

**Навигационный модуль
КНС ГЛОНАСС/GPS NT-G2
РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
НТМР.464337.063 РЭ**



Список изменений

Дата	Версия	Изменения
09.11.11	1.5	Внесены изменения в таблицу 2
26.10.11	1.4	Изменены значения параметров п.п. 11, 12 таблицы 1
13.10.11	1.3	Изменены значения параметров п.п. 11, 12 таблицы 1
13.10.11	1.3	Внесены дополнения в пункт 1.5.6 – о разделительном конденсаторе 100 пф.
13.10.11	1.3	Внесены изменения в Рис.4.
13.10.11	1.3	Изменён пункт 1.5.4 - по умолчанию скорость приёма/передачи составляет 4700 бит/с.
13.06.11	1.2	Изменён пункт 2.6 –длительность импульса метки времени.
19.05.11	1.1	1. изменён пункт 2.8 2. изменены значения параметров п.п. 11, 12 таблицы 1.
07.05.11	1.0	Исходная версия документа.

Содержание

1	Описание и работа.....	5
1.1	Назначение.....	5
1.2	Комплект поставки	5
1.3	Технические характеристики.....	5
1.4	Состав изделия	6
1.5	Устройство и работа	6
1.5.1	Входные/выходные сигналы.....	6
1.5.2	Питание	8
1.5.3	Секундная метка времени	9
1.5.4	Коммуникационный порт UART.....	9
1.5.5	Требования к антенне	10
1.5.6	Требования к активной антенне	10
1.5.7	Рекомендации по использованию пассивной антенны	10
1.5.8	Поддерживаемые информационные протоколы.....	10
1.5.9	Конструкция	11
2	Использование по назначению	12
2.1	Типовая схема применения.....	12
2.2	Рекомендованное посадочное место на ПП пользователя.....	13
2.3	Проверка работы модуля.....	13
3	Техническое обслуживание.....	13
4	Текущий ремонт	13
5	Транспортирование и хранение	13

Список иллюстраций

Рис. 1.	Временная диаграмма выходного импульса метки времени «1PPS».....	9
Рис. 2.	Внешний вид модуля (крышка не установлена)	11
Рис. 3.	Габаритно-присоединительные размеры модуля	11
Рис. 4.	Типовая схема подключения модуля	12
Рис. 5.	Рекомендованное посадочное место модуля NT-G2.....	13

Данный документ предназначен для пользователей ГЛОНАСС/GPS модуля NT-G2 и содержит общее описание, технические характеристики и правила эксплуатации, транспортирования и хранения.

Документ состоит из пяти глав следующего содержания:

- Глава 1: Описание и работа.
- Глава 2: Использование по назначению.
- Глава 3: Техническое обслуживание.
- Глава 4: Текущий ремонт.
- Глава 5: Транспортирование и хранение.

1 Описание и работа

1.1 Назначение

Навигационный модуль КНС ГЛОНАСС/GPS NT-G2 (далее по тексту – модуль) предназначен для приёма сигналов КНС ГЛОНАСС/GPS и вычисления текущих координат и скорости объекта в реальном масштабе времени, формирования секундной метки времени и обмена с внешним оборудованием по последовательному UART.

Область применения модуля – навигационная аппаратура.

1.2 Комплект поставки

Комплект поставки (при поставке единичными экземплярами) включает в себя:

1. Модуль NT-G2.
2. Демонстрационная плата для подключения модуля NT-G2 к ПК (по запросу).
3. Демонстрационное ПО для ПК NTL_NavBrowser (на CD по запросу).
4. Руководство пользователя программы NTL_NavBrowser (на CD по запросу).
5. Руководство по эксплуатации на модуль (на CD по запросу).
6. Антенна ГЛОНАСС/GPS – см. п.1.8.2(по запросу).
7. Кабель для измерения точности метки времени «1PPS» (по запросу).
8. Паспорт.

При поставке модулей в групповой упаковке, к каждой партии модулей прилагается один паспорт.

