

ООО «ИЛИНС»
117246, Москва, Научный проезд, д. 20, стр.2

e-mail: contact@ilins-group.ru
<http://ilins-group.ru>

КомпаНав-2МТ

**Малогабаритная интегрированная
инерциально-спутниковая
навигационная система для
наземного применения**



Описание системы

1 НАЗНАЧЕНИЕ СИСТЕМЫ И ПРИНЦИП РАБОТЫ

Малогобаритная интегрированная инерциально-спутниковая навигационная система «КомпаНав-2МТ» предназначена для определения координат местоположения, параметров движения и углов ориентации подвижного объекта. Система состоит из блока микроэлектромеханических (MEMS) инерциальных датчиков со встроенным приёмником спутниковой навигационной системы (СНС) и подключаемой антенны. «КомпаНав-2МТ» также совместима с внешними приёмниками ГЛОНАСС, GPS, ГЛОНАСС/GPS, которые могут выдавать навигационную информацию в формате NMEA 0183¹.

В процессе работы системы приёмник спутниковой навигационной системы осуществляет определение текущих координат местоположения объекта. Блок чувствительных элементов определяет параметры углового и линейного движения объекта. Встроенный в блок чувствительных элементов высокоскоростной вычислитель осуществляет расчёт углов ориентации (крена, тангажа и путевого угла), коррекцию координат местоположения и выдает навигационную информацию потребителю. При установке на наземных транспортных средствах возможно подключение к одометру.

Внимание! Перед передачей навигационной системы пользователю навигационный алгоритм системы «КомпаНав-2МТ» адаптируется под определённый тип подвижного объекта, на котором будет установлена навигационная система (например, легковой автомобиль, гусеничное транспортное средство, морское судно и т.п.). Только на этом типе подвижных объектов точность выходной навигационной информации будет соответствовать паспортным характеристикам навигационной системы. Систему, предназначенную для эксплуатации на морском судне, нельзя эксплуатировать, например, на автомобиле – снизится точность выходного навигационного решения, может появиться запаздывание выходных данных.

¹ NMEA 0183 – стандарт передачи данных, разработанный и поддерживаемый Национальной Ассоциацией Морской Электроники (National Marine Electronic Association), США

2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1 Состав системы

В состав «КомпаНав-2МТ» входят:

1. Блок чувствительных элементов и цифровой обработки сигналов (БЧЭ) со встроенным приёмником спутниковой навигационной системы ГЛОНАСС/GPS Navis NV08
2. Комплект соединительных кабелей.
3. Антенна приёмника спутниковой навигационной системы модели 2J433G.
4. Крепёжная пластина

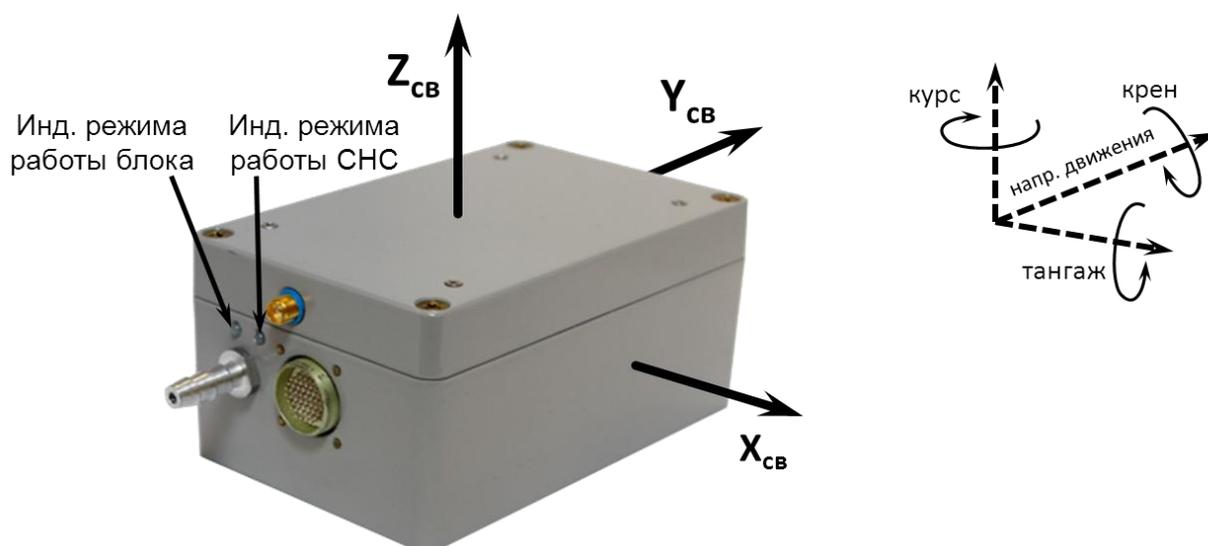


Рисунок 1. Блок чувствительных элементов

2.2 Физические параметры

Таблица 1

Блок чувствительных элементов и цифровой обработки сигналов	
Габариты	147×80×58 мм
Масса	0,7 кг
Антенна приёмника СНС	
Габариты	38×34×14 мм
Масса (с кабелем)	0,1 кг
Длина соединительного кабеля	5 м

