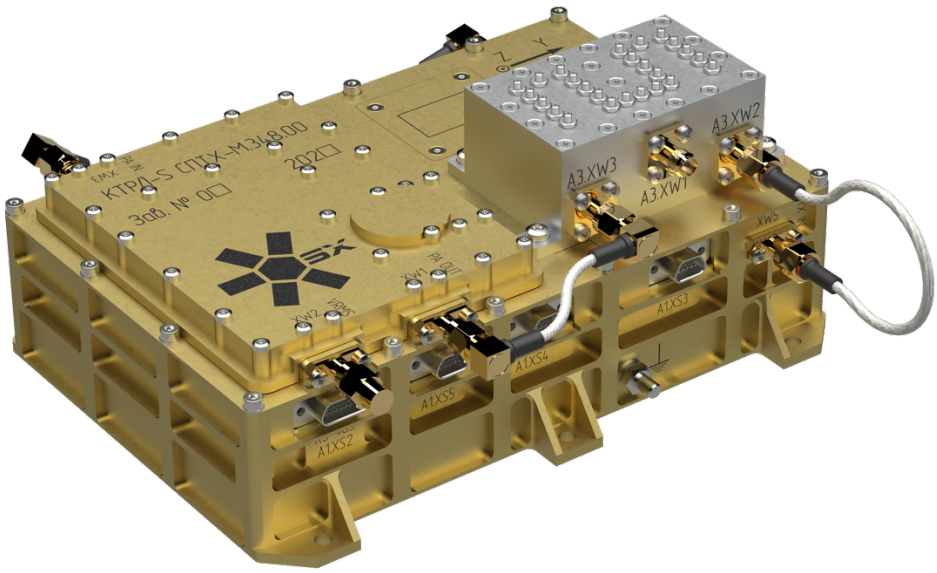
СПУТНИКС
BY SITRONICS

Линейка микроспутниковых приборов

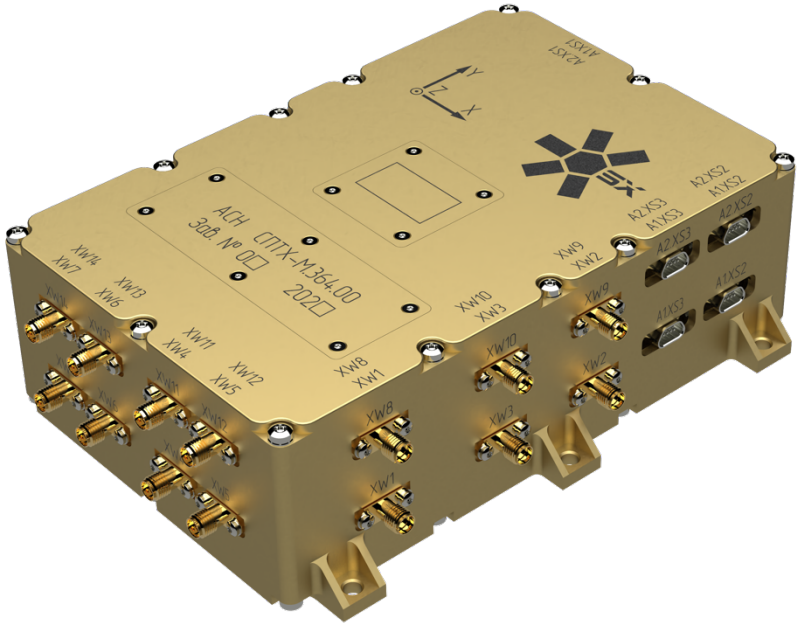
Датчики системы ориентации, стабилизации и навигации

SX-SBOX



121205, г. Москва, Территория Инновационного центра Сколково,
Большой бульвар, д. 42, стр. 1, оф.3.305
(499)-322-43-15 / info@sputnix.ru
www.sputnix.ru

Аппаратура спутниковой навигации (АСН)
SX-SBOX-GNSS-01



Параметр	Значение
Потребляемая мощность	2 Вт
Напряжение питания	22-34 В, гальваническая развязка 500 В
Масса	0.7 кг
Габариты	171 x 111 x 51 мм - размер указан без учета крепежных элементов
Дублированные интерфейсы	CAN2B, SpaceWire
Погрешность определения координат	10 м (сигма)
Погрешность определения скорости	0.01 м/с (сигма)
Погрешность времени	$\pm 10^{-8}$ с в течение времени автономной работы не менее 48 часов.