1.3 Технические характеристики

Технические характеристики модуля приведены в Таблице 1.

Таблица 1. Основные технические характеристики NT-G2 (при использовании входа LNA_IN)

	Параметр	Значение	Примечание
1.	Количество каналов	24	
2.	Погрешность определения: плановых координат, м высоты, м плановой скорости, м/с	7	1, 4
3.		15	1, 4
4.		0.2	1, 4
5.		80	2
	Погрешность синхронизации секундной метки времени, нс		
6.	Среднее время первого местоопределения: холодный старт, с тёплый старт, с повторный захват, с	79	3, 4
7.		40	
8.		5	5
9.	Чувствительность по входу LNA_IN, дБВт обнаружения удержания	- 163	
10.		- 181	

	Параметр	Значение	Примечание
11. 12.	Чувствительность по входу АА, дБВт обнаружения удержания	- 163 - 181	
13. 14. 15.	Динамические параметры скорость, м/с ускорение, g рывок, g/c	515 6 0.2	
16.	Высота, максимум, м	18 000	
17.	Частота обновления координат, Гц	1, 2, 4, 5	
18. 19.	Номинальное напряжение питания, В при общем питании при раздельном питании	3.15 3.15 и 1.8	
20. 21.	Потребляемая мощность, Вт режим захвата режим слежения	0.36 0.3	6, 8
22.	Максимальная потребляемая мощность, Вт	0.23	7, 8
23.	Габаритные размеры, мм	24.5x18.5x3	
24.	Вес, не более, г	5	
25.	Рабочая температура, °C	-40 +85	

1 – при доверительной вероятности 0.67, уровне сигнала не менее -160 дБВт, HDOP<2, VDOP<3

2 – при доверительной вероятности 0.997, через время не менее 30 секунд после получения первого местоопределения

3 – при уровне сигнала не менее -160 дБВт

4 – режим ГЛОНАСС+GPS

5 – при пропадании сигнала на время не более 2 минут

6 – в режиме общего питания

7 – в режиме раздельного питания

8 - без учёта тока, потребляемого активной антенной

1.4 Состав изделия

В состав изделия входят микросхемы:

- однодиапазонный приёмник сигналов ГЛОНАСС/GPS;
- микроконтроллер(процессор-коррелятор).

1.5 Устройство и работа

Принцип действия модуля основан на параллельном приеме и обработке 24-мя измерительными каналами сигналов навигационных КА КНС ГЛОНАСС (СТ-код в L1 диапазоне) и GPS(C/A код на частоте L1).

1.5.1 Входные/выходные сигналы

Входные/выходные сигналы модуля выведены на контактные площадки 1...51, расположенные по периметру платы. Назначение контактных площадок описано в Таблице 2.

Таблица 2. Контактные площадки модуля NT-G2

Номер конт. площ.	Тип	Сигнал	Описание
1	Вход	GND	Общий вывод.
2	Вход	GND	Общий вывод.
3		NC	Вывод не используется. Не подключать.
4	Вход	GND	Общий вывод.
5	Вход	GND	Общий вывод.
6	Вход	GND	Общий вывод.
7		NC	Вывод не используется. Не подключать.
8	Вход	3V15	Вход положительного питания 3.15В±0.15 В
9	Вход	GND	Общий вывод.
10	Вход/выход	PC3	Вывод общего назначения, зарезервирован. Не подключать, если не используется.
11	Вход/выход	PC2	Вывод общего назначения, зарезервирован. Не подключать, если не используется.
12	Вход	VBAT	Внешнее питание 2.5-3.6В, используемое для хранения ОЗУ и работы внутренних часов при отсутствии основного питания.
13	Вход	GND	Общий вывод.
14	Вход	GND	Общий вывод.
15		NC	Вывод не используется. Не подключать.
16		NC	Вывод не используется. Не подключать.
17	Выход	TxD1	UART, передача данных
18	Вход	RxD1	UART, приём данных
19	Вход	MAP1	Вывод установки режима загрузки модуля. В конечном устройстве требуется pull-up резистор номиналом от 20 до 40 кОм
20	Вход	MAP0	Вывод установки режима загрузки модуля. В конечном устройстве требуется pull-up резистор номиналом от 20 до 40 кОм
21	Вход	nPOR	Вывод сброса, логический уровень сигнала сброс низкий. Встроенный pull-up резистор 40 кОм .
22	Вход/выход	NC	Вывод общего назначения, зарезервирован. Не подключать, если не используется.
23	Вход/выход	NC	Вывод общего назначения, зарезервирован. Не подключать, если не используется.
24	Вход/выход	PPS	Вывод выдачи секундной метки времени. Не подключать, если не используется.
25	Вход/выход	PC0	Вывод общего назначения, зарезервирован. Не подключать, если не используется.
26	Вход	GND	Общий вывод.
27	Вход	GND	Общий вывод.
28	Вход	GND	Общий вывод.
29	Вход	GND	Общий вывод.

