



ООО «Азмерит»

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

Звездный датчик АЗДК-1

Оглавление

Введение	3
Назначение	3
Наименование, модель, комплектность	3
Основные характеристики	3
Принцип действия	5
Соединение с управляющей аппаратурой и блоком питания	5
Производитель	7
Дополнительная информация	7

Введение

Настоящий документ содержит техническое описание и предназначен для ознакомления обслуживающего персонала с устройством, принципом действия, техническими данными малогабаритного звездного датчика ориентации АЗДК-1

Назначение

Звездный датчик АЗДК-1 предназначен для определения пространственной ориентации конструкций, на которые он установлен, в инерциальной системе координат путем наблюдения звезд в видимом спектральном диапазоне.

Наименование, модель, комплектность

Наименование: АЗДК – автономный звездный датчик на кристалле

Модель: № 1

Комплектность поставки: звездный датчик, техническое описание, упаковка

Основные характеристики

Погрешность определения координат

центра поля зрения, не более: 10"

Погрешность определения поворота

вокруг оси визирования, не более: 70"

Максимальная частота опроса: 10 Гц

Максимальная угловая скорость: 5 °/с

Габариты: 56 мм × 40 мм × 70,8 мм (см. рис. 1)

Масса: 120 г (без кабеля с разъемом и технологической крышки)

Энергопотребление: 0,25 Вт (при выключенном термоэлектрическом холодильнике)

Рабочее напряжение: 5 В и 3,3 В

Рабочие температуры: минус 30°...65°С

Рабочий диапазон длин волн:	400–900 нм
Ширина поля зрения:	20°
Минимальный угол между осью визирования и направлением на Солнце:	30°
Тип соединительного разъема:	MIL-DTL-83513-03
Протокол обмена:	RS-485

