

**УТВЕРЖДЕНО**

МИФТ.464345.001РЭ-ЛУ

**ИЗДЕЛИЕ РЧБ-1**  
**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**  
**МИФТ.464345.001 РЭ**

Листов 20

Изд. № 01/01	
Изд. № 01/01	
Изд. № 01/01	
Изд. № 01/01	

## СОДЕРЖАНИЕ

Перв. примен.	Справ №	<p><b>1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА ИЗДЕЛИЯ ..... 4</b></p> <p>1.1. НАЗНАЧЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ ..... 4</p> <p>1.2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ..... 4</p> <p>1.3. СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ ..... 4</p> <p>1.4. УСТРОЙСТВО И РАБОТА ..... 5</p> <p>1.5. СТРУКТУРНАЯ СХЕМА ПРИЕМНОГО МОДУЛЯ ..... 6</p> <p>1.6. ОПИСАНИЕ СПОСОБА ОБЕСПЕЧЕНИЯ АВТОМАТИЧЕСКОЙ РЕГУЛИРОВКИ УСИЛЕНИЯ ..... 9</p> <p>1.7. СТРУКТУРНАЯ СХЕМА СИНТЕЗАТОРА ОПОРНОГО СИГНАЛА..... 9</p> <p>1.8. СИНТЕЗАТОРА ГЕТЕРОДИННЫХ ЧАСТОТ ..... 11</p> <p>1.9. МОДУЛЬ УПРАВЛЕНИЯ ..... 11</p> <p>1.10. УДАЛЕННОЕ УПРАВЛЕНИЕ РЧБ ..... 12</p> <p>1.11. СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЯ, ИНСТРУМЕНТ И ПРИНАДЛЕЖНОСТИ ..... 16</p> <p>1.12. МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ ..... 16</p> <p>1.13. УПАКОВКА..... 16</p> <p><b>2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ..... 17</b></p> <p>2.1. ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ..... 17</p> <p>2.2. ПОДГОТОВКА ИЗДЕЛИЯ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ..... 17</p> <p>2.2.1. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПОДГОТОВКЕ ИЗДЕЛИЯ..... 17</p> <p>2.2.2. ОБЪЕМ И ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ВНЕШНЕГО ОСМОТРА ИЗДЕЛИЯ ..... 17</p> <p>2.2.3. ОПИСАНИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ОРГАНОВ УПРАВЛЕНИЯ..... 17</p> <p>2.2.4. УКАЗАНИЯ ОБ ОРИЕНТИРОВАНИИ ИЗДЕЛИЯ..... 17</p> <p>2.2.5. УКАЗАНИЯ О ВЗАИМОСВЯЗИ ДАННОГО ИЗДЕЛИЯ С ДРУГИМИ..... 17</p> <p>2.2.6. УКАЗАНИЯ ПО ВКЛЮЧЕНИЮ И ОПРОБОВАНИЮ РАБОТЫ ИЗДЕЛИЯ ..... 18</p> <p>2.2.7. ПЕРЕЧЕНЬ ВОЗМОЖНЫХ НЕИСПРАВНОСТЕЙ ИЗДЕЛИЯ..... 18</p> <p>2.3. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИЗДЕЛИЯ ..... 18</p> <p>2.3.1. ПОРЯДОК ДЕЙСТВИЯ ОБСЛУЖИВАЮЩЕГО ПЕРСОНАЛА ..... 18</p> <p>2.3.2. ПОРЯДОК КОНТРОЛЯ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ИЗДЕЛИЯ В ЦЕЛОМ..... 18</p> <p>2.3.3. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ В ПРОЦЕССЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИЗДЕЛИЯ ПО НАЗНАЧЕНИЮ ..... 18</p> <p>2.3.4. РЕЖИМЫ РАБОТЫ ИЗДЕЛИЯ ..... 18</p>
---------------	---------	--

Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

					<b>МИФТ.464345.001РЭ</b>				
	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Изделие РЧБ-1		Лит.	Лист	Листов
	Разраб.				Руководство по эксплуатации			2	20
	Пров.	Савков			НИУ МЭИ				
	Отв.				НИУ МЭИ				
	Н.контр.				НИУ МЭИ				
	Утв.	Гребенко			НИУ МЭИ				

2.3.5. ПЕРЕВОД ИЗДЕЛИЯ С ОДНОГО РЕЖИМА РАБОТЫ НА ДРУГОЙ .....	19
2.3.6. ПРИВЕДЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ В ИСХОДНОЕ ПОЛОЖЕНИЕ .....	19
2.3.7. ПОРЯДОК ВЫКЛЮЧЕНИЯ ИЗДЕЛИЯ .....	19
2.3.8. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ИЗДЕЛИЯ ПО НАЗНАЧЕНИЮ.....	19
2.4. ДЕЙСТВИЯ В ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ .....	19
<b>3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ИЗДЕЛИЯ.....</b>	<b>19</b>
3.1. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ .....	19
3.2. ПРОВЕРКА РАБОТОСПОСОБНОСТИ ИЗДЕЛИЯ.....	19
3.3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ .....	20
3.4. КОНСЕРВАЦИЯ.....	20
4. ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ ИЗДЕЛИЯ.....	20
5. ХРАНЕНИЕ.....	20
5.1. ПРАВИЛА ПОСТАНОВКИ ИЗДЕЛИЯ НА ХРАНЕНИЕ И СНЯТИЯ ЕГО С ХРАНЕНИЯ ..	20
6. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ .....	20
6.1. ТРЕБОВАНИЯ К ТРАНСПОРТИРОВАНИЮ ИЗДЕЛИЯ И УСЛОВИЯМ, ПРИ КОТОРЫХ ОНО ДОЛЖНО ОСУЩЕСТВЛЯТЬСЯ .....	20

Инв. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	МИФ Т.467769.001РЭ	Лист
						3

# 1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА ИЗДЕЛИЯ

## 1.1. Назначение изделия

Радиочастотный блок разрабатываемого в соответствии с ТЗ навигационного приемника должен обеспечивать усиление, фильтрацию и перенос спектра принимаемых сигналов в область частот, в которой возможно преобразование сигнала в цифровую форму.

## 1.2. Технические характеристики

Требования к радиочастотному блоку заданы для условия использования внешней активной антенны с характеристиками:

- коэффициент шума не хуже 2 дБ,
- коэффициент усиления антенного усилителя не хуже 30 дБ.

Заданы следующие технические характеристики радиочастотного блока:

- максимальный уровень сигнала на входе: минус 40 дБм,
- коэффициент шума (при максимальном усилении): 8 дБ,
- коэффициент усиления при полосе 10 МГц не менее 100 дБ,
- неравномерность АЧХ (в полосе пропускания) 3 дБпп,
- неравномерность ГВЗ (в полосе 30 МГц при полосе пропускания фильтра 50 МГц): 3,5 нс.

Электропитание изделия осуществляется постоянным напряжением 12 В, 0.62 А.

Входное сопротивление изделия равно 50 Ом.

## 1.3. Состав изделия

Изделие включает следующие составные части:

- 3 аналоговых модуля квадратурных демодуляторов;
- синтезатор частот;

Подпись и дата	
Инв. № дубл	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл	

										Лист
										4
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	МИФТ.464345.001РЭ					

- модуль управления;
- делитель мощности;
- модуль питания;
- программные компоненты.

Составные части изделия объединены в единую конструкцию в корпусе.

### 1.4. Устройство и работа

Радиочастотная часть навигационного приемника для станции мониторинга представляет собой модульную конструкцию. Структурная схема радиочастотной части навигационного приемника показана на рис. 1.