Номер конт. площ.	Тип	Сигнал	Описание
30	Вход/выход	PC5	Вывод общего назначения, зарезервирован. Не подключать, если не используется.
31	Вход	GND	Общий вывод.
32	Вход/выход	PC6	Вывод общего назначения, зарезервирован. Не подключать, если не используется.
33	Вход	1V8	Внешнее питание 1.8 В \pm 0.18 В,
34	Вход	GND	Общий вывод.
35	Вход	GND	Общий вывод.
36	Вход	LNA_IN	Вход подключения пассивной антенны к МШУ модуля
37		NC	Вывод не используется. Не подключать.
38	Вход	GND	Общий вывод.
39	Вход	GND	Общий вывод.
40	Вход	GND	Общий вывод.
41	Вход	GND	Общий вывод.
42	Вход	GND	Общий вывод.
43	Вход/выход	AA	Вход подключения активной антенны, подается питание с модуля
44	Вход	GND	Общий вывод.
45	Вход	GND	Общий вывод.
46		NC	Вывод не используется. Не подключать.
47	Вход	GND	Общий вывод.
48	Вход	GND	Общий вывод.
49		NC	Вывод не используется. Не подключать.
50	Вход	GND	Общий вывод.
51	Вход	GND	Общий вывод.

Контактные площадки 3, 7, 15, 16, 37, 46, 49 используются для отладочных целей и не должны подключаться в аппаратуре пользователей.

1.5.2 Питание

Питание модуля производится стабилизированным напряжением 3.15 В \pm 0.15 В, подаваемым на контактную площадку 8. Допустимый уровень пульсаций – 50мВ пик-пик.

При раздельном питании модуля для его работы требуются два источника питания: напряжением 3.15 В \pm 0.15 В, подаваемым на контактную площадку 8 и напряжением 1.8 В \pm 0.18 В, подаваемым на контактную площадку 33.

Тёплый старт подразумевает наличие достоверных альманахов, данных местоположения и времени, в течение которого модуль находился в выключенном состоянии. Резервная батарея позволяет сохранить эти данные в оперативной памяти модуля после отключения основного питания. Для обеспечения работы модуля в теплом старте, к контактной площадке 12 подключается внешняя резервная батарея. Допустимый диапазон напряжения внешней батареи – от 2,5 до 3,6В. Типовой ток потребления по этой цепи – менее 10мкА.

1.5.3 Секундная метка времени

Модуль формирует секундную метку времени, выдаваемую на контактную площадку 24.

Характеристики секундной программной метки времени:

- уровень – 2,1В КМОП;
- частота – 1 Гц;
- истинное значение времени соответствует переднему фронту импульса (длительность фронта и спада импульса по уровням (0,1-0,9) не более 100 нс на сопротивлении нагрузки не менее 5 кОм и емкости нагрузки не более 20 пФ);
- длительность импульса – 250 мкс;
- точность синхронизации – ± 80 нс.

Временная диаграмма выходного импульса метки времени частотой 1 Гц («1PPS») приведена на Рис. 1.



