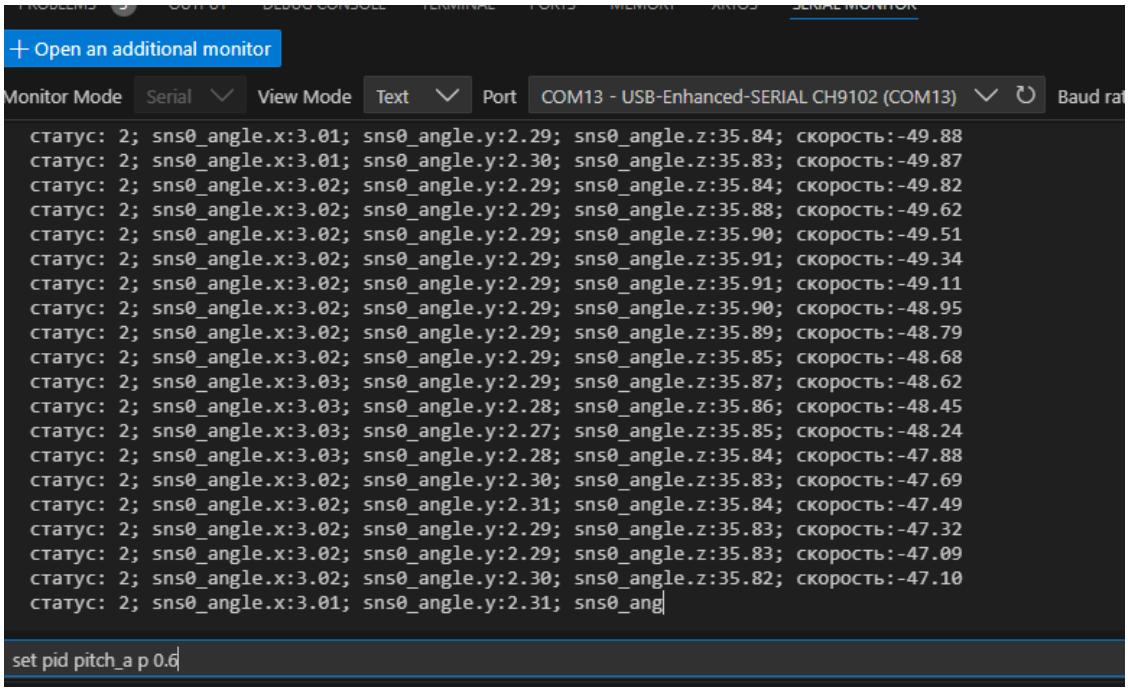
Пример запроса значения переменной «pid pitch_a p»



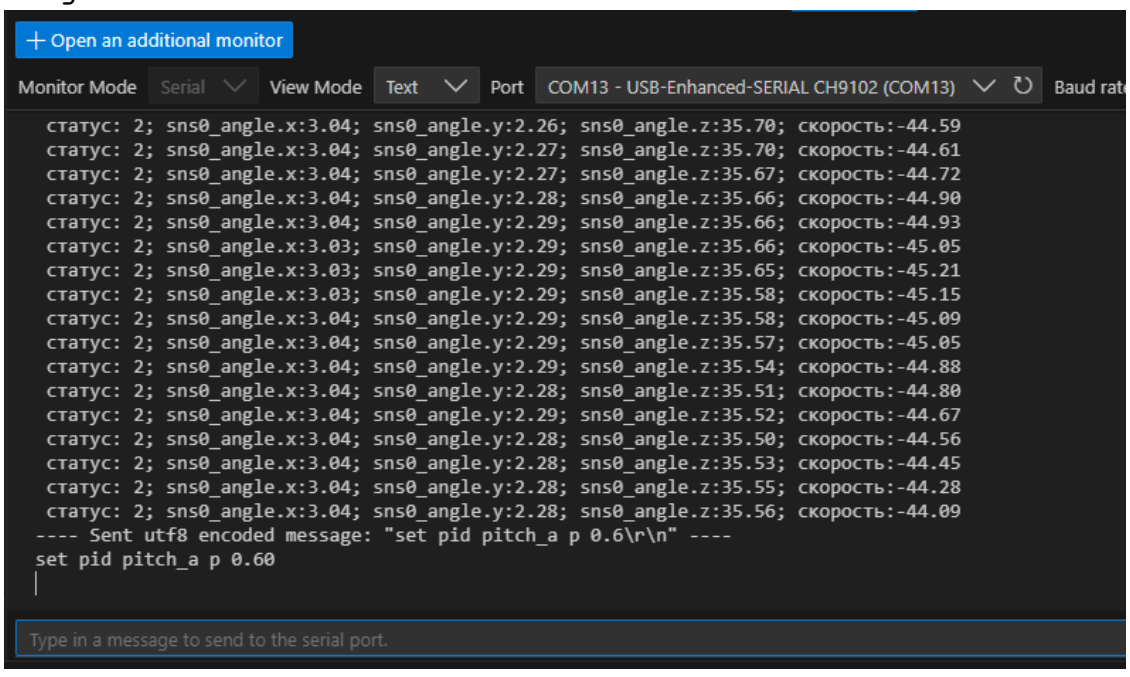
Результат



Пример задать значения переменной «pid pitch_a p» 0.6



Результат



Значение изменяется в ППЗУ, после перезагрузки сохранится, и значение изменяется в переменной исполняемой программы, т.е. применяется сразу.