



ООО «Азмерит»

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

Малогобаритный звездный датчик
АЗДК-1

Москва, 2017

Оглавление

Введение	3
Назначение	3
Наименование, модель, комплектность	3
Основные характеристики	3
Габаритный чертеж	5
Принцип действия	6
Соединение с управляющей аппаратурой и блоком питания	7
Производитель	9
Дополнительная информация	9

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, относительно инерциальной экваториальной звездной системы координат путем наблюдения звезд в видимом спектральном диапазоне.

Наименование, модель, комплектность

Наименование: АЗДК – автономный звездный датчик

Модель: № 1

Комплектность поставки: звездный датчик, защитная крышка на объектив, защитная крышка на интерфейсный разъем, техническое описание, инструкция по эксплуатации, этикетка, упаковка.
Соединительный кабель в комплект поставки не входит.

Основные характеристики

Погрешность определения координат

центра поля зрения, не более: 10 угловых секунд

Погрешность определения поворота

вокруг оси визирования, не более: 70 угловых секунд

Максимальная частота опроса: 10 Гц

Максимальная рабочая угловая скорость, не менее: 5°/с

Габариты (с блендой): 56 мм × 60 мм × 92,8 мм
(см. габаритный чертеж)

Масса: 175 г (без кабеля, ЭВТИ и защитных крышек)

Энергопотребление:	
штатный режим	0,3 Вт
при включенном термоэлектрическом холодильнике или калибровочном затворе	0,8 Вт
Рабочее напряжение:	5 В (опционально – 5В и 3,3В)
Рабочие температуры посадочного места:	минус 30°C ... 20°C
Температуры хранения:	минус 30°C ... 65°C
Рабочий диапазон длин волн:	400–900 нм
Угловая ширина поля зрения:	22°
Минимальный угол между осью визирования и направлением на Солнце:	30°
Тип соединительного разъема:	Micro D-sub DB-25
Протокол обмена:	RS-485

