

**МОДУЛЬ НАВИГАЦИОННЫЙ
ГЛОНАСС/GPS/SBAS/Galileo
ПРО-04М**

Справочный лист

Модуль навигационный ГЛОНАСС/GPS/SBAS/Galileo – ПРО-04М СПРАВОЧНЫЙ ЛИСТ

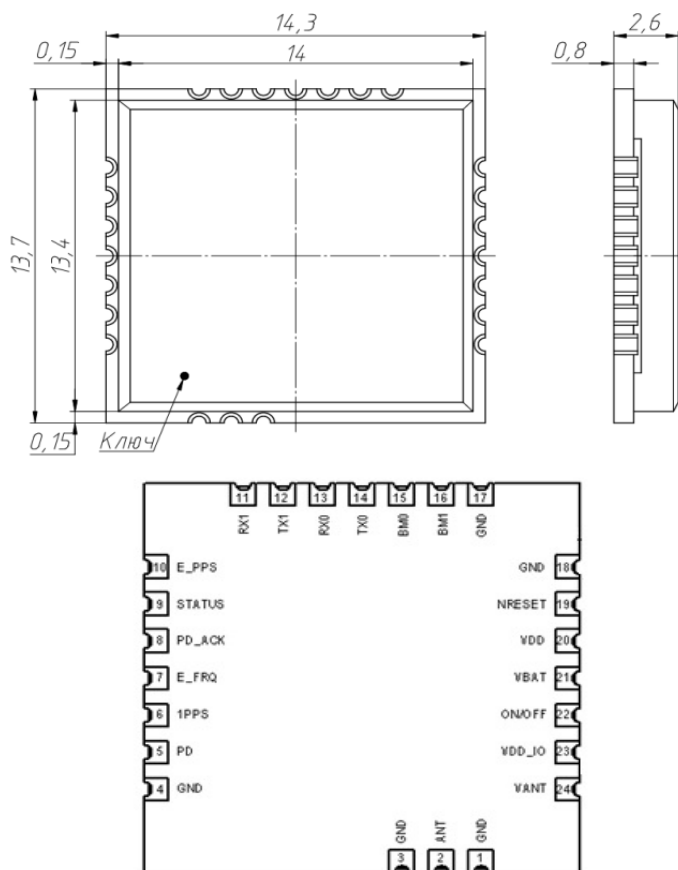
Тип изделия: Модуль навигационный.

Номер ТУ: ИЛТА.464346.008ТУ.

Наименование предприятия-разработчика: АО «НИИМА «Прогресс».

Наименование и функциональное назначение изделия: модуль навигационный ГЛОНАСС/GPS/SBAS/Galileo – ПРО-04М ИЛТА.464346.008 (далее по тексту – ПРО-04М), предназначен для измерений текущих навигационных параметров по сигналам навигационных космических аппаратов ГНСС: ГЛОНАСС, GPS, Galileo, определения на их основе координат местоположения в системах координат ПЗ-90.11 и WGS-84 вектора скорости и синхронизации внутренней шкалы времени аппаратуры с национальной шкалой координированного времени UTC(SU), шкалой координированного времени UTC(USNO), системной шкалой времени ГЛОНАСС, системной шкалой времени GPS при работе по сигналам ГНСС: ГЛОНАСС, GPS, Galileo и обмена информацией с внешней аппаратурой посредством интерфейсов UART.

Габаритный чертеж модуля



Основные технические данные:

Параметр	Значение	Примечания
1 Количество каналов	44	-
2 Принимаемые сигналы ГНСС: – ГЛОНАСС – GPS – Galileo – SBAS	L1 (СТ) L1 C/A E1 B/C L1 C/A	- - - -
3 Системы координат	ПЗ-90.11, WGS-84 пользовательские	-
4 Доверительные границы допускаемой абсолютной инструментальной погрешности (при доверительной вероятности 0,67) определения координат в диапазоне скоростей от 0 до 515 м/с, диапазоне линейных ускорений от 0 до 39,24 м/с ² (4 g) при работе по сигналам ГНСС при геометрическом факторе PDOP не более 3: а) В автономном режиме: ^{1), 2)} – в плане, м – по высоте, м б) В дифференциальных режимах в плане ^{1), 2)} – с использованием сигналов SBAS, м – с использованием поправок от контрольно-корректирующих станций, м	±2,5 ±4,0 ±2,0 ±1,5	-
5 Доверительные границы допускаемой абсолютной инструментальной погрешности (при доверительной вероятности 0,67) определения скорости в диапазоне скоростей от 0 до 515 м/с, диапазоне линейных ускорений от 0 до 39,24 м/с ² (4 g) при работе по сигналам ГНСС при геометрическом факторе PDOP не более 3, м/с ² ^{1), 2)}	± 0,03	-
6 Предел допускаемого среднеквадратичного отклонения случайной составляющей инструментальной погрешности синхронизации шкалы времени аппаратуры с национальной шкалой координированного времени UTC(SU), шкалой координированного времени UTC(USNO), системной шкалой времени ГЛОНАСС, системной шкалой времени GPS при работе по сигналам ГНСС ГЛОНАСС/GPS, нс ²⁾	30	-

Параметр	Значение	Примечания
7 Среднее значение времени до первого местоопределения, с: – холодный старт ²⁾ – холодный старт ³⁾ – теплый старт ²⁾ – горячий старт ²⁾ – повторный захват ^{2), 4)}	27 33 25 2 1	-
8 Чувствительность, дБВт, не менее: – обнаружение, холодный старт – обнаружение, горячий старт – слежение и навигация	-175 -185 -191	С внешним МШУ
9 Параметры движения, не более: – ускорение, м/с ² (g) – скорость, м/с – высота, м	39,24 (4) 515 18000	-
10 Темп выдачи выходных данных, Гц	1; 2; 5; 10	-
11 Протоколы обмена	бинарный NMEA 0183 RTCM SC-104	-
12 Интерфейсы	2×UART	-
13 Размеры (длина x высота x ширина), мм	14,3×13,7×2,6	-
14 Масса, г, не более	2	-
15 Средняя наработка на отказ, ч, не менее	50000	-
16 Параметры сигнал метки времени: - частота выдачи, импульс/с - длительность, мкс - полярность	1 10-2000 положительная или отрицательная	-
¹⁾ Условия максимальных параметров движения. ²⁾ Уровни сигналов -160дБВт, ГЛОНАСС+GPS+Galileo. ³⁾ Уровни сигналов -170дБВт, ГЛОНАСС+GPS+Galileo. ⁴⁾ Время отсутствия сигналов 10 с.		

РЕСУРСЫ, СРОКИ СЛУЖБЫ

Средняя наработка на отказ не менее 50 000 часов в пределах срока службы не менее 14 лет.

Гамма–процентный срок сохраняемости при $\gamma=0,95$ не менее 15 лет.

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ МОДУЛЯ

Электрические параметры модуля:

Наименование параметра, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Значение			Примечание
		не менее	ном-инал	не более	
1 Выходное напряжение низкого уровня, В ¹⁾ при $U_{DD_IO} = 1,8$ В, при $I_{OL} = 3,6$ мА при $U_{DD_IO} = 3,3$ В, при $I_{OL} = 8$ мА	U_{OL}	–	–	0,4	–
2 Выходное напряжение высокого уровня, В ¹⁾ при $U_{DD_IO} = 1,8$ В, $I_{OH} = - 3,6$ мА при $U_{DD_IO} = 3,3$ В, $I_{OH} = - 8$ мА	U_{OH}	1,35 2,40	– –	– –	–
3 Ток потребления по выводу VDD в режиме «Обнаружение», мА при $U_{DD} = 1,8$ В, ГЛОНАСС+GPS+SBAS при $U_{DD} = 1,8$ В ГЛОНАСС+GPS+Galileo+SBAS	I_{DD_ACQ}	– –	75 110	– 120	–
4 Ток потребления по выводу VDD в режиме «Слежение», мА при $U_{DD} = 1,8$ В ГЛОНАСС+GPS+SBAS при $U_{DD} = 1,8$ В ГЛОНАСС+GPS+Galileo+SBAS	I_{DD_TRQ}	– –	42 48	– –	–
5 Ток потребления по выводу VDD в состоянии «ВЫКЛЮЧЕН», мкА	I_{DD_OFF}	–	150	250	ON_OFF – лог. «0»
6 Ток потребления по выводу VDD в состоянии «ОБНУЛЕН», мА	I_{DD_RESET}	–	20	22	NRESET – лог. «0»
7 Ток потребления по выводу VDD_IO в состоянии «ВЫКЛЮЧЕН», мкА	I_{DD_IO}	–	–	5	Без нагрузки на выходных выводах
8 Ток потребления от резервной батареи, мкА	I_{BAT}	–	8	–	U_{DD} откл. при +25 °С
		–	28	–	U_{DD} откл. при +85 °С
9 Ток цепи антенны, мА	I_{ANT}	3	–	32	–