Задача устройства состоит в том, чтобы подстроить выходной сигнал 1 Гц оп к сигналу 1 Гц навигационного приемника по времени так, чтобы усредненное положение сигнала 1 Гц НАП совпадало с 1 Гц оп, и удержать сигнал 1 Гц оп в своем текущем положении при отсутствии сигнала 1 Гц навигационного приемника.

«СПУТНИКС» – российская частная компания-производитель высокотехнологичных спутниковых компонентов и платформ космических аппаратов, наземного оборудования для отработки и испытаний КА, наземных спутниковых станций, а также оборудования для аэрокосмического образования.

121205, г. Москва, Территория Инновационного центра Сколково,
Большой бульвар, д. 42, стр. 1, оф.3.305
(499)-322-43-15 / info@sputnix.ru
www.sputnix.ru

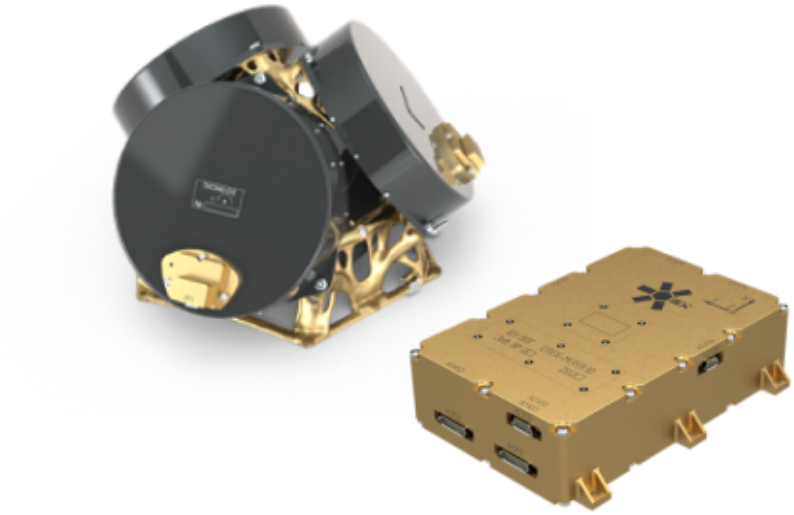
В качестве собственного источника шкалы времени и частоты устройство использует высокостабильный (высокая кратковременная стабильность) кварцевый генератор с типовой частотой 10 МГц. Перестройка в зависимости от изменения управляющего напряжения составляет $\pm 3 \cdot 10^{-7}$, что составляет приблизительно 3 Гц. Данное изменение частоты в крайних положения относительно реальных 10 МГц создает опережение или, соответственно отставание сигнала, деленного на 107 1 Гц относительно деленных реальных 10 МГц за период 1 с на 300 нс. В качестве реальных 1 Гц можно принимать усредненное положение 1 Гц навигационного приемника.

Собственная разработка компании по стандартам компании, совместимым с рекомендациями ECSS, относительно небольшая стоимость, небольшая масса и энергопотребление; адаптация под требования заказчика; использование унифицированных электрических, информационных и механических интерфейсов; успешно пройден цикл НЭО.

121205, г. Москва, Территория Инновационного центра Сколково,
Большой бульвар, д. 42, стр. 1, оф.3.305
(499)-322-43-15 / info@sputnix.ru
www.sputnix.ru

Гироскопический измеритель вектора угловой скорости (ГИВУС)

SX-SBOX-AVS-FOG-01



Параметр	Значение
Потребляемая мощность	до 33 Вт
Напряжение питания	22-34 В, гальваническая развязка 500 В
Габариты блока датчиков	275 х 275 х 160 мм- размер указан без учета крепежных элементов
Габариты блока управления	171 х 111 х 44 мм- размер указан без учета крепежных элементов
Масса блока управления с блоком датчиков	1,7 кг
Дублированный интерфейс	CAN2B
Случайная составляющая дрейфа нулевого сигнала при постоянной температуре (100 сек-осреднение, 1σ) по каждой из осей	≤0,005 °/час
Случайная составляющая дрейфа нулевого сигнала при изменении температуры от -40°С до +60 °С (100 сек-	≤0,02 °/час

«СПУТНИКС» – российская частная компания-производитель высокотехнологичных спутниковых компонентов и платформ космических аппаратов, наземного оборудования для отработки и испытаний КА, наземных спутниковых станций, а также оборудования для аэрокосмического образования.