Таблица 2. Контактные разъемы

Блок чувствительных элементов и цифровой обработки сигналов	
Выходной канал	MP1-50
Подключение антенны СНС	SMA174

2.3 Эксплуатационные параметры

Окружающая среда	
Рабочая температура	-20..+50°C
Температура хранения	-65..+85°C
Влажность	5..98%
Давление	450..850 мм рт. ст.
Физические воздействия	
Удар многократный	50g (3 мс)
Вибрация (синусоидальная)	2g (20..20000 Гц)
Электрические параметры	
Напряжение питания	=12..27 В Пульсация напряжения питания не более 5%, длительность импульса не более 10 мс
Потребляемая мощность	3 Вт (max)
Частота обновления информации	10 Гц (опционально 50 Гц)
Наработка на отказ	12000 ч
Срок службы	5 лет

2.4 Рабочие диапазоны

Таблица 3

Угловая скорость	± 250 °/с
Ускорение	$\pm 5g$
Тангаж	$\pm 90^\circ$
Крен	$\pm 180^\circ$
Курс	0..360°
Высота (максимальная калиброванная)	6000 м

3 Точностные характеристики²

Таблица 4. Точностные характеристики*

	Интегрированный режим ИНС/СНС	Без коррекции от СНС	Режим коррекции от одометра
Углы ориентации (крен, тангаж)			
прямолинейное движение	0,3°	0,5°	0,4°
маневрирование	0,8°	1°	0,8°
Курс (путевой угол)			
динамическая точность	0,5°	5° (5 мин)	5° (5 мин)
Путевая скорость	0,3 м/с	5 м/с (5 мин)	1,5 м/с (10 мин)
Горизонтальные координаты	6 м**	600 м (5 мин)	2,5% от ПП (10 мин)
Высота	10 м	15 м	15 м

* все величины в таблице соответствуют 1σ

** зависит от точности приёмника СНС

ПП – пройденный путь

² Точностные характеристики могут быть изменены. За дополнительной информацией обращайтесь к производителю.

4 ЭКСПЛУАТАЦИЯ

4.1 Установка

БЧЭ устанавливается на горизонтальную поверхность таким образом, чтобы крышка блока располагалась сверху, а контактный разъём на боковой стороне блока был направлен в сторону, обратную направлению движения объекта навигации. Ориентация осей чувствительных элементов показана на этикетке блока. Допуски на установку БЧЭ в плоскости горизонта и по продольной оси транспортного средства составляют $\pm 5^\circ$. Оптимальным является расположение блока чувствительных элементов вблизи от центра масс объекта навигации.

Фиксация блока чувствительных элементов на транспортном средстве осуществляется при помощи крепёжной пластины (см. Приложения 1,2). После закрепления на корпусе блока крепёжная пластина фиксируется на транспортном средстве четырьмя винтами через отверстия $\varnothing 5$ мм. Допускается крепление блока без использования крепёжной пластины на двухсторонний скотч или ленту-липучку (если при этом обеспечивается надёжная фиксация блока). Кабели необходимо располагать в местах, удалённых от источников тепла и электромагнитных полей.

Антенна приемника СНС устанавливается на открытой поверхности объекта способом, обеспечивающим надёжное крепление в соответствующих условиях эксплуатации. Установка антенны должна обеспечивать максимальный обзор верхней полусферы небосвода.

4.2 Сборка

Сборка системы осуществляется путем присоединения кабелей к соответствующим разъемам и установки антенны СНС.

Порядок сборки:

1. Подключить коммутационный кабель к блоку чувствительных элементов (разъем MP1-50, см. Приложения 3,4,5).
2. Подсоединить антенну приёмника СНС к БЧЭ (разъем SMA174).
3. Подключить разъем DB9F последовательного порта для отображения навигационной информации (например, к персональному компьютеру).
4. Подать электропитание на разъем питания системы.

4.3 Включение

Включение системы производится подключением разъема питания к источнику постоянного тока. При этом светодиоды на боковой панели БЧЭ (индикатор режима и индикатор СНС, см. Рисунок 2) показывают состояние прибора и качество сигнала СНС в соответствии с таблицами 5-6.



Рисунок 2. Индикаторы на лицевой панели БЧЭ

Таблица 5. Индикатор режима ИНС

Цвет индикатора	Режим
Не горит	Отсутствует питание
Красный	Выставка
Зелёный	Навигация

Таблица 6. Индикатор режима СНС

Цвет индикатора	Режим
Не горит	Не подключён приёмник СНС
Красный	Приём NMEA информации с приёмника СНС есть, но точность измерения недостаточна
Красный мигающий	Информация с приёмника СНС не распознана (возможно, неправильно установлена скорость или не NMEA протокол)
Зелёный	Приём информации NMEA с приёмника есть, точность измерений достаточная (нормальный режим работы)

Навигационная система «КомпаНав-2МТ» работает в двух режимах: *Выставка* и *Навигация*. Режим выставки включается автоматически после подачи питания. Выставка длится 30 секунд, во время выставки светодиодный индикатор режима ИНС красного цвета. **Во время выставки запрещается перемещение и поворот блока чувствительных элементов!** По окончании выставки блок автоматически переходит в режим навигации, при этом цвет светодиодного индикатора работы ИНС становится зелёным.