Наименование параметра, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Значение			Примечание
		не менее	ном-инал	не более	
10 Выходной ток низкого уровня, мА ¹⁾ при U _{DD_IO} = 1,8 В при U _{DD_IO} = 3,3 В	I _{OL}	–	–	3,6 8,0	–
11 Выходной ток высокого уровня, мА ¹⁾ при U _{DD_IO} = 1,8 В при U _{DD_IO} = 3,3 В	I _{OH}	–	–	–3,6 –8,0	–
12 Сопротивление pull-up, кОм ²⁾ при U _{DD_IO} = 1,8 В при U _{DD_IO} = 3,3 В	R _{PU}	–	200 75	– –	–

¹⁾ На выходах: 1PPS, ACT_SLP, STATUS, TX0, TX1.
²⁾ На входах: NRESET, RX0, RX1, ON_OFF.

Требования стойкости к воздействию широкополосной случайной вибрации, комбинированному (комплексному) воздействию внешних факторов, соляного тумана, плесневых грибов, конденсируемых осадков, изменению давления, атмосферным осадкам, гидростатическому давлению, статической пыли, динамической пыли, солнечному излучению, агрессивным средам, биологическим факторам в процессе эксплуатации не предъявляются (обеспечиваются применением защитных мер в составе аппаратуры).

ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИИ

Навигационный модуль обеспечивает:

- измерение псевдодальности до НКА ГНСС, радиальной псевдоскорости НКА ГНСС и фазы несущей частоты по сигналам ГЛОНАСС и GPS, SBAS, Galileo;
- определение и выдачу привязанных ко времени текущих координат места и текущего вектора скорости движения;
- выдачу сигнала синхронизирующего импульса (1PPS);
- расчет, в соответствии с интерфейсными контрольными документами систем ГНСС: ГЛОНАСС, GPS, SBAS и Galileo ионосферных поправок по данным, передаваемым в составе навигационных кадров и их учет при решении навигационной задачи;
- расчет модельных тропосферных поправок и их учет при решении навигационной задачи;
- автономный контроль достоверности навигационных измерений и исключение недостоверных измерений;
- автономный контроль целостности ГНСС с использованием функции RAIM.

ПРЕДЕЛЬНО-ДОПУСТИМЫЕ И ПРЕДЕЛЬНЫЕ РЕЖИМЫ ЭКСПЛУАТАЦИИ МОДУЛЯ

Пределно-допустимые и предельные режимы эксплуатации модуля в диапазоне рабочих температур среды:

Наименование параметра, режим измерения	обозначение параметра	Пределно допустимый режим		Пределный режим		Примечание
		не менее	не более	не менее	не более	
1 Основное напряжение питания, В	U_{DD}	1,71	1,89	-0,30	2,50	–
2 Напряжение питания ввода-вывода, В	U_{DD_IO}	1,7	3,6	-0,5	4,6	–
3 Резервное напряжение питания, В	U_{BAT}	1,6	3,7	-0,3	4,0	–
4 Напряжение питания антенны, В	U_{ANT}	1,80	3,60	-0,30	3,75	–
5 Входное напряжение низкого уровня, В ¹⁾ при $U_{DD_IO} = 1,8$ В при $U_{DD_IO} = 3,3$ В	U_{IL}	–	0,54 0,80	–	–	–
6 Входное напряжение высокого уровня, В ¹⁾ при $U_{DD_IO} = 1,8$ В при $U_{DD_IO} = 3,3$ В	U_{IH}	1,26 2,00	–	-0,50 -0,50	2,50 4,60	–
7 Ток короткого замыкания в выходных цепях, мА ²⁾ при $U_{DD_IO} = 1,8$ В при $U_{DD_IO} = 3,3$ В	I_O	–	–	-12 -24	12 24	–
8 Ток короткого замыкания в входной цепи антенны, мА ³⁾	I_{ANT}	–	–	–	50	–
9 Мощность ВЧ сигнала на входе антенны, дБмВт	P_{ANT}	–	–	–	10	–