121205, г. Москва, Территория Инновационного центра Сколково,
Большой бульвар, д. 42, стр. 1, оф.3.305
(499)-322-43-15 / info@sputnix.ru
www.sputnix.ru

осреднение, 1σ) по каждой из осей	
Спектральная плотность мощности шума (по вариации Аллана) по каждой из осей	≤0,0007°/√час

Гироскопический измеритель вектора угловой скорости (ГИВУС) предназначен для использования в контуре системы определения ориентации малых спутников. Измерения угловой скорости построены на основе чувствительных элементов стороннего российского производителя. ГИВУС состоит из блока управления и сборки из 4 чувствительных элементов (три основных и один резервный).

Собственная разработка компании по стандартам компании, совместимым с рекомендациями ECSS, относительно небольшая стоимость, небольшая масса и энергопотребление; адаптация под требования заказчика; использование унифицированных электрических, информационных и механических интерфейсов; успешно пройден цикл НЭО.

121205, г. Москва, Территория Инновационного центра Сколково,
Большой бульвар, д. 42, стр. 1, оф.3.305
(499)-322-43-15 / info@sputnix.ru
www.sputnix.ru

Датчик угловой скорости (ДУС)

SX-SBOX-AVS-MEMS-01



Параметр	Значение
Потребляемая мощность	0,6 Вт
Напряжение питания	6 — 36 В, без гальванической развязки
Габариты	54 x 52 x 20 мм - размер указан без учета крепежных элементов
Масса	75 г
Дублированный интерфейс	CAN2B
Случайная составляющая дрейфа нулевого сигнала при постоянной температуре, 1σ	2 °/час

Трёхосный датчик угловой скорости (ДУС) предназначен для использования в контуре системы определения ориентации малых спутников. Измерения угловой скорости построены на основе чувствительного MEMS-элемента.

Собственная разработка компании на базе опыта создания датчиков системы ориентации и стабилизации космических аппаратов ТаблетСат-Аврора, OrbiCaft-Pro. Данное устройство выполнено в рамках идеологии о единстве аппаратных и программных решений линейки продуктов компании. В результате оно позволяет эффективно использовать его как с бортовым системами сторонних производителей, так и обеспечивать максимально быструю аппаратную и программную интеграцию в борт космического аппарата с остальными бортовыми системами компании.

«СПУТНИКС» – российская частная компания-производитель высокотехнологичных спутниковых компонентов и платформ космических аппаратов, наземного оборудования для отработки и испытаний КА, наземных спутниковых станций, а также оборудования для аэрокосмического образования.

121205, г. Москва, Территория Инновационного центра Сколково,
Большой бульвар, д. 42, стр. 1, оф.3.305
(499)-322-43-15 / info@sputnix.ru
www.sputnix.ru

Магнитометр

SX-SBOX-MAG-01



Параметр	Значение
Потребляемая мощность	0,8 Вт
Напряжение питания	6 — 36 В, без гальванической развязки
Габариты	54x52x16 мм - размер указан без учета крепежных элементов
Масса	70 г
Диапазон измерений	±100 000 нТл
Шум измерений (сигма)	100 нТл

Магнитометр предназначен для измерения вектора индукции магнитного поля. Является трёхосным измерительным прибором и предназначен для использования в контуре системы определения ориентации космического аппарата. Как правило, используется совместно с электромагнитными катушками для демпфирования вращения КА, а также для разгрузки управляющих двигателей-маховиков.

Измерения магнитного поля производятся с помощью анизотропных магниторезистивных датчиков, обеспечивающих необходимую точность для работы в контуре системы ориентации и стабилизации космического аппарата при небольших габаритах, массе и энергопотреблении.

Собственная разработка компании на базе опыта создания датчиков системы ориентации и стабилизации космических аппаратов ТаблетСат-Аврора, OrbiCaft-Pro. Данное устройство выполнено в рамках идеологии о единстве аппаратных и

121205, г. Москва, Территория Инновационного центра Сколково,
Большой бульвар, д. 42, стр. 1, оф.3.305
(499)-322-43-15 / info@sputnix.ru
www.sputnix.ru

программных решений линейки продуктов компании. В результате оно позволяет эффективно использовать его как с бортовым системами сторонних производителей, так и обеспечивать максимально быструю аппаратную и программную интеграцию в борт космического аппарата с остальными бортовыми системами компании.