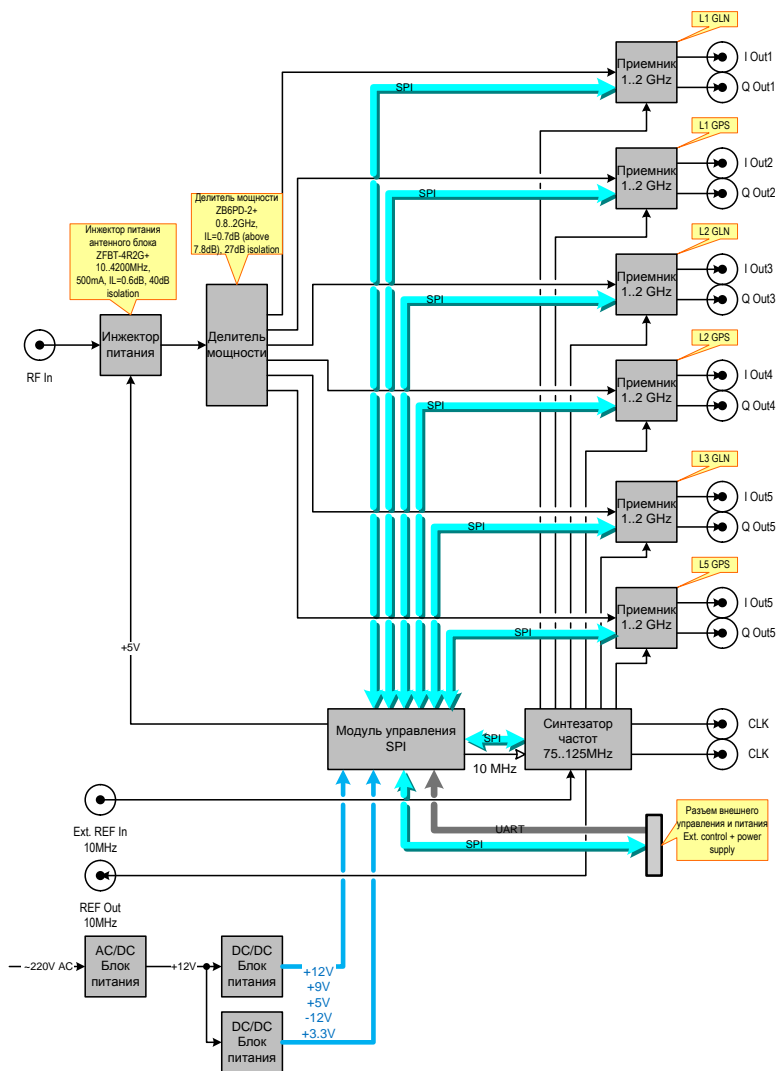


Рис.1.1. Структурная схема радиочастотной части навигационного приемника

Подпись и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	МИФТ.464345.001РЭ	Лист
						5

Показанная на рис.1.1. структурная схема позволяет принимать сигналы в диапазонах L1, L2, L3 ГНС ГЛОНАСС и в диапазонах L1,L2, L5 ГНС GPS, поступающие с активной антенны. На входе радиочастотной части стоит инжектор питания активной антенны, подающий напряжение питания на малошумящий усилитель активной антенны. Входной сигнал делится с помощью делителя мощности на шесть сигналов, которые поступают на соответствующие приемные модули. Потери мощности при делении в каждом канале не превышают 8,6 дБ. В рассматриваемом варианте используется три приемных модуля.

На структурной схеме также показаны синтезатор опорных частот для приемных модулей, плата управления SPI-модулями, модуль питания, формирующий набор питающих напряжений, необходимый для функционирования устройства, разъем внешнего управления и питания приемных модулей.

Количество каналов приема выбрано равным 3 и обеспечивает прием заданных в ТЗ сигналов. В такой ситуации имеется возможность промежуточные частоты и полосы пропускания каждого приемного модуля выбрать независимо, обеспечивая минимальные искажения сигналов. После проведения экспериментальных исследований, при определении возможностей упрощения структурной схемы, количество приемных модулей можно уменьшить. Например, до двух: (Глонасс L1), (Глонасс L2, Глонасс L3).