5 ХАРАКТЕРИСТИКИ ОБМЕНА ДАННЫМИ

Навигационная система «Компанав-2МТ» подключается к потребителю навигационной информации через последовательный коммуникационный порт RS-232 со следующими фиксированными аппаратными параметрами:

Таблица 7.

Бод	115200
Количество бит на символ	8
Количество стоповых битов	1
Контроль чётности	Отсутствует
Управление потоком	Отсутствует
PnP поддержка	Отсутствует

Используемый разъём типа DB9F имеет стандартную разводку для подключения к ПК.

1. Передача данных потребителю навигационной информации.

Данные передаются пакетами из нескольких байт. Частота следования пакетов равна 10 Гц. Пакеты передаются пользователю без запроса и содержат в себе следующую структуру:

- Заголовок (2 байта).
- Тело пакета (различные поля данных)
- Контрольная сумма (2 байта).

В отправляемых пакетах содержится следующая информация:

Углы ориентации блока/объекта:

- Крен
- Тангаж
- Рысканье (курс)
- Магнитный курс.
- СНС курс (путевой угол)

Скорости:

- Скорость системы горизонтальная.
- СНС скорость.
- Скорость подъема.

Координаты:

- Широта, долгота системы
- Широта, долгота СНС
- Высота барометрическая.
- Высота комплексированная.
- Высота СНС.

Угловые скорости в связной СК.

Кажущиеся ускорения в связной СК.

Декодированная СНС информация из NMEA сообщений: GGA, RMC, GSA, GSV.

Время работы после выставки, время работы блока.

Приемник СНС выдает значения скорости, координат, путевого угла и высоты в зависимости от режима работы:

- Режим GPS
- Режим GLONASS
- Режим GPS/GLONASS

Переключение режима работы приемника СНС осуществляется специальной командой, формат которой описан ниже.

Протокол передачи данных представляет собой пакет бинарных данных со следующими статическими полями:

Таблица 8. Основной 10 Гц пакет

<i>Поле</i>	<i>Тип данных</i>	<i>Комментарий</i>
Заголовок	INT	Постоянное значение, равное 0xFACE. сначала 0xCE, потом 0xFA
Время работы блока	LONG	Единица равна одной десятой секунды. Что бы получить время в секундах необходимо поделить выводимое число на 10.
Регистр флагов	INT	Регистр флагов №1. Бит установленный в "1" соответствует значению "true". Список битовых масок: 0x0004 (1 bit): система считает, что показания СНС неверны 0x0008 (1 bit): есть данные от СНС 0x0010 (1 bit): СНС СОМ порт получает данные 0x0020 (1 bit): плохая выставка (выставка в движении) 0x0040 (1 bit): неверный курс (не инициализирован или большая накопленная ошибка) 0x0080 (1 bit): производится коррекция курса МИНС от показаний путевого угла СНС 0x0100 (1 bit): поддержка выдачи данных многоканального приемника СНС. В случае true идентификатор данных СНС отображает текущие выводимые каналы данных СНС.
Массив сырых данных	19xLONG	19 значений сырых данных с датчиков
	INT	Зарезервировано

<i>Поле</i>	<i>Тип данных</i>	<i>Комментарий</i>
Идентификатор данных СНС	INT	0 – В пакетах GSA и GSV присутствует информация о первых 12-ти каналах приемника СНС 1 - В пакетах GSA и GSV присутствует информация с 12-го по 24-й канал приемника СНС Идентификатор меняет свое значение после каждого такта выдачи информации.
	LONG	Зарезервировано
RMC UTC время	FLOAT	Текущее мировое время в секундах
RMC широта	FLOAT	В градусах, до десятичной точки
RMC широта	FLOAT	В градусах, после десятичной точки. Т.о. для получения широты необходимо сложить эти два поля.
RMC долгота	FLOAT	В градусах, до десятичной точки
RMC долгота	FLOAT	В градусах, после десятичной точки. Т.о. для получения долготы необходимо сложить эти два поля.
RMC скорость	FLOAT	СНС скорость в м/с
RMC путевой угол	FLOAT	СНС путевой угол в градусах
RMC дата	LONG	В формате: ддммгг (день, месяц, год)
	FLOAT	Зарезервировано
GGA UTC время	FLOAT	Текущее мировое время в секундах
GGA широта	FLOAT	В градусах, до десятичной точки
GGA широта	FLOAT	В градусах, после десятичной точки. Т.о. для получения широты необходимо сложить эти два поля.
GGA долгота	FLOAT	В градусах, до десятичной точки
GGA долгота	FLOAT	В градусах, после десятичной точки. Т.о. для получения долготы необходимо сложить эти два поля.
GGA режим	INT	0 – координаты не определены 1,2,3 – координаты определены
GGA кол-во спутников	INT	Кол-во используемых спутников
GGA HDOP	FLOAT	Мера ошибки определения координат в плоскости горизонта
GGA высота	INT	Высота в метрах
GGA разн. высот	INT	Не используется
GSA режим счисления	INT	1 – координаты не определены. 2 – координаты определены в плоскости горизонта. 3 – определены 3-ёх мерные координаты
GSA массив идентификаторов спутников	12xINT	Сигнал от спутников с данными идентификаторами используются в решении
GSA PDOP	FLOAT	3-ёх мерный показатель точности СНС