121205, г. Москва, Территория Инновационного центра Сколково,
Большой бульвар, д. 42, стр. 1, оф.3.305
(499)-322-43-15 / info@sputnix.ru
www.sputnix.ru

Солнечный датчик (СД)

SX-SBOX-SUNS-01



Параметр	Значение
Потребляемая мощность	0.4 Вт
Напряжение питания	6 — 36 В, без гальванической развязки
Габариты	43 x 43 x 16 мм - размер указан без учета крепежных элементов
Масса	45 г
Дублированный интерфейс	CAN2B
Поле зрения	конус с углом полураствора 45°
Точность (сигма)	0,15°

Солнечный датчик (СД) предназначен для использования в контуре системы ориентации для определения орта направления на Солнце.

Информация с датчика представляется в виде проекций единичного вектора на оси связанной с датчиком системы координат. В основе работы лежит преобразование информации о засветке матричного фотоприемника солнечным светом.

Известной проблемой при работе солнечных датчиков на низких орбитах являются засветки отраженного света от Земли. Данный прибор включает алгоритмы, которые позволяют бороться с такими засветками и обеспечивать требуемую точность.

«СПУТНИКС» – российская частная компания-производитель высокотехнологичных спутниковых компонентов и платформ космических аппаратов, наземного оборудования для отработки и испытаний КА, наземных спутниковых станций, а также оборудования для аэрокосмического образования.

121205, г. Москва, Территория Инновационного центра Сколково,
Большой бульвар, д. 42, стр. 1, оф.3.305
(499)-322-43-15 / info@sputnix.ru
www.sputnix.ru

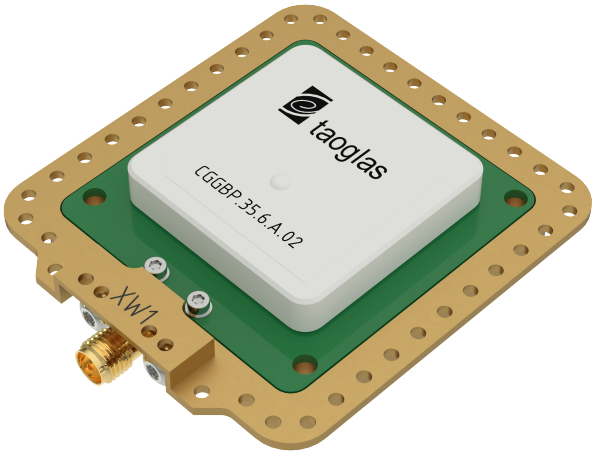
Минимизация габаритов и массы данного устройства позволила использовать его в космических аппаратах типа Cubesat. В то же время его можно использовать и в любых других малых космических аппаратах.

Собственная разработка компании по стандартам компании, совместимым с рекомендациями ECSS, относительно небольшая стоимость, небольшая масса и энергопотребление; наличие летной квалификации изделий-аналогов; адаптация под требования заказчика; использование унифицированных электрических, информационных и механических интерфейсов; успешно пройден цикл НЭО.

121205, г. Москва, Территория Инновационного центра Сколково,
Большой бульвар, д. 42, стр. 1, оф.3.305
(499)-322-43-15 / info@sputnix.ru
www.sputnix.ru

Антенно-фидерная система глобальных навигационных спутниковых систем

SX-SBOX-AGG-01



Параметр	Значение
Тип системы	печатная
Диапазон рабочих частот	1559-1607 МГц
Коэффициент усиления	не менее 5,5 дБ
КСВН	не более 1,5
Тип поляризации	круговая, RHCP
Коэффициент эллиптичности по нормали	не более 1,7 дБ
Ширина диаграммы направленности по уровню минус 3 дБ	не менее 84 градусов
Габаритные размеры	68 х 68 х 15 мм
Масса	61 г

АФС-ГНСС представляет собой пассивную печатная антенну для приёма сигналов ГНСС диапазона L1.

«СПУТНИКС» – российская частная компания-производитель высокотехнологичных спутниковых компонентов и платформ космических аппаратов, наземного оборудования для отработки и испытаний КА, наземных спутниковых станций, а также оборудования для аэрокосмического образования.