### 1.5. Структурная схема приемного модуля

Предлагается использовать одно квадратурное преобразование частоты. Селекция по соседним каналам обеспечивается аналоговым комплексным фильтром. Особенностью приемного модуля, показанного на рис.2 является использование одного квадратурного преобразования частоты с низким

Инв. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	МИФТ.464345.001РЭ	Лист
						6

значением промежуточной частоты и наличие комплексного аналогового полосового фильтра, обеспечивающего основную селекцию.

Структурная схема приемного модуля показана на рис.1.2.

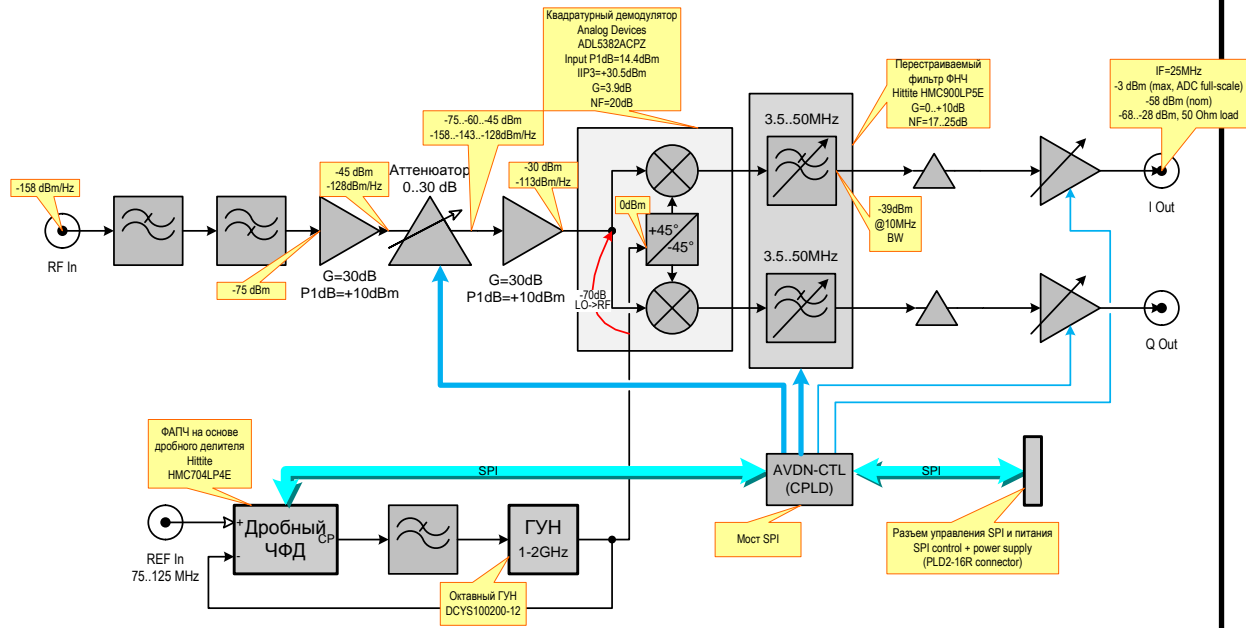


Рис.1.2. Структурная схема приемного модуля

В состав приемного модуля, показанного на рис.4.3, входят: керамические ФНЧ и ФВЧ с фиксированными граничными частотами, соединенные последовательно, усилитель с фиксированным усилением 30 дБ и коэффициентом шума 3 дБ, аттенюатор с регулируемым коэффициентом ослабления от 0 до 30 дБ, квадратурный демодулятор (преобразователь частоты), перестраиваемые ФНЧ, обеспечивающие подавление соседних каналов, аттенюаторы, усилители с регулируемым коэффициентом усиления, необходимые для обеспечения автоматической регулировки усиления.

Керамические фильтры на входе ограничивают рабочий частотный диапазон приемного модуля, значением 100-125 МГц, подавляя помехи за пределами диапазона. При такой полосе, групповое время запаздывания (ГВЗ) в полосе до 30 МГц будет меньше 0,5 нс, а общее ГВЗ определяться фильтрами (ФНЧ), расположенных на выходах квадратурного преобразователя.