<i>Поле</i>	<i>Тип данных</i>	<i>Комментарий</i>
GSA HDOP	FLOAT	Мера ошибки определения координат в плоскости горизонта
GSA VDOP	FLOAT	Мера ошибки определения высоты
GSV кол-во спутников	INT	Количество спутников, которые могут войти в решение, действительно от 1 до 32
GSV идентификатор №1	INT	Идентификатор спутника – уникальное для каждого спутника число
GSV угол возвышения №1	INT	От 0 до 90 градусов
GSV азимут №1	INT	От 0 до 359 градусов
GSV отношение сигнал/шум №1	INT	Измеряется в дБГц, от 0 до 99, когда 0 – спутник не отслеживается
GSV идентификатор №2	INT	
GSV угол возвышения №2	INT	
GSV азимут №2	INT	
GSV отношение сигнал/шум №2	INT	
GSV идентификатор №3	INT	
GSV угол возвышения №3	INT	
GSV азимут №3	INT	
GSV отношение сигнал/шум №3	INT	
GSV идентификатор №4	INT	
GSV угол возвышения №4	INT	
GSV азимут №4	INT	
GSV отношение сигнал/шум №4	INT	
GSV идентификатор №5	INT	
GSV угол возвышения №5	INT	
GSV азимут №5	INT	
GSV отношение сигнал/шум №5	INT	
GSV идентификатор №6	INT	
GSV угол возвышения №6	INT	
GSV азимут №6	INT	
GSV отношение сигнал/шум №6	INT	
GSV идентификатор №7	INT	
GSV угол возвышения №7	INT	
GSV азимут №7	INT	
GSV отношение сигнал/шум №7	INT	
GSV идентификатор №8	INT	
GSV угол возвышения №8	INT	
GSV азимут №8	INT	
GSV отношение сигнал/шум №8	INT	
GSV идентификатор №9	INT	
GSV угол возвышения №9	INT	
GSV азимут №9	INT	
GSV отношение сигнал/шум №9	INT	
GSV идентификатор №10	INT	
GSV угол возвышения №10	INT	

<i>Поле</i>	<i>Тип данных</i>	<i>Комментарий</i>
GSV азимут №10	INT	
GSV отношение сигнал/шум №10	INT	
GSV идентификатор №11	INT	
GSV угол возвышения №11	INT	
GSV азимут №11	INT	
GSV отношение сигнал/шум №11	INT	
GSV идентификатор №12	INT	
GSV угол возвышения №12	INT	
GSV азимут №12	INT	
GSV отношение сигнал/шум №12	INT	
RMC флаг определения координат	BYTE	1– координаты определены 0–координаты не определены
GSA флаг auto fix	BYTE	1–автоматический переход между 3-ём мерным и 2–ух мерным определением координат включён. 0–отключён
Регистр флагов	INT	Регистр флагов №2. Бит установленный в "1" соответствует значению "true". Список битовых масок: <ul style="list-style-type: none"> ○ 0x0001 (1 bit): система считает, что показания СНС неверны ○ 0x0002 (1 bit): стоп детектор (признак остановки) ○ 0x0004 (1 bit): флаг сообщения RMC, означающий что измерения правильные ○ 0x0008 (1 bit): индикатор движения задним ходом ○ 0x0100 (1 bit): Система находится в режиме навигации (Если флаг не установлен, значит система находится в режиме выставки)
Тангаж	FLOAT	В градусах
Крен	FLOAT	В градусах
Курс системы	FLOAT	В градусах
Магнитный курс	FLOAT	В градусах
Широта системы	FLOAT	В градусах, до десятичной точки
Долгота системы	FLOAT	В градусах, до десятичной точки
Скорость системы	FLOAT	м/с
Высота системы	FLOAT	Метр
Версия ПО	FLOAT	
Скорость подъёма	FLOAT	м/с
Барометрическая высота	FLOAT	В метрах

<i>Поле</i>	<i>Тип данных</i>	<i>Комментарий</i>
Широта системы	FLOAT	В градусах, после десятичной точки. Т.о. для получения широты необходимо сложить это поле с полем «Широта системы до десятичной точки»
Долгота системы	FLOAT	В градусах, после десятичной точки. Т.о. для получения долготы необходимо сложить это поле с полем «Долгота системы до десятичной точки»
Время работы системы после выставки	LONG	Единица равна одной десятой секунды. Что бы получить время в секундах необходимо поделить выводимое число на 10. Во время выставки это число меньше нуля, после – больше нуля.
Контрольная сумма (хэш)	INT	Xor16