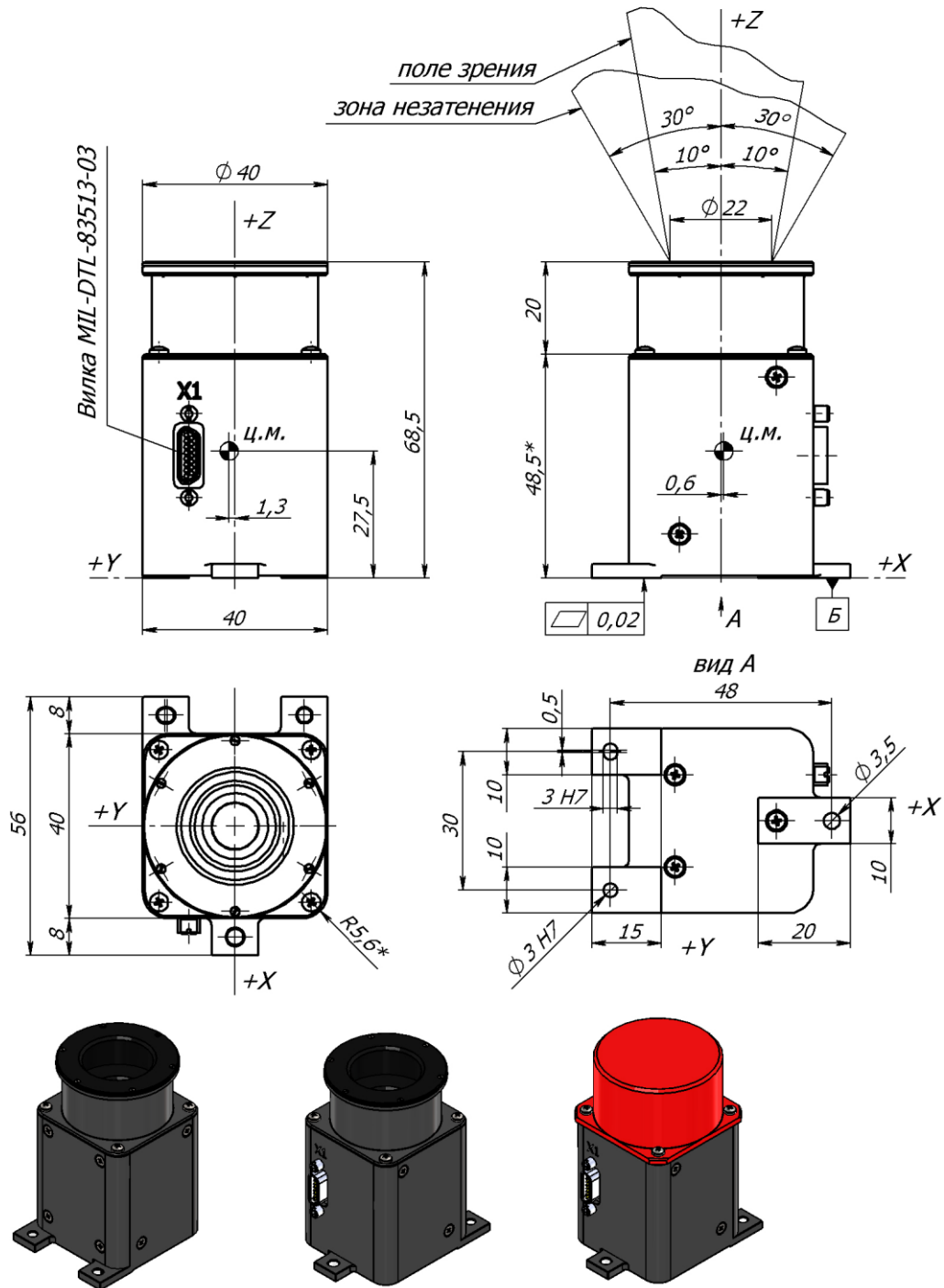


Рис. 1 – Габаритный чертеж датчика АЗДК-1

Принцип действия

Звездный датчик определяет свою ориентацию в инерциальной системе координат путем наблюдения звезд в видимом диапазоне длин волн.

Звездный датчик получает изображение фрагмента звездного неба с помощью встроенного в датчик объектива на встроенном матричном приемнике излучения. В полученном кадре выделяются изображения звезд, для которых определяются координаты на матричном приемнике излучения. Конфигурация звезд в кадре сравнивается с хранящимся в постоянной памяти звездного датчика каталогом навигационных звезд, для которых известны небесные координаты в экваториальной системе координат. Итогом сравнения является отождествление звезд из каталога с изображениями звезд в кадре. По отождествленным звездам производится вычисление ориентации (разворота) датчика относительно инерциальной системы координат, связанной с неподвижными звездами.

Процедура определения ориентации периодически повторяется. Максимальная частота повторения процедуры определения ориентации – 10 Гц.

Датчик АЗДК-1 снабжен затвором для проведения полетных калибровок темновых токов. Калибровки должны проводиться по мере деградации фоточувствительного приемника. Частота калибровок зависит от радиационной обстановки.

Соединение с управляющей аппаратурой и блоком питания

Звездный датчик соединяется с управляющей аппаратурой космического аппарата (КА) с помощью специального кабеля с 15-контактным разъемом.

Описание контактов соединительного разъема MIL-DTL-83513-03 (см. рис. 2):

RS-A – прямой вход приемо-передатчика первого RS-485 канала;

RS-B – инверсный вход приемо-передатчика первого RS-485 канала;

RS2-A – прямой вход приемопередатчика второго RS-485 канала;
 RS2-B – инверсный вход приемопередатчика второго RS-485 канала;
 plt_plus – положительный вывод термоэлектрического охладителя;
 plt_minus – отрицательный вывод термоэлектрического охладителя;
 затвор – питание электромагнита, включающее затвор;
 5v_in – питающее постоянное напряжение +5В;
 3v3_in – питающее постоянное напряжение +3,3В;
 1v8_in – питающее постоянное напряжение +1,8В.