Рис. 1. Временная диаграмма выходного импульса метки времени «1PPS»

1.5.4 Коммуникационный порт UART

В модуле реализован полнодуплексный двухпроводной асинхронный приёмопередатчик. При наличии внешней схемы преобразователя уровня позволяет связываться с ПК по протоколу UART. По умолчанию скорость приёма/передачи составляет 4700 бит/с. Переключение на другие стандартные скорости передачи данных производится с использованием бинарных команд (см. руководство по программированию навигационного модуля КНС ГЛОНАСС/GPS NT-G2).

Уровень сигналов – LVTTTL. Допустимый ток нагрузки для сигнала передачи Tx1 – не более 8мА.

1.5.5 Требования к антенне

Модуль предназначен для использования как с активными антеннами (при подключении ко входам LNA_IN или AA), так и с пассивными антеннами (при подключении последних ко входу LNA_IN).

Качество приёма может сильно зависеть от конкретного типа антенны и устройства, принимающего навигационные данные от модуля (компьютера, ноутбука, контроллера). Особенно это влияние заметно при расположении антенны в непосредственной близости от источника частот 1,6 или 1,7 ГГц или частот, содержащих гармоники, кратные частотам приёма от 1,575 до 1,610 ГГц.

Цепи, соединяющие антенны и антенные входы модуля, должны обладать волновым сопротивлением 50 Ом и не иметь радиочастотных неоднородностей.

1.5.6 Требования к активной антенне

Антенна должна иметь уровень усиления не ниже 20 дБ, желательно наличие фильтра в её составе. При использовании встроенного детектора активной антенны, потребляемый ток антенны не должен превышать 60 мА и требуемый нижний предел напряжения питания не должен быть ниже 3 В.

Рекомендованный тип антенны - 2J433GFD фирмы 2J-Antennae.

Для исключения постоянной составляющей на входе LNA сигнал с активной антенны на модуль необходимо подавать через разделительный конденсатор 100 пф.

1.5.7 Рекомендации по использованию пассивной антенны

Модуль опробован с антеннами с усилением 2-4 дБи.

При работе модуля с пассивной антенной необходимо обратить внимание на следующие факторы:

- нельзя располагать антенну в непосредственной близости от источника (компьютера, ноутбука, контроллера) частот 1,6 или 1,7 ГГц или частот, содержащих гармоники, кратные частотам приёма от 1,575 до 1,610 ГГц;
- в случае возникновения проблем с приёмом (низкий уровень SNR) нужно попытаться удалить антенну от компьютера (ноутбука);
- при использовании чип-антенны, размещать её следует на расстоянии не менее 10 сантиметров от подстилающей металлической поверхности, учитывая диаграмму направленности;
- при использовании patch-антенны, размещать её следует горизонтально, при этом увеличение площади подстилающей металлической поверхности улучшает качество приёма.

1.5.8 Поддерживаемые информационные протоколы

Обмен информацией с навигационным модулем может производиться согласно протоколам NMEA 0183 v2.3 (используется по умолчанию) и бинарному протоколу NTL Binary.

Описания используемых информационных протоколов приведены в руководстве по программированию навигационного модуля КНС ГЛОНАСС/GPS NT-G2.

1.5.9 Конструкция

Конструктивно модуль выполнен в виде платы с односторонним монтажом элементов. Габаритные размеры: 24,5мм (длина) x 18,5мм (ширина) x 3,0мм (высота).

Внешний вид модуля (без экрана) приведён на Рис. 2.