Таблица 9. Дополнительный пакет №1

<i>Поле</i>	<i>Тип данных</i>	<i>Комментарий</i>
Заголовок	INT	Постоянное значение, равное 0xADD1. сначала 0xD1, потом 0xAD
Угловая скорость вокруг оси X	FLOAT	Градусы в секунду ($^{\circ}/с$)
Угловая скорость вокруг оси Y	FLOAT	Градусы в секунду ($^{\circ}/с$)
Угловая скорость вокруг оси Z	FLOAT	Градусы в секунду ($^{\circ}/с$)
Кажущееся ускорение вдоль оси X	FLOAT	Метр в секунду в квадрате ($м / с^2$)
Кажущееся ускорение вдоль оси Y	FLOAT	Метр в секунду в квадрате ($м / с^2$)
Кажущееся ускорение вдоль оси Z	FLOAT	Метр в секунду в квадрате ($м / с^2$)
Контрольная сумма (хэш)	INT	Xor16

Все данные (int,float,long) передаются пользователю в формате, совместимом с ПК на базе x86 процессора, поля данных в байтовом потоке передаются в таком же порядке, что и хранятся в памяти ПК³, т.е. сначала идут младшие байты, затем старшие.

Типы данных, приведённые в таблице, соответствуют следующим, часто используемым типам:

Таблица 10.

<i>В таблице</i>	<i>В Borland C++ v5</i>	<i>В Borland C++ Builder5</i>	<i>В Borland Delphi 4...</i>	<i>В Borland Turbo Pascal7</i>	<i>Размер в битах</i>
BYTE	Unsigned char	Unsigned char	Byte	Byte	8

³ В байтовом представлении адресуемой памяти

INT	Short Int	Short Int	Smallint	Integer	16
LONG	Long int	Long int	Longint	Longint	32
FLOAT	Float	Float	Single	Single	32

Структура 10ГЦ основного пакета на языке «C»:

```
typedef struct
{
    float UTC;
    float LAT;
    float LAT2;
    float LNG;
    float LNG2;
    float SPEED;
    float COURSE;
    long int DATE;
    float DECLIN;
} RMC;

typedef struct
{
    float UTC;
    float LAT,LAT2,LNG,LNG2;
    short int QUAL,SNUM;
    float HDOP;
    short int HEIGHT,HDIFF;
} GGA;

typedef struct
{
    short int CALCMOD;
    short int ID[12];
    float PDOP,HDOP,VDOP;
} GSA;

typedef struct
{
    short int ID,ELEV,AZIM,SN;
} INF;

typedef struct
{
    short int VIEW;
    INF AINF[12];
} GSV;

typedef struct TParamet
{
    unsigned short int Header; //0xFACE
    long int Index;
    short int Flag1;
    long int RawData[19];
    short int Reserved1;
    short int GNSSPacketID;
    long Reserved2;

    RMC RMCR;
    GGA GGAR;
    GSA GSAR;
    GSV GSVR;

    unsigned char VALID_RMC, AUTO_GSA;
    unsigned short Flag2;
```

```

float Pitch;
float Roll;
float Heading;
float MagHeading;
float LAT;
float LNG;
float SPEED;
float Hout;
float firm_version;
float V_up;
float Hbar;
float LAT2;
float LNG2;
long int NavTime;
};

typedef union
{
    TParamet Param;
    unsigned short int Data[sizeof(TParamet)/2];
    unsigned char DataB[sizeof(TParamet)];
} TBody;

typedef struct
{
    TBody Body;
    unsigned short int CheckSum; //16bit XOR
} TPacket2;

```

Структура 10Гц дополнительного пакета на языке «C»

```

typedef struct
{
    unsigned short int Head; //0xD1AD
    float wx, wy, wz,
        fx, fy, fz;
    unsigned short int CheckSum; //16bit XOR
} TINSGPS10AddFrame;

```

Структура 10 Гц пакета на языке «Pascal»:

```

TRMC = packed record
    UTC,
    LAT, LAT2,
    LNG, LNG2,
    SPEED,
    COURSE : single;
    DATE : longint;
    DECLIN : single;
end;
TGGA = packed record
    UTC,
    LAT, LAT2,
    LNG, LNG2 : single;
    QUAL, SNUM : smallint;
    HDOP : single;
    HEIGHT, HDIFF : smallint;
end;
TGSA = packed record
    CALCMOD : smallint;
    ID : array[0..11] of smallint;
    PDOP, HDOP, VDOP : single;

```

```

end;
TINF = packed record
  ID, ELEV, AZIM, SN : smallint;
end;
TGSV = packed record
  VIEW : smallint;
  AINF : array[0..11] of TINF;
end;

TINSGPS10Frame = packed record
  Head : word;
  Index : longint;
  Flag1 : smallint;
  raw : array [0..18] of longint;
  reserved1: word;
  GNSSPacketID: integer;
  reserved2: integer;

  RMCR : TRMC;
  GGAR : TGGA;
  GSAR : TGSA;
  GSVR : TGSV;
  VALID_RMC, AUTO_GSA : byte;

  Flag2 : smallint;
  Pitch, Roll, Heading,
  MagHeading : single;
  LAT, LNG,
  Speed,
  Height : single;
  FirmVersion: float;
  Vup, BaroHeight, LAT2, LNG2: single;
  NavTime : longint;
  checksum : word;
end;