Примечание – Недопустимо одновременное воздействие нескольких предельных режимов.

¹⁾ На входах NRESET, RX0, RX1, ON_OFF.

²⁾ На выходах: 1PPS, ACT_SLP, STATUS, TX0, TX1.

³⁾ При питании антенны от модуля ПРО-04М.

СТОЙКОСТЬ К ВОЗДЕЙСТВИЮ ВНЕШНИХ ФАКТОРОВ

ПРО-04М, должны быть стойкими к воздействию механических, климатических, биологических факторов и специальных сред со значениями характеристик, соответствующих требованиям ГОСТ 25467 к группе исполнения М5, климатическое исполнение УХЛ 3.1 по ГОСТ 15150 с уточнениями, представленными в таблице.

Наименование внешнего воздействия	Наименование характеристики фактора, единица измерения	Значение характеристики воздействующего фактора
Механические факторы	1 Механический удар одиночного действия: – амплитуда пикового ударного ускорения, м/с ² (g) – длительность действия ударного ускорения, мс	1000 (100) 0,1–2,0
	2 Удары многократного действия в направлении осей координат: – амплитуда пикового ударного ускорения, м/с ² (g) – длительность действия ударного ускорения, мс	150 (15) 1–5
Климатические факторы	3 Повышенная температура среды рабочая, °С	+85
	4 Пониженная температура среды рабочая, °С	–40
	5 Повышенная температура среды предельная, °С	+85
	6 Пониженная температура среды предельная, °С	–40
	7 Атмосферное пониженное давление рабочее, кПа (мм рт. ст.)	86,6 (650)
	8 Атмосферное пониженное давление предельное, кПа (мм. рт. ст.)	84 (630)

НУМЕРАЦИЯ, ОБОЗНАЧЕНИЕ И НАИМЕНОВАНИЕ ВЫВОДОВ

Нумерация, обозначение и наименование выводов (контактных площадок кристалла) модуля:

Номер вывода	Тип	Обозначение вывода	Наименование вывода
1	Общий	GND	Общий (корпус)
2	Вход	ANT	Антенный вход
3, 4	Общий	GND	Общий (корпус)
5	Вход	WAKE	Вход сигнала на пробуждение модуля (не используется)
6	Выход	1PPS	Выход сигнала секундной метки времени
7	–	NC	Не подключен
8	Выход	ACT_SLP	Выход сигнала индикатора состояния «АКТИВЕН»
9	Выход	STATUS	Выход сигнала о статусе (состоянии) модуля
10	–	NC	Не подключен
11	Вход	RX1	Вход принимаемых данных UART, Порт #1
12	Выход	TX1	Вход передаваемых данных UART, Порт #1
13	Вход	RX0	Вход принимаемых данных UART, Порт #0
14	Выход	TX0	Вход передаваемых данных UART, Порт #0
15, 16	–	NC	Не подключен
17, 18	Общий	GND	Общий (корпус)
19	Вход	NRESET	Вход сигнала на внешнее обнуление
20	Вход	VDD	Основное напряжение питания
21	Питание	VBAT	Резервное напряжение питания
22	Вход	ON_OFF	Вход сигнала на включение/выключение модуля
23	Питание	VDD_IO	Напряжение питания ввода/вывода
24	Питание	V_ANT	Напряжение питания антенны
<p>Примечание – Описание входных/выходных сигналов (входов/выходов выводов) приведено в приложении В.</p>			