Подпись и дата									
Инв. № дубл.									
Взам. инв. №									
Подпись и дата									
Инв. № подл.									
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	МИФТ.464345.001РЭ				Лист
									7

Усилители и аттенюаторы обеспечивают рабочие уровни сигналов в различных точках схемы, в том числе, и на входе демодулятора (преобразователя частоты). Эти уровни отражены на рис.4.2. Сигнал гетеродина формируется с помощью системы ФАПЧ на основе дробного делителя из опорного сигнала с частотой от 75 МГц до 125 МГц. Этот же опорный сигнал определяет частоту дискретизации. Для определенности считаем, что частота опорного сигнала равна 100 МГц. Шаг перестройки частоты гетеродина 1 кГц.

Перенос спектра сигнала будем осуществлять таким образом, чтобы первый нуль модуля спектральной плотности сигнала попадал на нулевую частоту. Это означает, что промежуточная частота должна быть равна половине расстояния между первыми нулями модуля спектральной плотности. В этом случае исключение постоянной составляющей практически не изменит вид модуля спектральной плотности сигнала. Амплитудный спектр сигнала промежуточной частоты будет находиться вблизи нулевой частоты, что позволит иметь меньшую неравномерность ГВЗ ФНЧ в области главного лепестка спектра. Значения промежуточных частот и частот гетеродинов для шести вариантов приемных модулей приведены в таблице 1.

Табл.1. Параметры приемных модулей

	L1 Глонасс	L2 Глонасс	L3 Глонасс
$F_{гр}$ (МГц)	8,9	8,2	10,23
$F_{гет}$ (МГц)	1593,1	1237,8	1191,8

Полоса пропускания ФНЧ выбрана так, чтобы в пределах главного лепестка амплитудного спектра обеспечить достаточно малую (меньше 3,5 нс) неравномерность группового времени запаздывания (ГВЗ).

Подпись и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	МИФТ.464345.001РЭ	Лист
						8



Заданная величина неравномерности ГВЗ (меньше 3,5 нс) может быть обеспечена в полосе от 0 до 10 МГц при выборе значения полосы пропускания ФНЧ равным 50 МГц.

Существует мнение, что квадратурный перенос спектра навигационного сигнала на нулевую частоту, приводит при исключении постоянной составляющей к искажениям сигнала, затрудняющим корреляционную обработку. Предлагаемый вариант структурной схемы приемного модуля позволит провести экспериментальную проверку варианта переноса спектра на нулевую частоту, который представляется перспективным.

### 1.6. Описание способа обеспечения автоматической регулировки усиления

Для обеспечения уровня сигнала на входе АЦП, при котором не будет ограничения сигнала, необходима автоматическая регулировка усиления. Эту регулировку предлагается осуществлять, используя сигналы старших разрядов АЦП. Сигнал для регулировки усиления формируется в цифровом блоке для каждого приемного модуля отдельно и передается по SPI интерфейсу.

### 1.7. Структурная схема синтезатора опорного сигнала

Структурная схема синтезатора опорного сигнала приведена на рис.1.3. Синтезатор формирует сигнал опорной частоты из диапазона (75 – 125)МГц с шагом 1 МГц. В настоящее время значение частоты опорного сигнала выбрано равным 100 МГц. Делитель мощности имеет 2 выхода для модулей приемников и 1 дополнительный выход для тактирования АЦП.

Инв. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	МИФТ.464345.001РЭ	Лист
						9