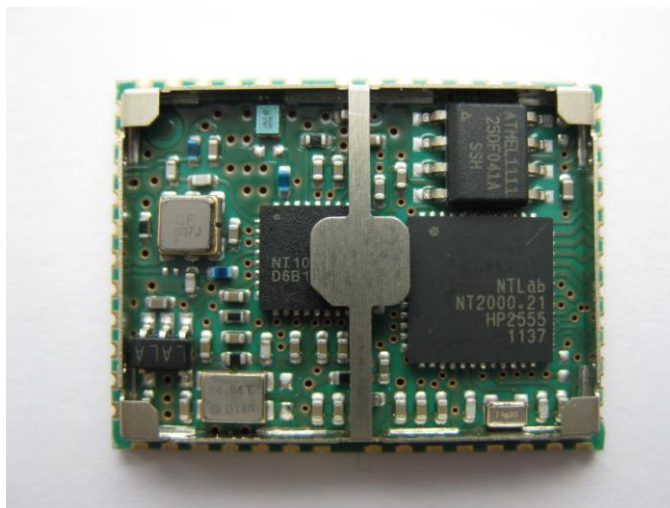
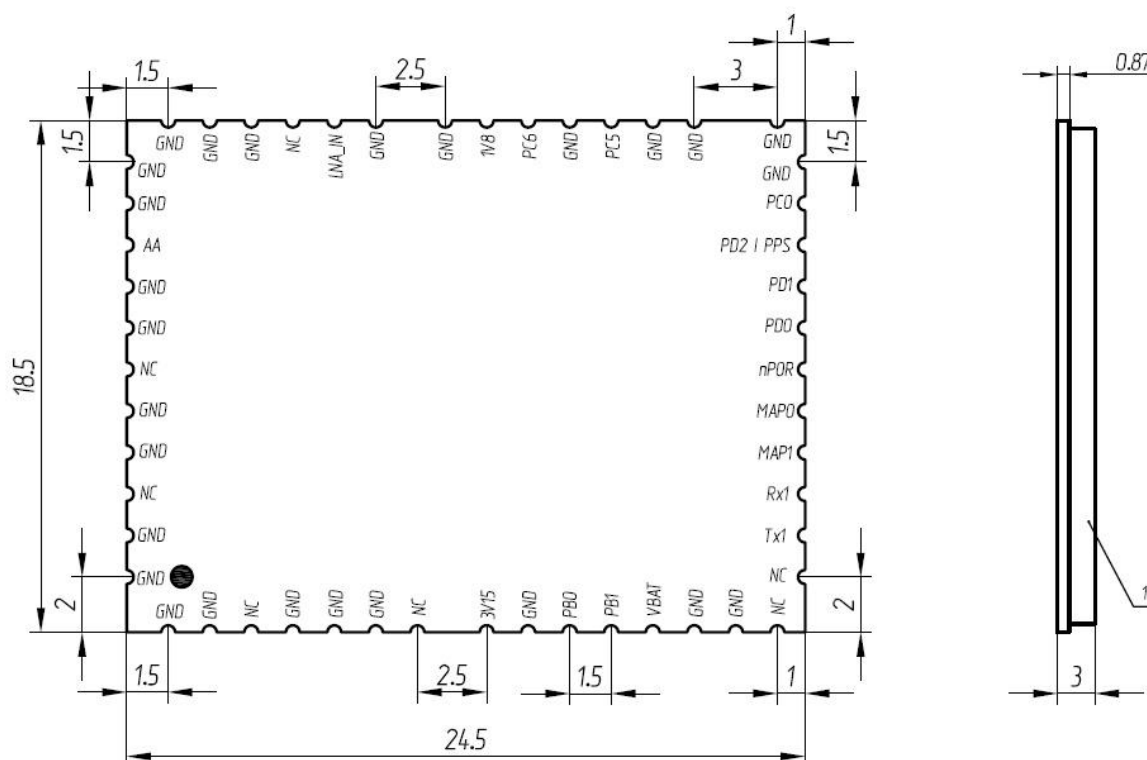


Рис. 2. Внешний вид модуля (крышка не установлена)

Габаритно-присоединительные размеры модуля показаны на Рис. 3



Экран (поз.1) не показан

Рис. 3. Габаритно-присоединительные размеры модуля

2 Использование по назначению

2.1 Типовая схема применения

Схема включения модуля зависит от назначения изделия, в котором он применяется. Важным также является правильный выбор номиналов и типов компонентов. Перечень применённых на типовой схеме компонентов приведён в таблице 3.