```

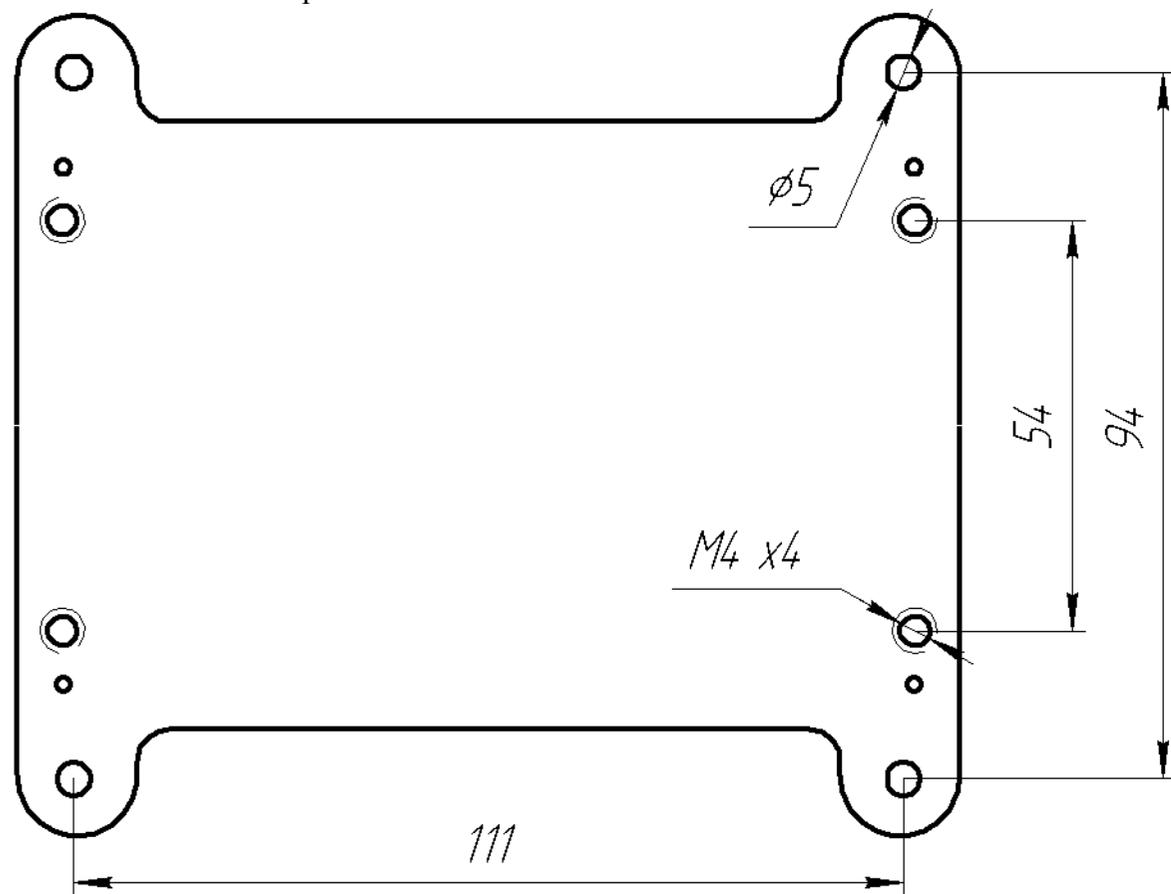
Структура 10Гц дополнительного пакета на языке «Pascal»:

```

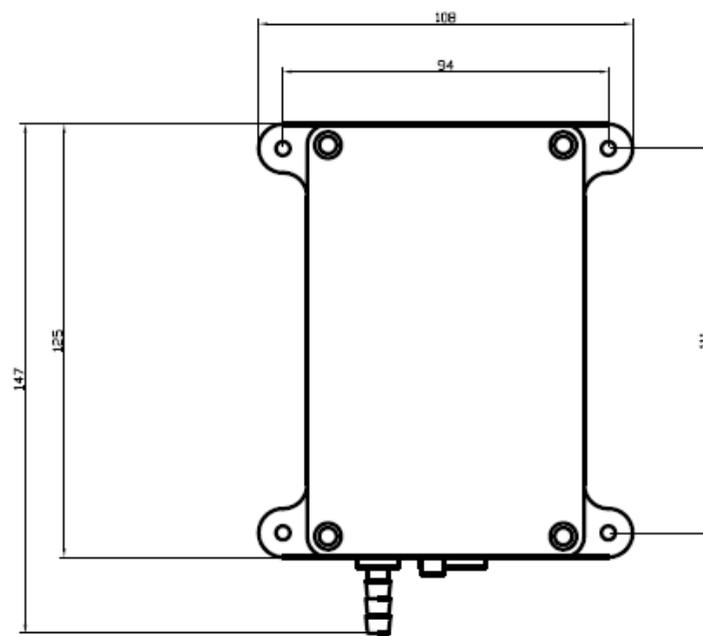
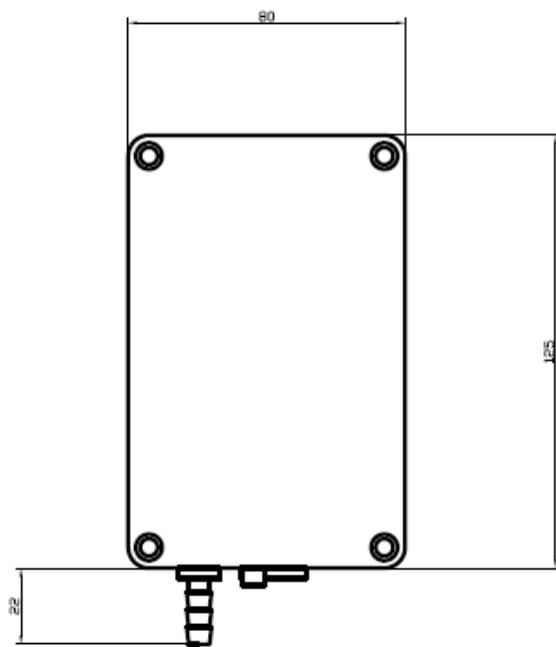
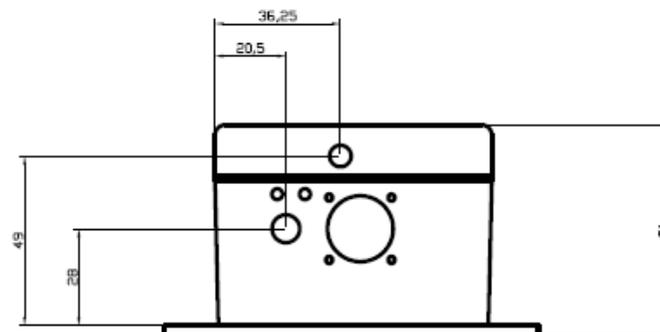
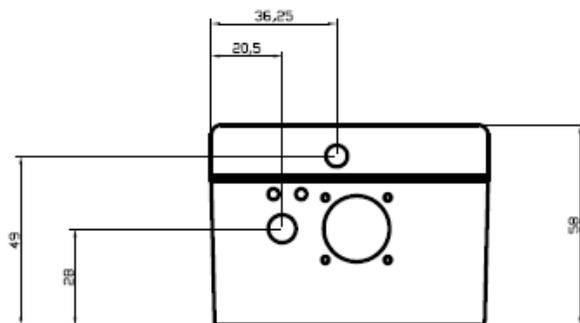
TINSGPS10AddFrame = packed record
  Head : word; // $D1AD
  wx, wy, wz,
  fx, fy, fz : single;
  checksum : word;
end;