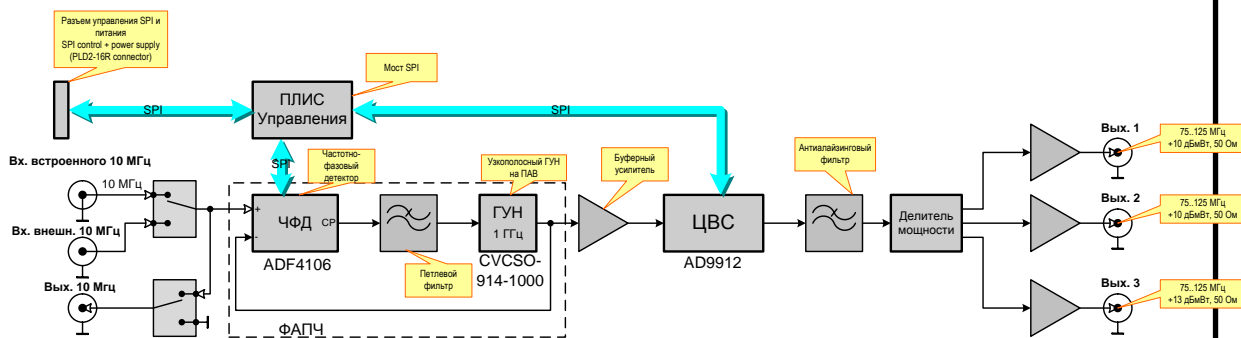


Рис.1.3. Структурная схема синтезатора опорного сигнала

Схема синтезатора опорной частоты, изображенная на рис.1.3, состоит из последовательно соединенных схемы ФАПЧ, усилителя, цифрового вычислительного синтезатора (ЦВС), фильтра, делителя мощности, имеющего три выхода, к которым подключены три оконечных усилителя.

Первый переключатель сигналов подключает к входу синтезатора с ФАПЧ либо встроенный опорный генератор 10 МГц, либо внешний опорный генератор с частотой 10 МГц. Второй переключатель сигналов позволяет вывести сигнал опорного генератора 10 МГц. Схема ФАПЧ состоит из частотно-фазового детектора, петлевого фильтра, генератора, управляемого по частоте напряжением (ГУН), и линии обратной связи.

Используемый в синтезаторе ГУН узкополосный (диапазон перестройки составляет  $\pm 50$  ppm), и имеет центральную частоту 1 ГГц. ГУН формирует сигнал с малым уровнем фазового шума.

Синтезатор частот с ФАПЧ формирует опорный сигнал для ЦВС, обеспечивая высокую стабильность частоты и низкий уровень фазового шума. ЦВС является программируемым синтезатором частот, обеспечивающим низкую погрешность частоты выходного сигнала, но сохраняющим высокую стабильность частоты и низкий уровень фазового шума.

Синтезатор частот гетеродинов построен на основе ФАПЧ с ДПКД и входит в состав каждого из шести приемных модулей. Он позволяет форми-

Подпись и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	МИФТ.464345.001РЭ	Лист
						10

ровать сигналы гетеродинов с шагом 1 кГц. Управление частотами осуществляется по SPI-интерфейсу.

### 1.8. Синтезатора гетеродинных частот

Синтезатор формирует сигнал опорной частоты с шагом 1 кГц. Выходная частота выбирается в соответствии с типом навигационного сигнала.

За счет высокочувствительных каскадов на ЭСЛ-логике микросхема ЧФД НМС704LP4 позволяет работать с высокочастотными ГУН, а высокая разрядность встроенных делителей обеспечивает малое разрешение по частоте (менее 1 кГц).

Таким образом, можно констатировать, разработанная структура синтезатора частот позволяет формировать сигналы гетеродинных частот с шагом 1 кГц для всех трех каналов прецизионного навигационного приемника.

### 1.9. Модуль управления

Работа радиочастотной части происходит под управлением платы управления SPI модулями, основными компонентами которой являются микроконтроллер XMEGA и схема программируемой логики. Структурная схема модуля управления SPI модулями показана на рис.1.4.