Габаритный чертеж

АСЕГ.402169.001.ГЧ

Первичное применение

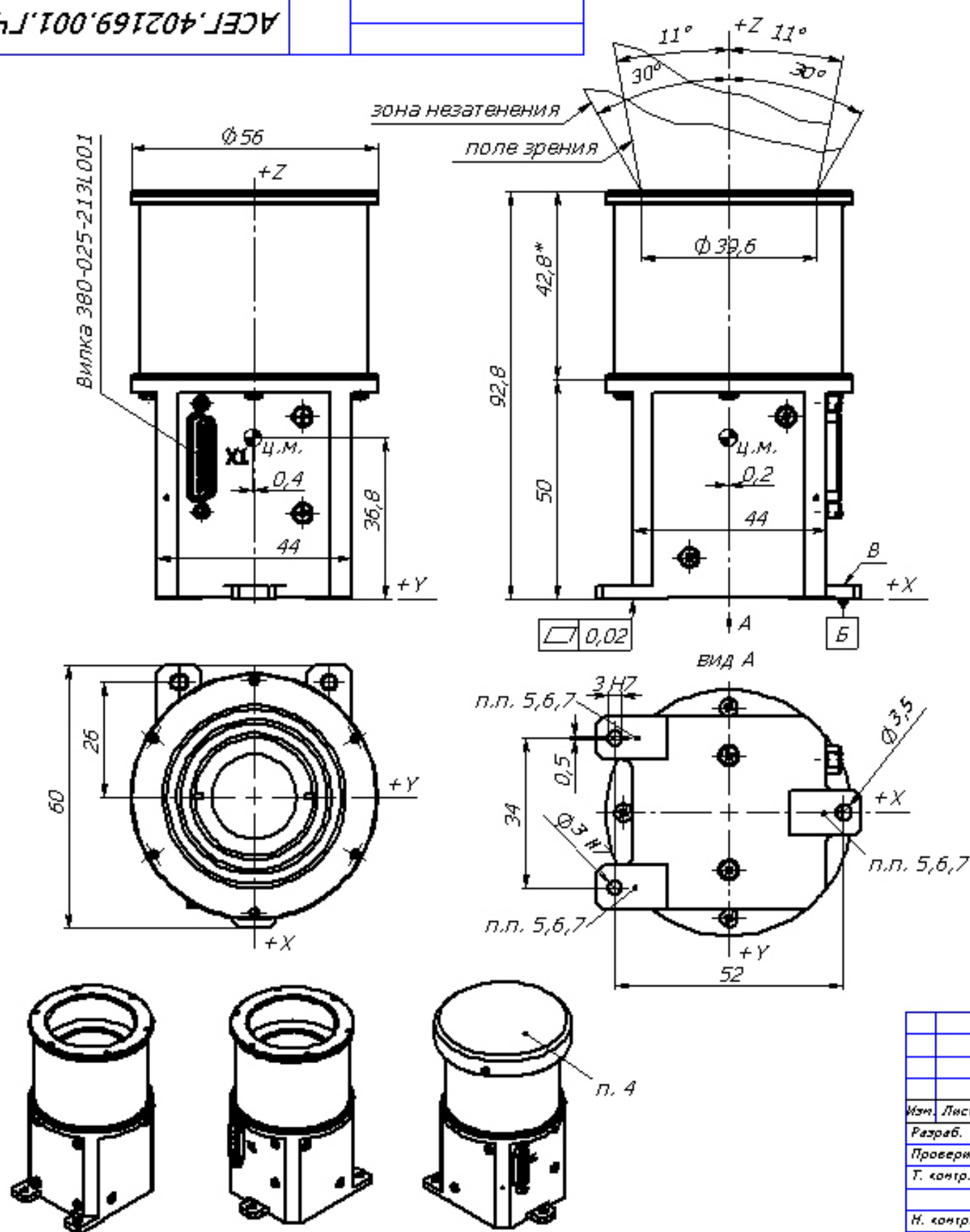
Справочный №

Подпись и дата

Владелец инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.



1. Направление перегрузок произвольное.
2. $\pm IT 14/2$, $\Phi H14$, $\Phi h14$.
3. * Размеры для справки.
4. Технологическая защитная крышка снимается на ТК перед накаткой обтекателя.
5. Материал основания корпуса - сплав АМг-6. Покрытие - Хим.Окс.э. (электропроводное).
6. Тепловой контакт корпуса датчика с КА осуществляется по посадочным поверхностям "Б" общей площадью 420 мм^2 .
7. Допускается установка датчика на теплопроводящую пасту или прокладку.
8. Температура посадочных мест прибора от минус 30 до плюс 20° С .
9. Датчик устанавливается под общую ЭВТИ аппарата так, чтобы снаружи оставалась лишь внешняя часть бленды.
10. Потребляемая электрическая мощность прибора:
 - при выключенном термоохладителе Пельтье - не более $0,3 \text{ Вт}$;
 - в режиме калибровки фотоприемника, длительность до 10 с (при выключенном охладителе) - $0,8 \text{ Вт}$;
 - при включенном термоохладителе Пельтье - до $0,8 \text{ Вт}$.
11. Металлизация корпуса датчика с КА осуществляется по ГОСТ 19005-81 через винт крепления зачисткой поверхности "В".
12. Поле зрения датчика ± 11 угл. градусов.
13. Не допускается попадание бликующих или отражающих поверхностей в поле зрения прибора ± 30 градусов; не допускается попадание любых рассеивающих элементов конструкции (вне тени Земли) в поле зрения ± 25 градусов; не допускается попадание любых элементов конструкции в поле зрения ± 11 градусов.

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата
Разраб.	Стекольников			
Проверил	Захаров			
Т. контр.				
Н. контр.	Гучин			
Утвердил	Прокопов			

АСЕГ.402169.001 ГЧ				
АЗДК-1		Литера	Масса	Масштаб
Габаритный чертеж			175 г	1:1
		Лист	Листов 1	
ООО "АЗМЕРИТ"				

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 калибровок темновых токов приемника излучения в полете. Калибровки должны проводиться по мере деградации фоточувствительного приемника. Частота калибровок зависит от радиационной обстановки.

Приемник излучения АЗДК-1 снабжен термоэлектрическим холодильником для охлаждения фотоприемника. Термоэлектрический холодильник используется при повышении температуры фотоприемника или при возрастании среднего уровня темновых токов из-за деградации.

Соединение с управляющей аппаратурой и блоком питания

Звездный датчик соединяется с управляющей аппаратурой космического аппарата (КА) с помощью специального кабеля с 25-контактного разъема.

Описание назначения 25 контактов соединительного разъема Micro D-sub DB-25 (см. рис. 1):

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

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

RS2-A – прямой вход приемо-передатчика второго RS-485 канала;

RS2-B – инверсный вход приемо-передатчика второго RS-485 канала;

plt_plus – положительный вывод термоэлектрического охладителя;

plt_minus – отрицательный вывод термоэлектрического охладителя;

затвор – питание электромагнита калибровочного затвора;

5v_in – питающее постоянное напряжение +5В;

3v3_in – питающее постоянное напряжение +3,3В (опционально);

GND – нулевой потенциал (0В);

Sout_P, Sout_N, Dout_P, Dout_N, Sin_P, Sin_N, Din_P, Din_N – зарезервированы для интерфейса SpaceWire.