```

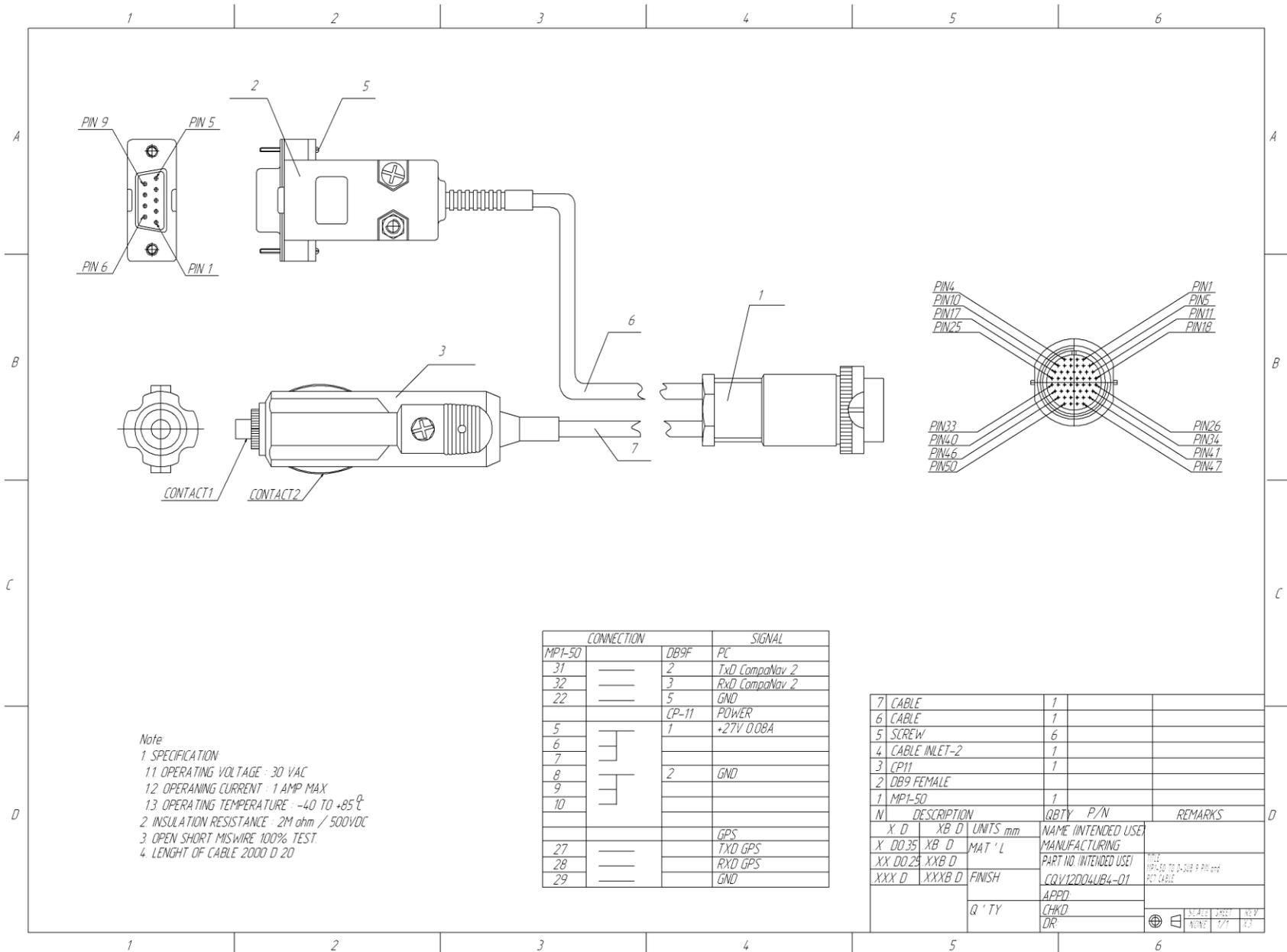
ПРИЛОЖЕНИЕ 1: Крепежная пластина.