Подпись и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

					МИФТ.464345.001РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		11

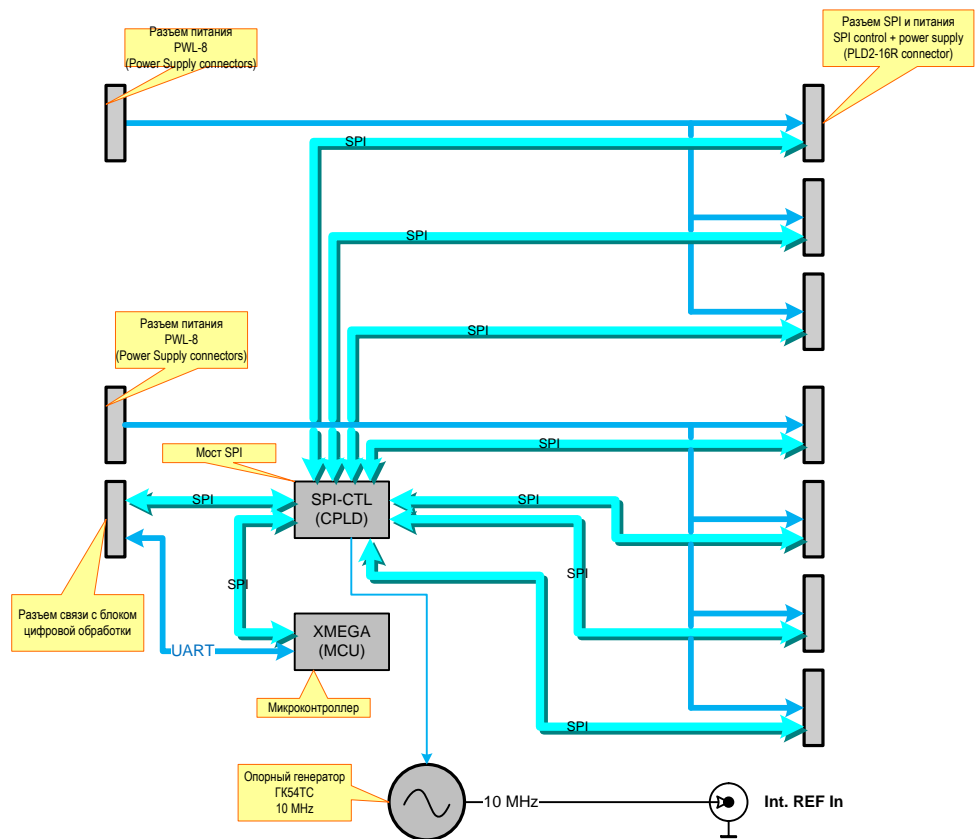


Рис.1.4. Структурная схема модуля управления

Блок осуществляет управление тремя приемными модулями и синтезатором опорной частоты. На приемные модули и синтезатор через разъемы также подается электропитание. В состав платы управления входит ПЛИС (CPLD), контроллер XMEGA и внутренний высокостабильный опорный генератор с частотой 10 МГц.

Взаимодействие с цифровой частью устройства осуществляется с использованием SPI и UART интерфейсов.

### 1.10. Удаленное управление РЧБ

Управление МНП-1М основано на стандарте SCPI (Standard Commands for Programmable Instruments) – текстовых команд. Управление и задание параметров РЧБ производится SCPI командами, поступающими от БЦО (в штатном режиме), либо от компьютера в режиме проверки. В режиме проверки управление осуществляется через интерфейс RS-232, расположенный на задней панели прибора, при помощи терминальной программы персо-

Подпись и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	МИФТ.464345.001РЭ	Лист
						12











## 2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

### 2.1. Эксплуатационные ограничения

На уровне блока не предъявляются.

### 2.2. Подготовка изделия к использованию

#### 2.2.1. Меры безопасности при подготовке изделия

Безопасность и безаварийность эксплуатации обеспечивается выполнением персоналом, проводящим эксплуатацию, стандартных правил безопасности при эксплуатации электроустановок.

#### 2.2.2. Объем и последовательность внешнего осмотра изделия

Перед включением изделия проверяется наличие соединения с источником питания, качество подключения кабелей подачи внешних сигналов и съема выходных сигналов. Проводится визуальная проверка отсутствия внешних механических повреждений.

#### 2.2.3. Описание положения органов управления

Включение питания РЧБ-1 производится сетевым выключателем, расположенном на задней панели.