Типовая схема применения приведена на

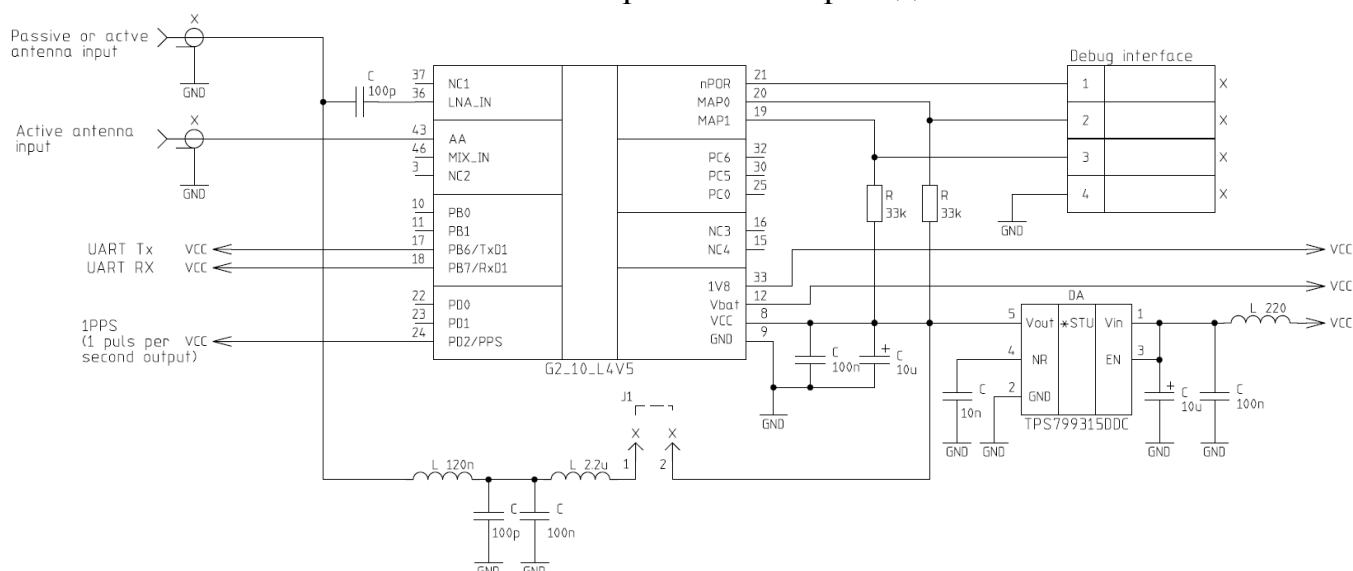


Рис. 4.