ПРИЛОЖЕНИЕ 2: Габаритный чертёж.



ПРИЛОЖЕНИЕ 3. Коммутационный кабель. Расположение контактов.



ПРИЛОЖЕНИЕ . Конфигурация разъема MP1-50 КомпаНав-2МТ

MP1-50	Сигнал	Тип	Примечание
1	-		
2	-		
3	-		
4	-		
5	+V_SUP	Power	Вход +8..30V (300..60 ма соответственно)
6	+V_SUP	Power	Вход +8..30V (300..60 ма соответственно)
7	+V_SUP	Power	Вход +8..30V (300..60 ма соответственно)
8	-V_SUP	Power	Вход - 8..30V (через EMI-фильтр идет на GND)
9	-V_SUP	Power	Вход - 8..30V (через EMI-фильтр идет на GND)
10	-V_SUP	Power	Вход - 8..30V (через EMI-фильтр идет на GND)
11	LIN_A_RA	Input	Вход А линии А (RS422)
12	LIN_A_RB	Input	Вход В линии А (RS422)
13	LIN_A_TA	Output	Выход А линии А (RS422)
14	LIN_A_TB	Output	Выход В линии А (RS422)
15	GND	Power	"Земля" каналов RS422, CAN и всего устройства
16	-		
17	-		
18	-		
19	LIN_B_RA	Input	Вход А линии В (RS422)
20	LIN_B_RB	Input	Вход В линии В (RS422)
21	LIN_B_TA	Output	Выход А линии В (RS422)
22	LIN_B_TB	Output	Выход В линии В (RS422)
23	GND	Power	"Земля" каналов RS422, CAN и всего устройства
24	-		
25	-		
26	-		
27	RXD_2	Input	Входной сигнал от передатчика линии COM2
28	TXD_2	Output	Выходной сигнал на приемник линии COM2
29	GND_F	Output	"Земля" линии COM2 (через EMI-фильтр идет на GND)
30	GND_F	Output	"Земля" линии COM1 (через EMI-фильтр идет на GND)
31	TXD_1	Output	Выходной сигнал на приемник линии COM1
32	RXD_1	Input	Входной сигнал от передатчика линии COM1
33	-		
34	-		
35	+3,3V		Выход +3,3V (через 100 Ом) для программатора PIC
36	GND	Power	"Земля" каналов RS422, CAN и всего устройства
37	nc	Input	
38	nc	Input	
39	nc	Output	
40	nc	Output	
41	nc	Input	
42	nc	In/Out	
43	nc	In/Out	
44	-		
45	-		
46	-		
47	nc	Input	
48	nc	Input	
49	nc	Input	
50	nc	Input	

Приложение 4. Расположение контактов разъема МР1-50-5-В

Перв. примен.					
Справ. №					
Подп. и дата					
Инв. № дудл.					
Взам. инв. №					
Подп. и дата					
Инв. № подл.					

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		Лит.	Масса	Масштаб
					Расположение контактов в разъеме МР1-50-5-В кабельной части (вид с внешней стороны разъема)			1:1
						Лист	Листов	1

Копировал Формат А4