#### 2.2.4. Указания об ориентировании изделия

Изделие должно находиться в корпусе в вертикальном положении. При проверке допускается работа изделия в горизонтальном положении.

#### 2.2.5. Указания о взаимосвязи данного изделия с другими

Подпись и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

										Лист
										17
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	МИФТ.464345.001РЭ					

Входной сигнал поступает на изделие по кабелю от активной антенны. Выходные сигналы и сигналы тактовой синхронизации передаются по кабелям на устройство обработки данных.

При использовании внешнего опорного сигнала он подается по кабелю на вход опорного сигнала.

### **2.2.6. Указания по включению и опробованию работы изделия**

Изделие включается при подаче электропитания. При отсутствии свечения индикаторов красным цветом изделие считается работоспособным.

### **2.2.7. Перечень возможных неисправностей изделия**

В случае обнаружения неисправности изделие должно быть отправлено в ремонт.

## **2.3. Использование изделия**

### **2.3.1. Порядок действия обслуживающего персонала**

Работа устройства осуществляется автоматически и не требует действий обслуживающего персонала.

### **2.3.2. Порядок контроля работоспособности изделия в целом**

Порядок контроля работоспособности изделия в целом может осуществляться визуально по наличию показаний отношения сигнал/шум на трехзначном светодиодном индикаторе и отсутствию свечения индикаторов ошибок красным цветом.

### **2.3.3. Возможные неисправности в процессе использования изделия по назначению**

Неисправности в процессе использования изделия по назначению определяются автоматически и отображаются свечением соответствующих индикаторов красным цветом.

### **2.3.4. Режимы работы изделия**

Подпись и дата
Инв. № дубл.
Взам. инв. №
Подпись и дата
Инв. № подл.

					МИФТ.464345.001РЭ	Лист
						18
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Изделие может находиться в рабочем режиме, а также в режиме проверки основных параметров.

### 2.3.5. Перевод изделия с одного режима работы на другой

Перевод изделия из рабочего режима в режим проверки осуществляется при выключенном электропитании путем подключения выхода тестового сигнала 1 к входу изделия 2 с помощью кабеля.

### 2.3.6. Приведение изделия в исходное положение

Обратный перевод изделия в рабочий режим осуществляется при выключенном электропитании.

### 2.3.7. Порядок выключения изделия

Выключение изделия может быть произведено из любого состояния путем выключения электропитания.

### 2.3.8. Меры безопасности при использовании изделия по назначению

Безопасность при работе с изделием в штатном режиме обеспечивается за счет нахождения изделия в закрытой стойке и подачей на изделие электропитания. Дополнительных мер безопасности не требуется.

## 2.4. Действия в экстремальных условиях

При возникновении экстремальных ситуаций необходимо отключить электропитание изделия.

## 3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ИЗДЕЛИЯ

### 3.1. Общие указания

Изделие в процессе эксплуатации, хранения и транспортировки не требует обслуживания.

### 3.2. Проверка работоспособности изделия

Подпись и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

										Лист
										19
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	МИФТ.464345.001РЭ					

Проверка работоспособности изделия осуществляется автоматически при включении электропитания. Если после завершения теста светодиод горит зеленым цветом, то изделие работоспособно.

### 3.3. Техническое освидетельствование

Изделие не требует технического освидетельствования органами инспекции и надзора.

### 3.4. Консервация

Изделие должно храниться в герметичной вакуумной упаковке.

## 4. ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ ИЗДЕЛИЯ

Текущий ремонт изделия осуществляет изготовитель изделия.

## 5. ХРАНЕНИЕ

### 5.1. Правила постановки изделия на хранение и снятия его с хранения

Изделие должно храниться в закрытых складских помещениях.

## 6. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

### 6.1. Требования к транспортированию изделия и условиям, при которых оно должно осуществляться

Допускается транспортировка изделия в герметичной полиэтиленовой упаковке автомобильным транспортом при температуре  $-50...+50^{\circ}\text{C}$ .

Подпись и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

					МИФТ.464345.001РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		20