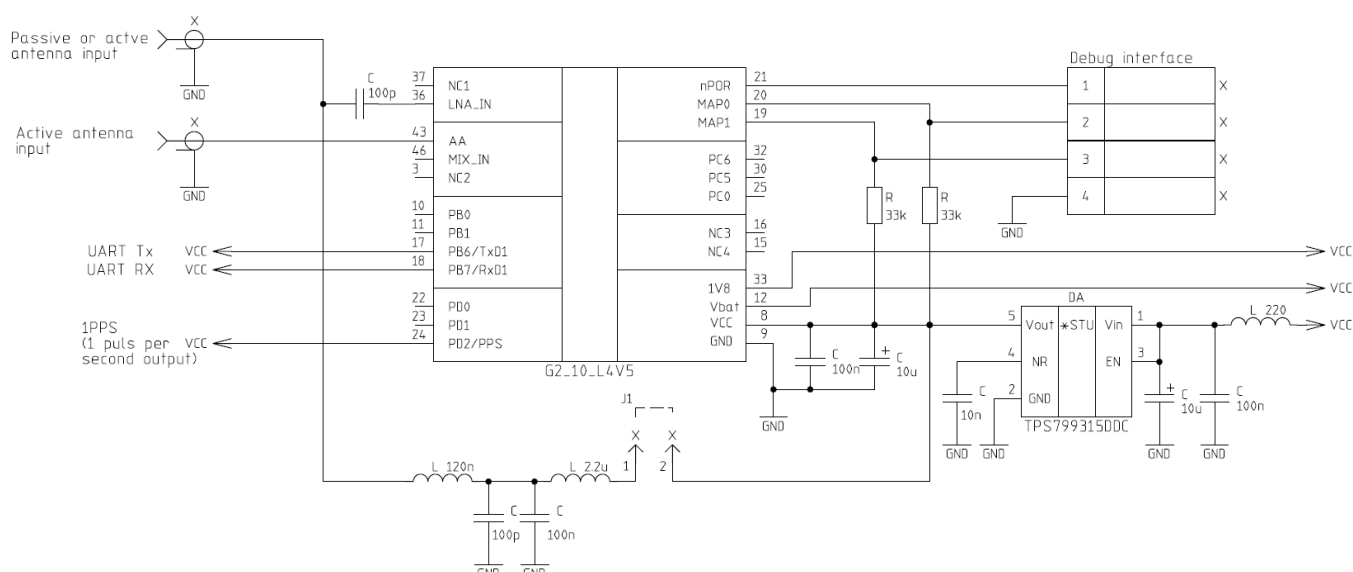


Рис. 4. Типовая схема подключения модуля

Соединение через перемычку J1 демонстрирует использование активной антенны по входу LNA_IN. В случае подключения активной антенны только ко входу AA, элементы L1, L2, C1, C2, X3, J1 не требуются.

Таблица 3. Перечень компонентов типовой схемы подключения модуля.

№	Наименование	Описание	Производитель	Позиционное обозначение
1	NT-G2	ГЛОНАСС/GPS module	NTLab	AA1
2	0603N101J500N	Cap, 100pF, 5%, 50V, 0603, COG	Hitano	C1
3	0603B104J160N	Cap, 0.1uF, 5%, 16V, 0603, X7R	Hitano	C2-C3,C7
4	T491A106K006A T	Cap Tant Polar, 10uF, 6V, 10%, A, Tantalum	Kemet	C4,C6
5	0603N103J250N	Cap, 10nF, 5%, 25V, 0603, COG	Hitano	C5
6	TPS799315DDC	IC, VolReg, SOT-23-5	TI	DA1
7	LQW18ANR12J00	Coils Chip, 120 nH, 5%, 0.18A, 0603	Murata	L1
8	B82498B1222J000	Coils Chip, 2.2 uH, 5%, 0.13A, 0805	Epcos	L2
9	BLM21PG221SN1	Ferrite Bead, 220 Ohm, 25%, 2A, 0805, -55/+125	Murata	L3
10	RC0402J33K	Res, 33 kOhm, 0.063W, 5%, 0402	FaithfulLink	R1-R2
11		Conn, Header 4x1, PLS-4, 2.54 mm H=8.13 mm	AMP	XP1
12	901-143-6RFX	Conn, SMA, Receptacle, PCB, Right Angle	Amphenol	X1-X2
13		Conn, Header 2x1, PLS-2, 2.54 mm H=8.13 mm	AMP	X3

2.2 Рекомендованное посадочное место на ПП пользователя

Рекомендованное посадочное место для установки NT-G2 на печатную плату пользователя приведено на Рис. 5. Все размеры указаны в миллиметрах.