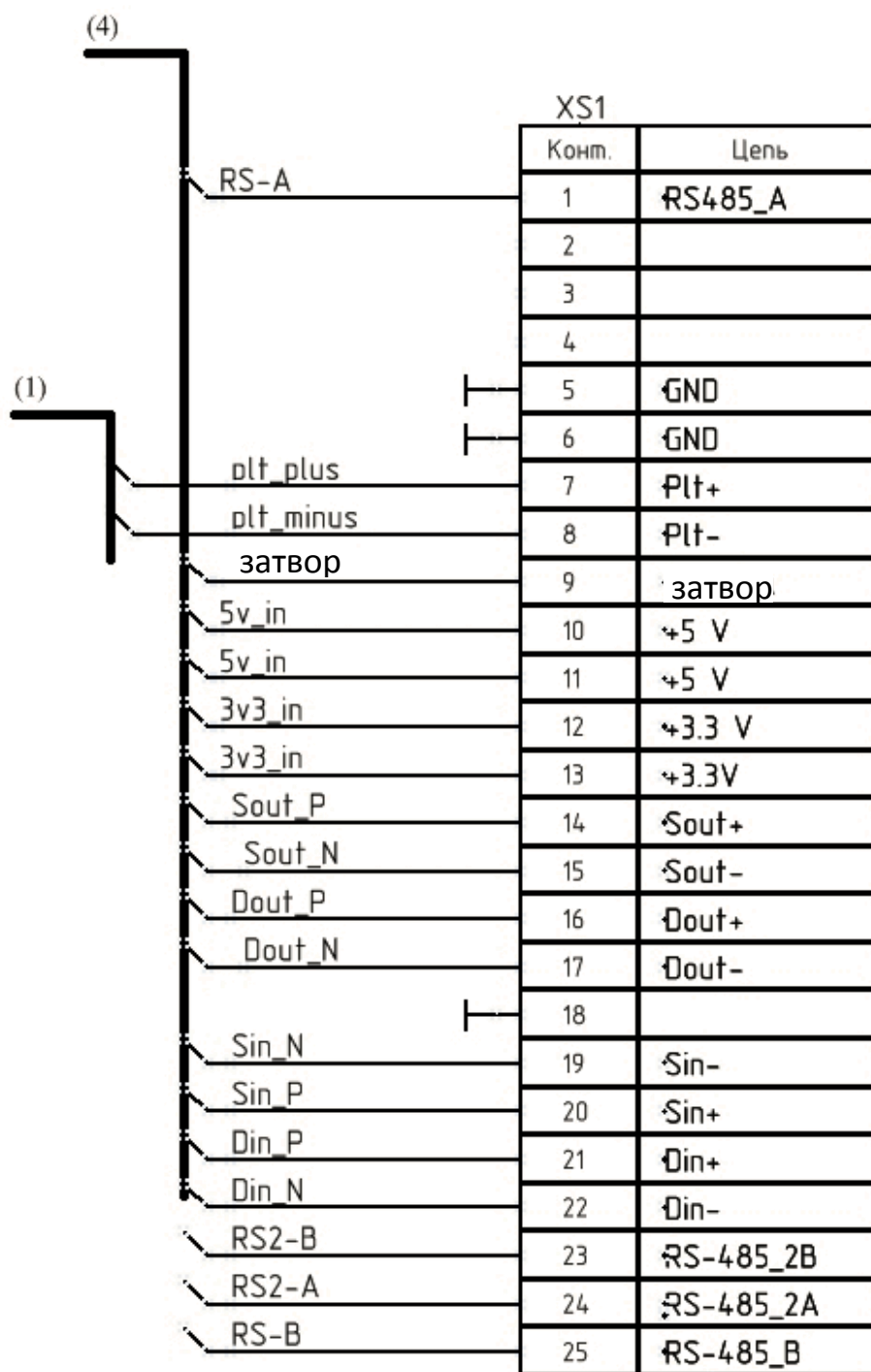


Рис. 1 – Контакты соединительного разъема Micro D-sub DB-25

Примечание – Напряжение 3,3 В может вырабатываться в АЗДК-1, в этом случае, соответствующие контакты должны быть соединены с нулевым потенциалом через резисторы сопротивлением 10 кОм.

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.

Оценка точность привязки датчика к конструкции КА за счет механической жесткости конструкции – 10 угловых секунд.

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.