121205, г. Москва, Территория Инновационного центра Сколково,
Большой бульвар, д. 42, стр. 1, оф.3.305
(499)-322-43-15 / info@sputnix.ru
www.sputnix.ru

Опции поставки приборов

- ФМ – функциональный макет (EM – engineering model)
- ЛО – летный образец (FM – flight model)

Отличия опций ФМ от ЛО – в объеме проводимых испытаний. Опции приведены в таблице.

№	Испытание	Образец		Комментарий
		ФМ	ЛО	
1	Предварительные испытания: – Проверка схем питания; – Проверка информационного обмена (с устройством и узлами устройства); – Калибровка (при необходимости)	+	+	Проводятся в лаборатории ООО «СПУТНИКС» при нормальных климатических условиях.
2	Функциональные приемо-сдаточные испытания (ПСИ)	-*	+*	Проверки на соответствие устройства функциональным характеристикам, указанным в РЭ и соответствие ГЧ
3	Вибродинамические ПСИ	-	+*	Проверки на стойкость к механическим внешним воздействиям, указанным в ТУ (или РЭ)

121205, г. Москва, Территория Инновационного центра Сколково,
Большой бульвар, д. 42, стр. 1, оф.3.305
(499)-322-43-15 / info@sputnix.ru
www.sputnix.ru

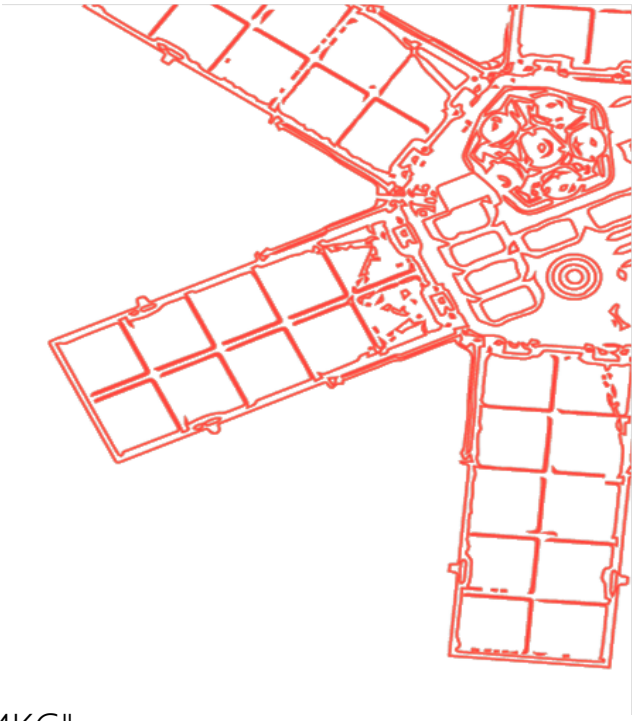
4	Термовакуумные ПСИ	-	+*	Проверки на стойкость к тепловым и климатическим внешним воздействиям, указанным в ТУ (или РЭ)
5	Электромагнитные ПСИ	-	+*	Проверки на стойкость к электрическим внешним воздействиям, указанным в ТУ (или РЭ)
Примечания: *Проверка может быть проведена, проведена частично или исключена по согласованию с Заказчиком				

Если запрашиваемый прибор предназначен для лабораторных испытаний не будет установлен в состав реального спутника, следует использовать ФМ с видом испытаний 1 (минимальный объем испытаний).

Если запрашиваемый прибор предназначен для использования в составе специализированного функционального стенда, следует использовать ФМ с предварительными и функциональными приемо-сдаточными испытаниями (1 и 2).

Если запрашиваемый прибор предназначен для установки на спутник, либо для использования в составе стенда для наземной экспериментальной отработки летного изделия, требуется использовать летный образец с полным объемом испытаний (1, 2, 3, 4, 5).

Если запрашиваемый прибор предназначен для установки на спутник (летный образец), но по каким-то причинам нет возможности провести полный объем испытаний, допускается исключить отдельные виды испытаний на внешние воздействия (3,4,5) в комбинации и последовательности, обговоренной с Поставщиком. В этом случае ответственность за проведение недостающих испытаний лежит на Заказчике.



Контакты:

ООО "СПУТНИКС"

Россия, 121205, г. Москва, Технопарк "Сколково",

Большой бульвар, 42, стр. 1, офис 3.305

+7 (499) 322-43-15

contact@sputnix.ru