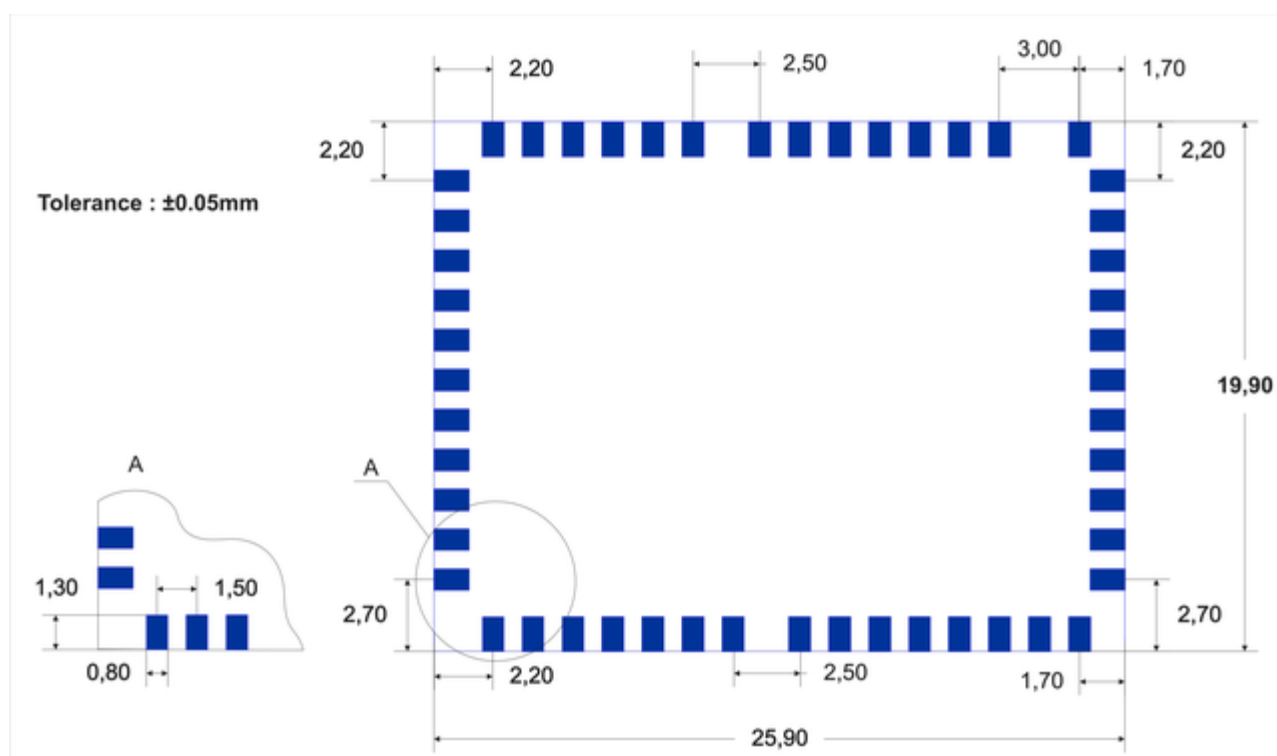


Рис. 5. Рекомендованное посадочное место модуля NT-G2

2.3 Проверка работы модуля

Проверка работоспособности перед установкой в аппаратуру потребителей производится по методике, изложенной в технических условиях НАТВ.464337.045 ТУ.

3 Техническое обслуживание

Модуль не требует технического обслуживания. Проверка работоспособности перед установкой в аппаратуру потребителей производится по методике, изложенной в технических условиях НАТВ.464337.045 ТУ.

4 Текущий ремонт

Модуль не требует текущего ремонта при соблюдении правил эксплуатации, изложенных в настоящем руководстве, при соблюдении требований к условиям эксплуатации, хранения и транспортирования. При возникновении отказов модуль должен быть возвращен на предприятие-изготовитель для последующего ремонта.

5 Транспортирование и хранение

Упакованные комплекты модуля могут транспортироваться всеми видами транспорта на расстояния до 20000 км без ограничения скорости при температурах от минус 40°C до +85°C при их защите от прямого воздействия атмосферных осадков и механических повреждений по правилам, соответствующим требованиям ГОСТ 23088. Срок хранения модуля в упаковке в отапливаемых хранилищах с регулируемой температурой окружающей среды от + 5 до + 35°C и относительной влажностью воздуха до 80% при температуре + 25°C - не менее 10 лет.

Перечень принятых сокращений

Ниже приведен перечень принятых сокращений:

КА:	космический аппарат
КНС:	космическая навигационная система
МШУ:	малошумящий усилитель
НП:	навигационный приёмник
ОЗУ:	оперативное запоминающее устройство
ПК:	персональный компьютер
ПО:	программное обеспечение