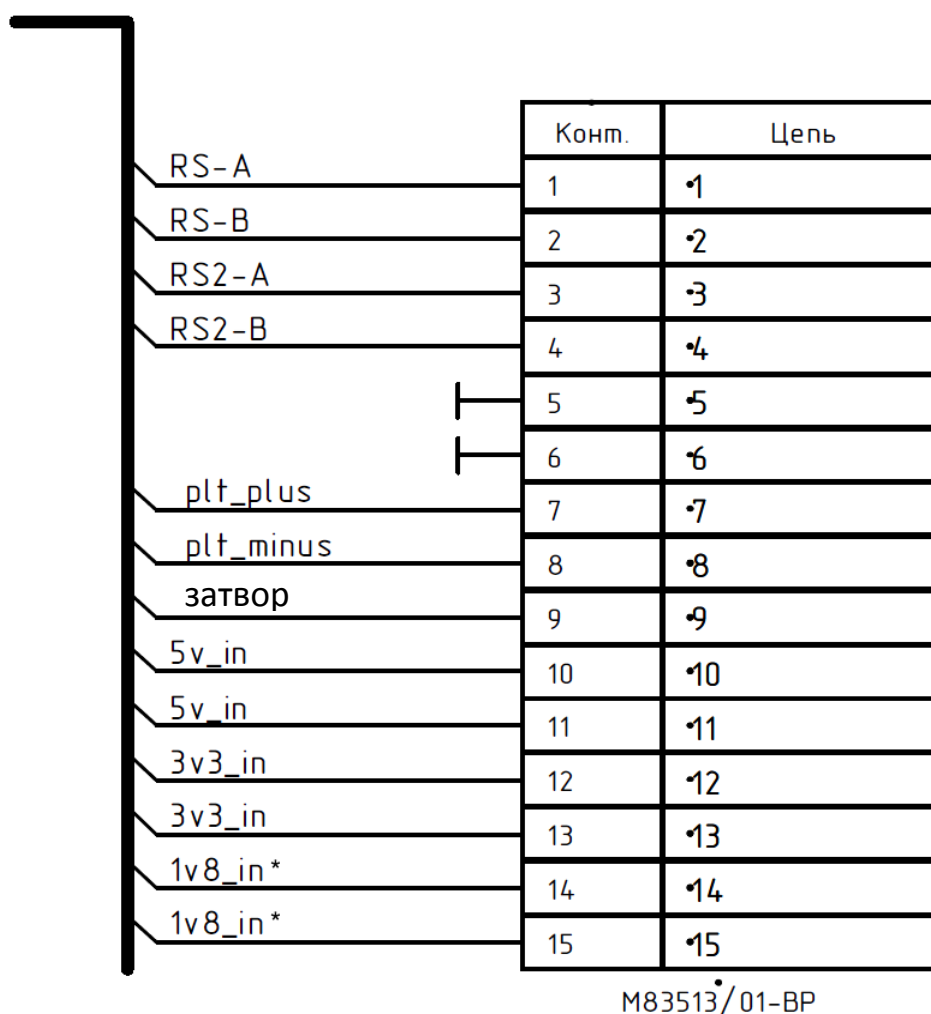


Рис. 2 – Контакты соединительного разъема MIL-DTL-83513-03

Примечание – Напряжение 1,8 В может вырабатываться в АЗДК-1, в этом случае, соответствующие контакты должны быть соединены с землей через резисторы сопротивлением 10 кОм.

Соединительный кабель в комплект поставки не входит.

Производитель

ООО «Азмерит», интернет-сайт: www.azmerit.ru

Адрес: Москва, Ленинские горы, 1 стр. 75Г

Дополнительная информация

Основными особенностями АЗДК-1 при низкой стоимости являются малые габариты, масса и энергопотребление, умеренная точность, высокая частота опроса, работоспособность при высоких угловых скоростях и устойчивость к засветке Солнцем.

Поэтому АЗДК-1 рекомендуется к применению в нано- и микроспутниках. Конструкция АЗДК-1 предусматривает возможность встраивания датчика в малые космические аппараты стандарта CubeSat.

Другие возможные применения АЗДК-1 – последние ступени ракетносителей и разгонные блоки; большие КА, где АЗДК-1 может использоваться как резервная система звездной ориентации умеренной точности.

В разделе «Основные характеристики» приведены случайные значения погрешностей АЗДК-1. Ожидаемые оценки точность привязки за счет механической жесткости конструкции – 10" (оценка теоретическая, требует экспериментальной проверки).

На борту КА рекомендуется одновременно устанавливать несколько АЗДК-1. При совместной обработке показаний двух датчиков, оси которых направлены под углами от 60° до 120°, погрешность определения ориентации в различных направлениях будет отличаться не более чем в 1,5 раза (у одиночного датчика – в 6-7 раз). Большое число датчиков также повышает устойчивость системы ориентации к засветке Солнцем и Землей.

Датчики АЗДК-1 аппаратно и программно рассчитаны на работу по общей шине (полудуплексный протокол на основе RS-485). Несколько датчиков могут устанавливаться на общий кабель и управляться одним бортовым устройством. Кроме того АЗДК-1 имеет второй канал RS-485, который может быть использован как резервный или для организации полнодуплексного обмена информацией.